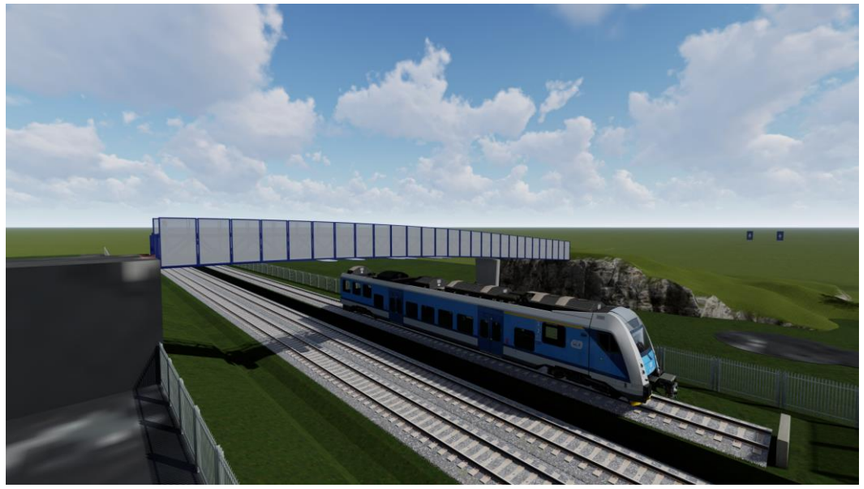
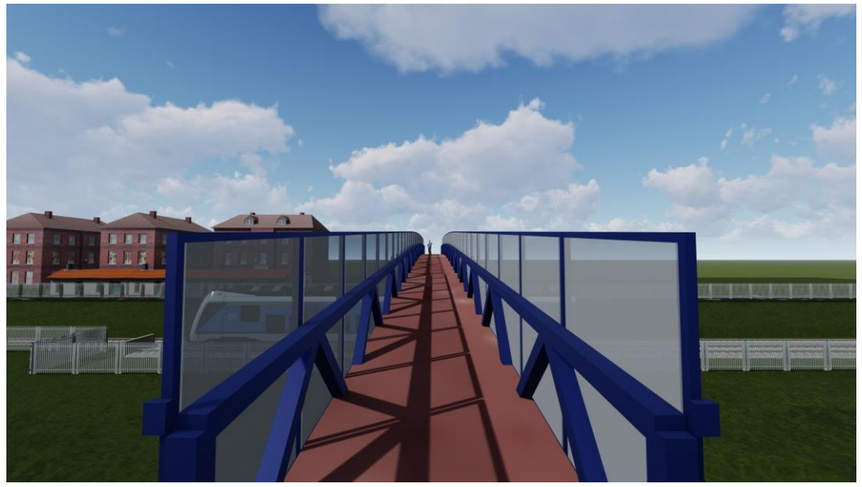
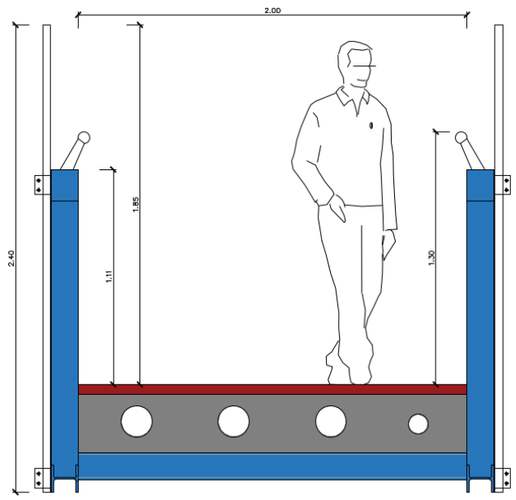






SOPELAKO UDALA

SOPELAKO UDALA

ERAIKUNTZA PROIEKTUA PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	DATA / FECHA: 2025eko MAIATZA / MAYO 2025

EGITAMUAREN IZENBURUA/TÍTULO DEL PROYECTO

PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)
BULTZIBIDE ETA LIZARRE KALEEN ARTEKO BILBOKO METRO-BIDEEN GAINEKO PASABIDE, SOPELA (BIZKAIA)

EXEKUZIO MATERIALAREN AURREKONTUA PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	413,225.16 €
LIZITAZIOREN OINARRI AURREKONTUA PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	595,002.91 €

PROBINTZIA PROVINCIA	BIZKAIA
UDALERRIA T. MUNICIPAL	SOPELA
HERRIA LOCALIDAD	SOPELA

I. LIBURUKIA TOMO I	DOKUMENTUAK / DOCUMENTOS 1- MEMORIA ETA ERANSKINAK / MEMORIA Y ANEJOS 2- PLANOAK / PLANOS 3- BALDINTZA TEKNIKO BEREZIENEN AGIRIA / PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 4- AURREKONTUA / PRESUPUESTO

PROIEKTUAREN EGILEAK
AUTOR DEL PROYECTO

JORGE GIL FERNÁNDEZ I.C.C.P. 24.998

DINGEMAS INGENIERIA

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN
2 ANTECEDENTES
3 DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA ACTUAL
3.1 DISTRIBUCIÓN DE VANOS
3.2 RASANTE
3.3 ANCHURA ÚTIL PASARELA
3.4 ALTURA BARANDILLA
3.5 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
4 DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA PASARELA
4.1 DISTRIBUCIÓN DE LUCES
4.2 RASANTE
4.3 ANCHURA ÚTIL PASARELA
4.4 CIERRES LATERALES
4.5 VISERAS CUBRE CATENARIA
4.6 PILA DE HORMIGÓN
4.7 JUNTAS SOBRE LOS ESTRIBOS
5 PROCESO CONSTRUCTIVO PLANTEADO
5.1 AFECCIÓN A METRO BILBAO
5.2 PROCESO DE EJECUCIÓN ZAPATA Y PILA.
5.3 MONTAJE DE LA PASARELA
5.4 MONTAJE PRELOSAS
5.5 RELLENO CON MORTERO ENTRE JUNTAS
5.6 FERRALLADO Y HORMIGONADO LOSA
5.7 INYECCIÓN CON LECHADA DE CEMENTO DEL INTERIOR DE DIAGONALES Y CORDÓN SUPERIOR
6 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE DESVÍO PROVISIONAL PASARELA
7 PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN
8 ESTUDIO DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN
8.1 Evaluación global del riesgo
8.2 Conclusión
9 IMPACTO ACÚSTICO
9.1 Medios empleados y focos de ruido
9.2 Evaluación normativa
9.3 Conclusión
10 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
11 RESUMEN DEL PRESUPUESTO
12 PLAZO DE EJECUCIÓN
13 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
15 OBRA COMPLETA
16 PERIODO DE GARANTÍA
17 CONTROL DE CALIDAD
18 SEGURIDAD Y SALUD
19 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA
20 GESTIÓN DE RESIDUOS
21 CONCLUSIÓN

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objeto establecer y describir las actuaciones necesarias para la ejecución del proyecto de "PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)"

2 ANTECEDENTES

Las calles Sabino Arana y Lizarre (Sopela, Bizkaia) están conectadas mediante una pasarela peatonal de madera sobre el trazado de la red de Metro Bilbao, la cual sufre actualmente un deterioro considerable.



Imagen 1.-Pasarela actual.

El ayuntamiento de Sopela ha encargado a Dingemas Ingeniería la redacción de un proyecto constructivo para sustituir la pasarela actual por una nueva pasarela con las mismas condiciones de contorno que la actual.

Una vez se planteó la tipología estructural más eficiente para poder ser construida de manera rápida y con pocas afecciones a la vía, CTB y Metro Bilbao establecieron unos requisitos de diseño y mantenimiento que mejoran las características de la estructura actualmente existente. Dichos requisitos son una mayor altura de los cierres laterales, que pasarán a tener 1,85 metros de altura, y que las conducciones eléctricas que están suspendidas de la estructura pasen por el interior de la misma.

Finalmente se incluye también dentro del proyecto de la pasarela la remodelación de las zonas de acceso, para adecuarlo a la nueva cota de desembarco, 8 cm superior a la actual, para dar continuidad al firme y sanear los asentamientos existentes en el talud, así como para instalar una nueva barandilla acorde a los requisitos normativos actuales.

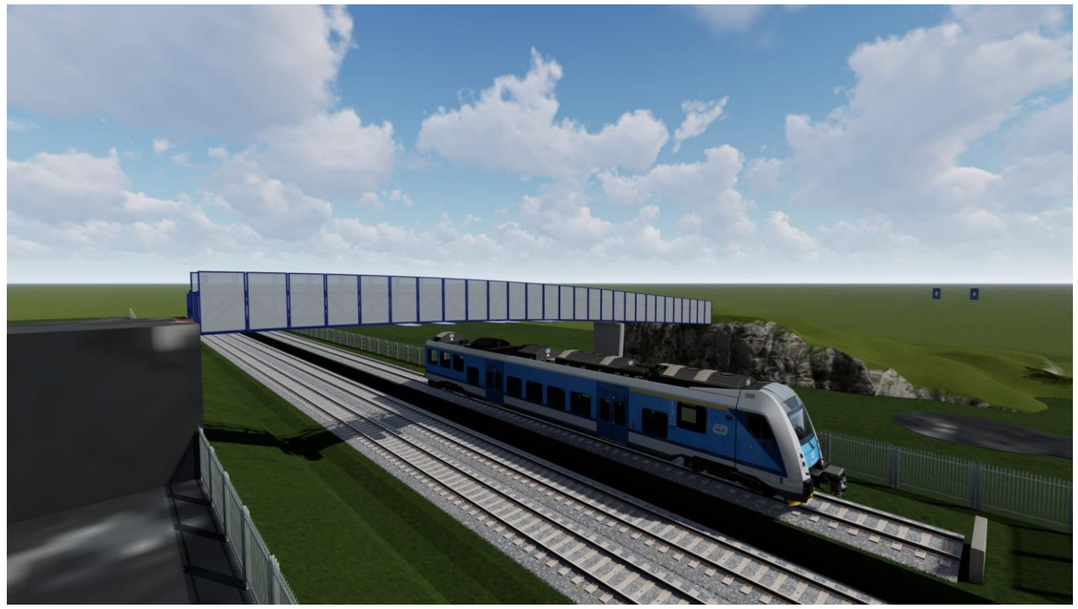


Imagen 2.-Pasarela proyectada

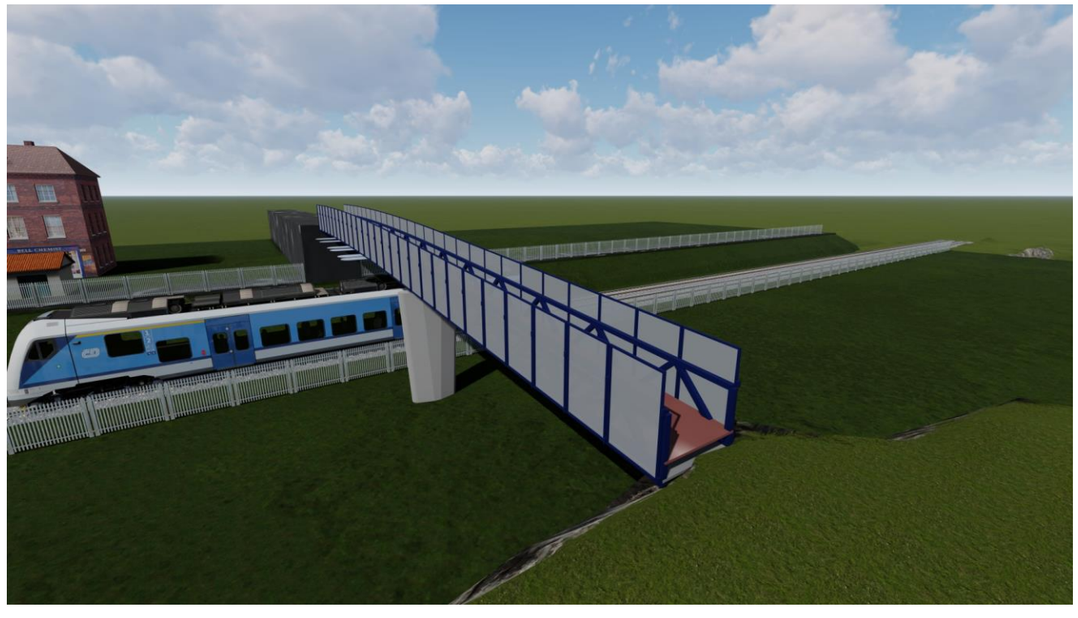


Imagen 3.-Pasarela proyectada

3 DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA ACTUAL

Se describen a continuación las características actuales de la pasarela existente.

3.1 DISTRIBUCIÓN DE VANOS

La pasarela actual tiene una anchura útil de 2 metros y una distribución de luces de 27.2 en el vano corto y 15.5 metros en el vano largo, como distancia entre ejes de apoyos.

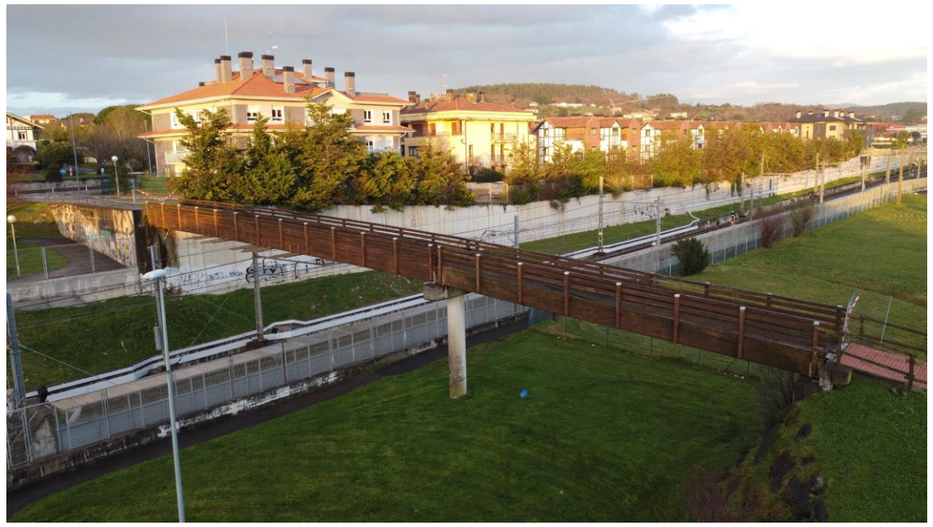


Imagen 4.-Pasarela actual

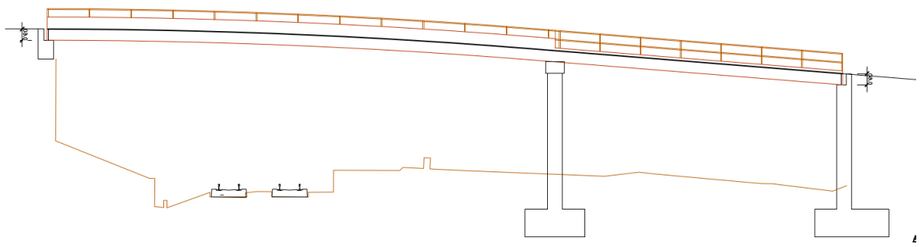


Imagen 5.-Alzado Pasarela actual

3.2 RASANTE

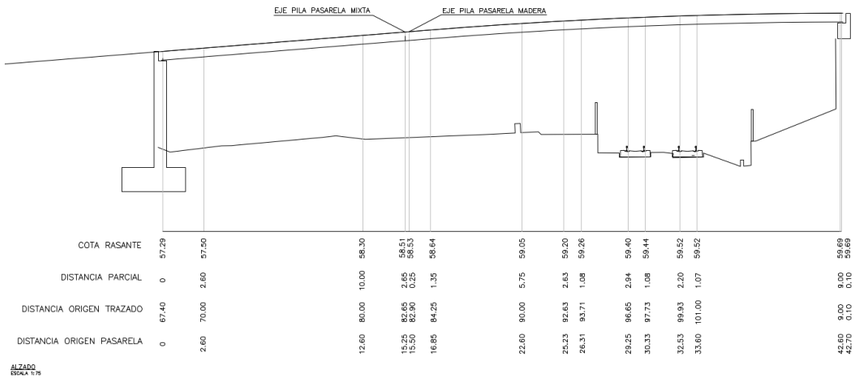


Imagen 6.-Cotas trazado pasarela actual

La rasante del proyecto original consistía en un tramo inicial de pendiente constante con un acuerdo parabólico para acabar en tangente horizontal en el estribo Norte.

La diferencia de cota entre los apoyos en estribos y pila central y la rasante estaba definida como 60 cm.

3.3 ANCHURA ÚTIL PASARELA



Imagen 7.-Sección transversal pasarela actual

La anchura útil de la pasarela es de 2 metros.

3.4 ALTURA BARANDILLA

La altura de las barandillas de la pasarela de madera es de 1,1 metros respecto de la cota de pavimento, materializado mediante tablones de madera laminada.



Imagen 8.-Barandilla pasarela actual

3.5 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

Actualmente hay 3 conducciones, de 160 mm de diámetro aproximadamente, por los que discurre una línea de media tensión.



Imagen 9.-Conducciones eléctricas suspendidas pasarela actual

4 DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA PASARELA

4.1 DISTRIBUCIÓN DE LUCES

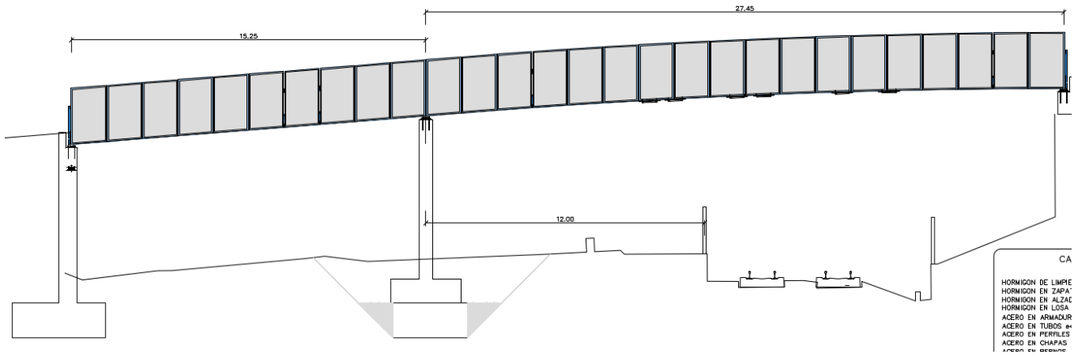


Imagen 10.-Alzado nueva pasarela

Las luces de la pasarela se redistribuyen, siendo el vano corto de 15,25 metros y el largo de 27,45 m. El eje de la pila se desplaza 25 cm hacia el exterior de las vías para encajar con la modulación de la estructura.

4.2 RASANTE

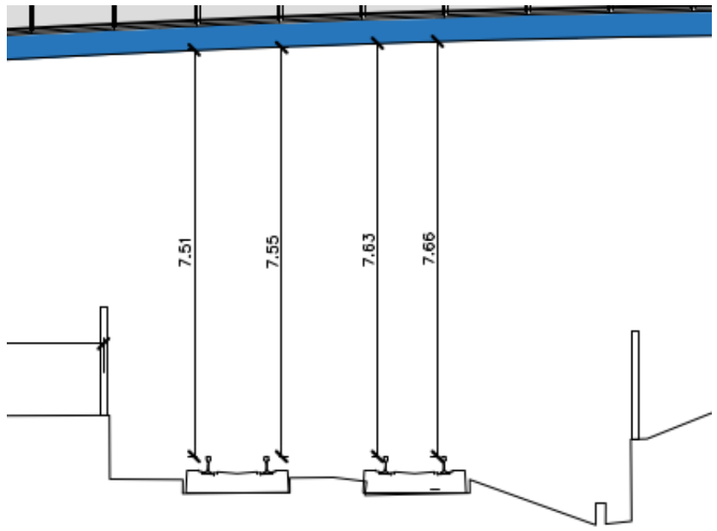


Imagen 11.-Gálibo libre hasta las vías

La nueva rasante se corresponde con la rasante anterior a la que se le añaden 8 cm, por lo que en los estribos se rellenará con el mismo aglomerado de la pasarela en un tramo para dar

continuidad a la nueva rasante y generar un pavimento continuo. La altura respecto de la cota de vía de la cara inferior de la pasarela, de acuerdo a los planos disponibles, es de 7,5 metros.

4.3 ANCHURA ÚTIL PASARELA

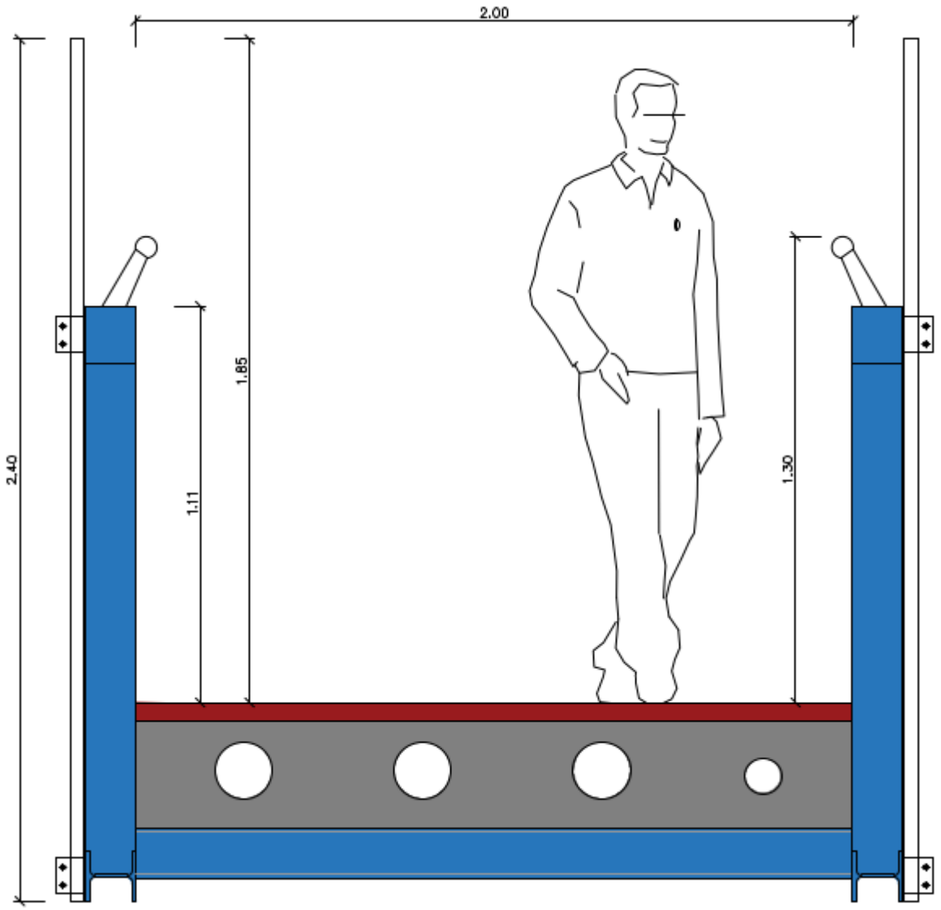


Imagen 12.-Sección transversal

La anchura de plataforma de la pasarela se mantiene en 2 metros. La superficie de rodadura pasa de ser madera a ser aglomerado sobre el hormigón.

4.4 CIERRES LATERALES

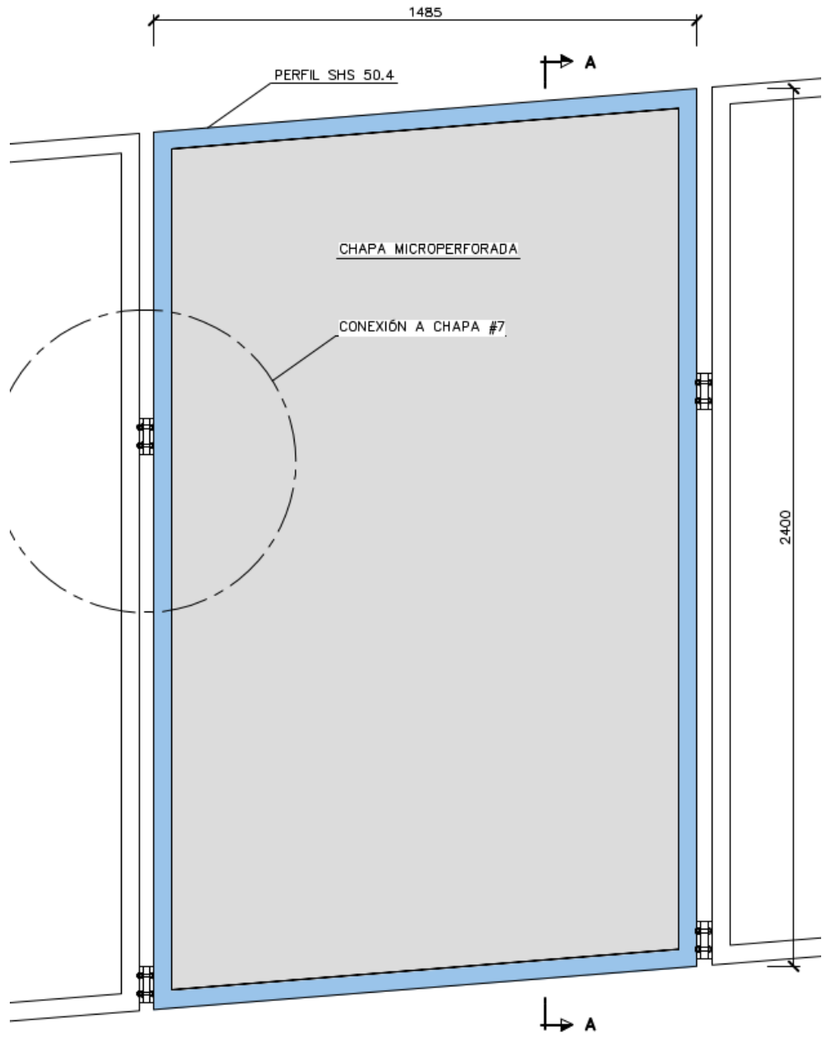


Imagen 13.-Bastidores cierre lateral

A petición del CTB y Metro Bilbao, los nuevos cierres laterales están formados por unos bastidores metálicos de 2,4 metros de altura y 1,5 metros aproximadamente cada pieza, que generan una barrera para los peatones de 1,85 metros de altura. Estos bastidores son desmontables para facilitar a futuro su mantenimiento, conservación y sustitución en caso de ser necesario. Los bastidores tienen una chapa microperforada de 1,5 mm de espesor y agujeros de 10 mm de diámetro.

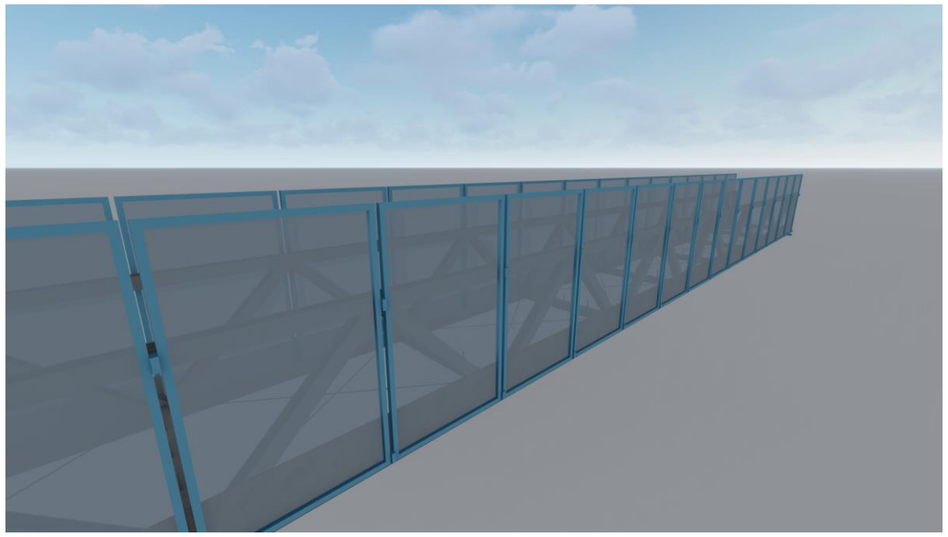


Imagen 14.-3D Cierre lateral

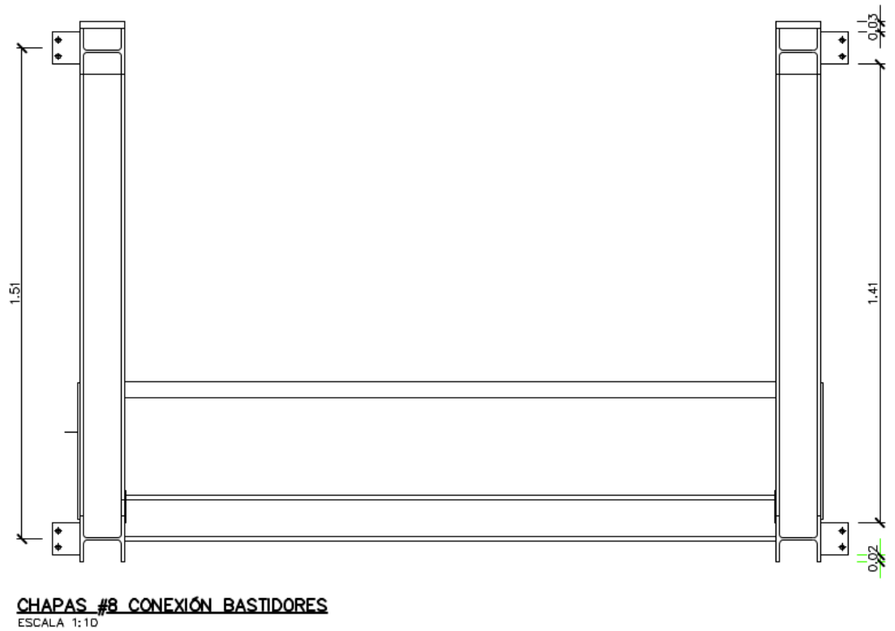


Imagen 15.-Chapa #8 conexión bastidores

Los bastidores se conectan a la estructura metálica a través de 4x2 tornillos de M8 que unen las pletinas instaladas en los bastidores con las chapas #8 soldadas a la estructura metálica. Estas chapas tienen 20 mm de espesor y van soldadas al cordón inferior y superior de la estructura.

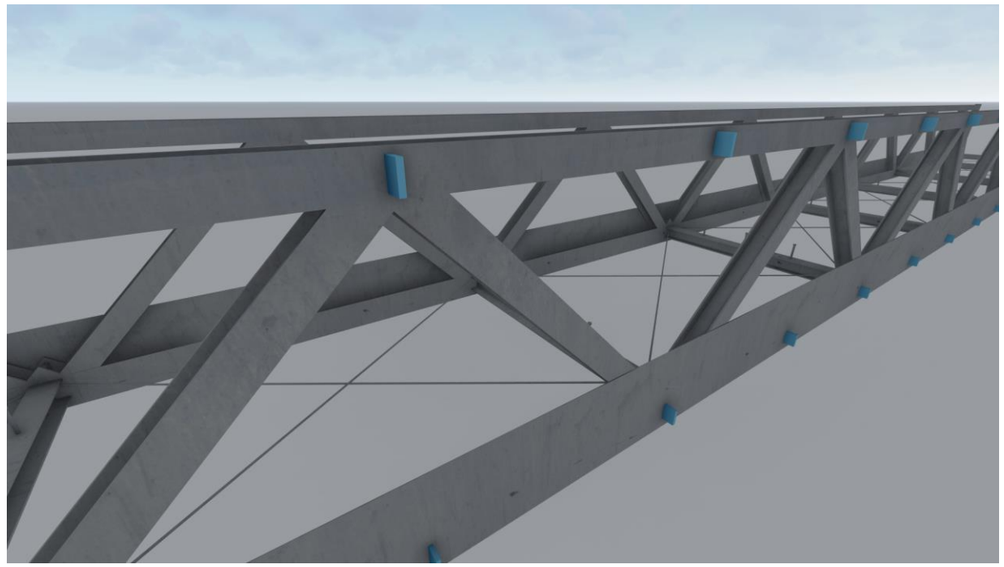


Imagen 16.-3D Chapa #8 conexión bastidores

Una vez colocados los bastidores, se completa la instalación con un embellecedor de plástico que va unido con adhesivo a la unión, de manera que mejora la estética del conjunto, dificulta el vandalismo y protege dichas uniones de la corrosión. Para la sustitución de un bastidor, será necesario sustituir el embellecedor por uno nuevo.

Imagen 17.-3D Chapa #8 conexión bastidores

Sobre el cordón superior se instala un pasamanos a una altura de 1,30 metros sobre la rasante.

4.5 VISERAS CUBRE CATENARIA



Imagen 18.-Viseras cubre catenaria pasarela actual

La pasarela actual dispone de unos elementos de protección sobre la catenaria.



Imagen 19.-Viseras cubre catenaria pasarela actual

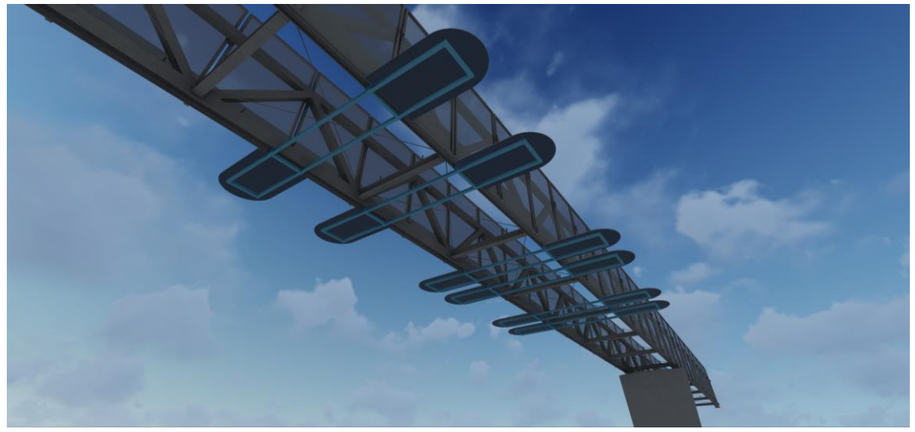


Imagen 20.-Viseras cubre catenaria pasarela proyectada durante el montaje de la estructura

Las nuevas viseras son un módulo transversal, de manera que en la conexión con la estructura se le transmiten cargas axiles y no momentos flectores. Las viseras están formadas por un bastidor hecho con tubos cuadrados de 50.4 y dos piezas de metacrilato. La visera de cristal templado es de 4+4

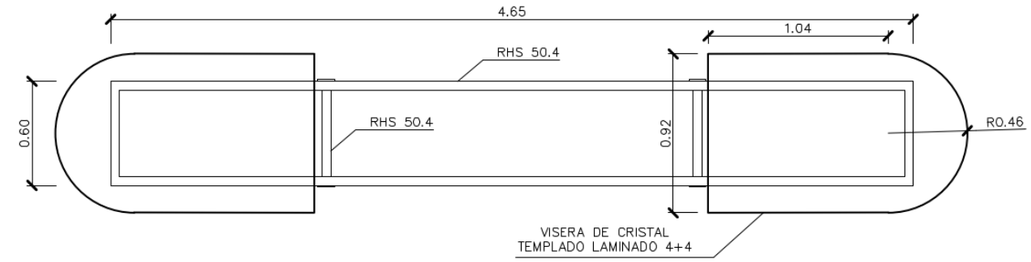


Imagen 21.-Planta viseras cubre catenaria



Imagen 22.-Sección viseras cubre catenaria

La visera se conecta a través de 2x2 tornillos de M8 a unas cartelas con forma de rigidizador, que serán instaladas en los puntos indicados por Metro Bilbao.

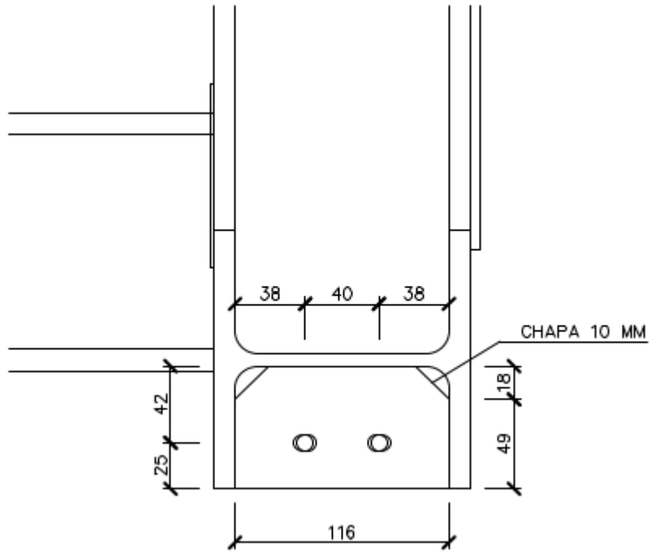


Imagen 23.-Chapa conexión con estructura

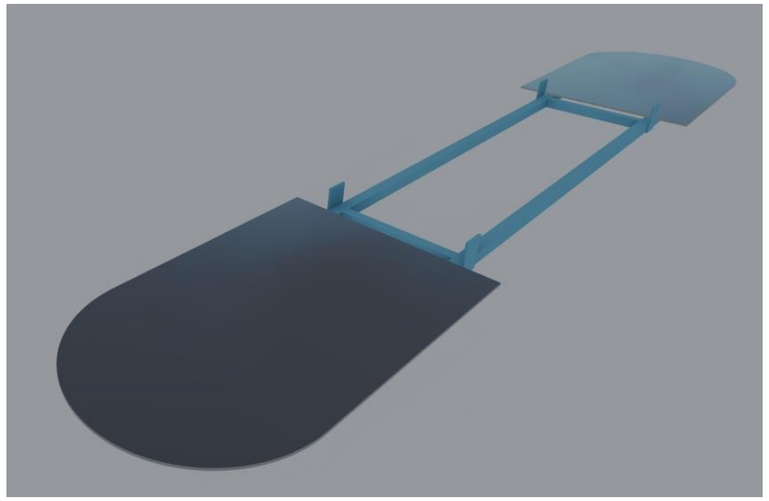


Imagen 24.-Viseras cubre catenaria, módulo individual

4.6 PILA DE HORMIGÓN



Imagen 25.-Infografía pila central

Pese a la singularidad en la forma de la pila, está diseñada en base a caras regulares geométricamente y superficies planas en los laterales y segmentos de cilindro en los bordes, por lo que se puede encofrar de una manera relativamente sencilla con paneles metálicos, y apuntalar durante el hormigonado.

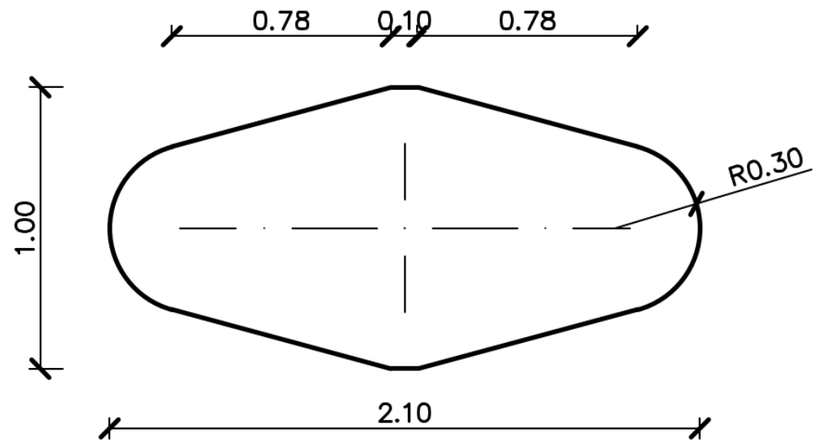


Imagen 26.-Sección arranque pila

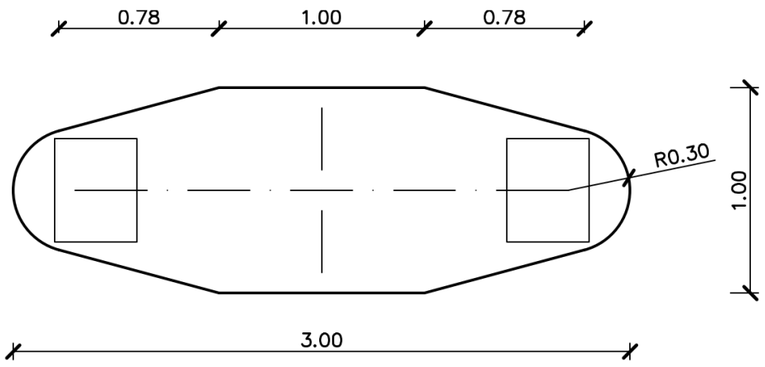


Imagen 27.-Sección coronación pila

La pila está diseñada de manera que en el apoyo de la pasarela se abra hasta una anchura de 3 metros, que permite que los apoyos de la pasarela se sitúen sobre esa superficie. Hacia los arranques la sección va disminuyendo de tamaño generando una transición suave e integrada en el entorno sin estridencias.

Este concepto se ha utilizado en la pila central del puente de Ruente, en las pilas de la pasarela de la terminal de cruceros de Algorta y en otras muchas obras, resultando en un equilibrio entre simplicidad constructiva, funcionamiento estructural y estética.



Imagen 28.-Encofrado pila central puente Ruente

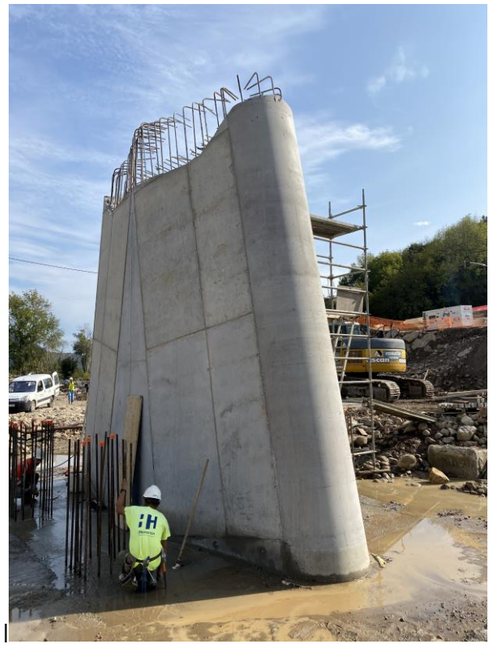


Imagen 29.-Pila central puente de Ruente tras desencofrado



Imagen 30.-Puente de Ruente durante la colocación de prelosas, con la pila ya integrada



Imagen 31.- Encofrado pilares terminal de cruceros de Algorta



Imagen 32.- Pilares terminal de cruceros de Algorta



Imagen 33.- Pilares terminal de cruceros de Algorta

La nueva zapata tiene unas dimensiones de 5x3 metros, a partir de una capacidad del terreno según el informe geotécnico de 2,8 kg/cm² para el sustrato meteorizado o muy fracturado. Para el sustrato rocoso sano se podrían alcanzar capacidades de 6,9 kg/cm² pero aceptando la capacidad del nivel alterado, podemos plantear no tener que retirar la zapata existente y poder cimentar sobre la zapata actual, rellenando en el perímetro con hormigón ciclópeo hasta alcanzar el sustrato competente.

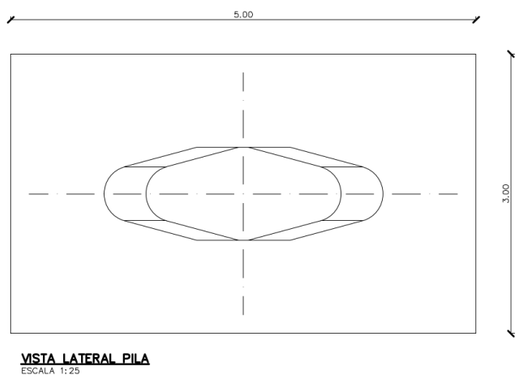


Imagen 34.- Planta zapata y pila nueva pasarela

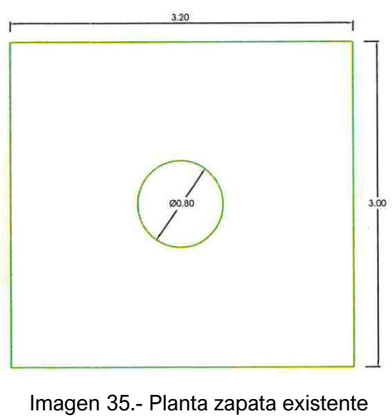


Imagen 35.- Planta zapata existente

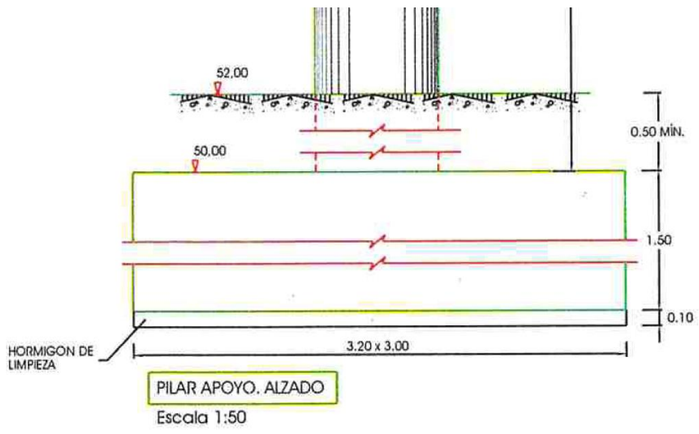


Imagen 36.- Planta zapata y pila nueva pasarela

La cara superior de la zapata actual se considera que está a la cota +50, lo que permitiría eliminar el alzado de la pila actual sin tener que retirar la zapata, y mantener un recubrimiento de tierras de más de medio metro sobre la nueva zapata.

4.7 JUNTAS SOBRE LOS ESTRIBOS

La pasarela diseñada se apoya sobre elementos ya consolidados durante 20 años y suficientemente rígidos. Los apoyos de la pasarela, aunque permiten ciertas tolerancias constructivos, una vez instalados son rígidos. Por esas razones, y para facilitar el mantenimiento y conservación de la estructura, esta se ha diseñado sin la necesidad de juntas flexibles en los extremos.

5 PROCESO CONSTRUCTIVO PLANTEADO

5.1 AFECCIÓN A METRO BILBAO

Los trabajos se desarrollarán en la zona del Dominio, Servidumbre y Afección del Ferrocarril, por lo que es necesaria la obtención de la preceptiva autorización del Titular de la Línea del ferrocarril, conforme a lo dispuesto en el Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la Comunidad Autónoma del País Vasco aprobado en Decreto 41/2001 de 27 de febrero.

Antes del comienzo de las obras se mantendrá reunión con las partes implicadas: Promotor, Contratista, Consorcio de Transportes de Bizkaia y Metro Bilbao, en la que se determinarán los protocolos y pautas de actuación, limitaciones en los trabajos, el posicionamiento de las máquinas y de personal respecto a las instalaciones de Metro Bilbao.

En caso de detectarse riesgos no contemplados inicialmente, se solicitarán, a cargo del peticionario, medidas de protección adicionales sobre elementos específicos, postes de catenaria, cables de electrificación y de comunicaciones, marquesina del paseo de servicio etc.

De forma general las actuaciones con riesgo para las instalaciones, el Servicio Ferroviario o su seguridad se realizarán sin servicio ferroviario.

Los horarios y condiciones de los trabajos se recogerán en el correspondiente Intervalo/permiso de Trabajo de Metro Bilbao.

Cualquier actividad que suponga afección y que entre dentro de la zona denominado de gálibo de vía (entre cierres de vía) requiere realizarse en horario nocturno sin servicio de trenes y con las medidas de seguridad que se establezcan en la comisión de intervalos y acorde a la Normativa de Trabajos en vía: 01-SE-DC-001

Si además las actividades a realizar suponen un riesgo sobre las instalaciones electrificadas se requiere el corte de tensión. El Piloto homologado de vía de Metro Bilbao será quien coordine el corte de tensión. Respecto a las medidas de seguridad a adoptar para la realización de los trabajos, el riesgo principal es la proximidad de feeder sin aislamiento y con tensión eléctrica, tendido por los postes de catenaria en la zona próxima en la que se realizan varias actuaciones del montaje de la pasarela. Existe la obligación de cumplir con lo dispuesto en el RD 614/2001 sobre riesgos eléctricos. En particular se asegurará el cumplimiento de las distancias de proximidad a elementos en tensión definidas en el Anexo 1 del citado RD 614/2001, teniendo en cuenta que la tensión del feeder es de 1,65 kV

Dprox_2>300 cm en caso de que no se pueda delimitar con precisión la zona de trabajo.

Dprox_1>112 cm en caso de que se pueda delimitar con precisión la zona de trabajo.

Los trabajos que no garanticen las distancias de seguridad frente al riesgo eléctrico se deberán realizar con corte de tensión y por lo tanto necesariamente nocturnos y sin servicio.

Será obligatorio el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa de metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas)

En el ámbito de la actuación, se debe tener en cuenta la singularidad del emplazamiento. La vía 3 es la vía de entrada a los Talleres de Sopela y por las noches se encuentra electrificada para dar servicio a la actividad de mantenimiento y lavado de trenes en el taller de Sopela. Esta singularidad afectará a la planificación de los trabajos de montaje al ser necesario considerar la siguiente restricción de tiempo:

El corte no podrá superar los dos días consecutivos y deberá realizarse preferiblemente en noches de miércoles y jueves (o martes y miércoles) entre las 00.45 y las 04:00 horas por la afección que supone sobre el Taller de Sopela. Se deberá realizar de forma previa planificada garantizando que no afecte las operaciones generales ni las del taller de Sopela sin una planificación detallada y anticipada. En momentos críticos del montaje de la pasarela, la empresa encargada del montaje deberá contar con una brigada especializada en catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria.

Las actividades que de acuerdo al CTB y Metro Bilbao deben realizarse por la noche, en el intervalo de trabajo definido por Metro Bilbao, entre las 00:45 y las 04:00 horas por la noche son las siguientes:

		Dia	Nocturno	Circulación	Piloto	Corte de tensión
Pila	Ferrallado			Si	No	No
	Encofrado			Si	No	No
	Hormigonado			Si	Si	No
Estructura Pasarela	Descarga			No	Si	Si
	Trabajos previos			Si	Si	No
	Montaje			No	Si	Si
Prelosas	Hasta Pila			Si	Si	No
	Sobre vías			No	Si	Si
Mortero entre juntas	Hasta Pila			Si	No	No
	Sobre vías			No	Si	Si
Ferrallado y hormigonado Losa	Hasta Pila			Si	No	No
	Sobre vías			No	Si	Si
Inyección lechada de cemento				No	Si	Si
Prueba de carga				No	Si	Si

Se detallan a continuación los aspectos más relevantes del proceso constructivo previsto.

5.2 PROCESO DE EJECUCIÓN ZAPATA Y PILA.

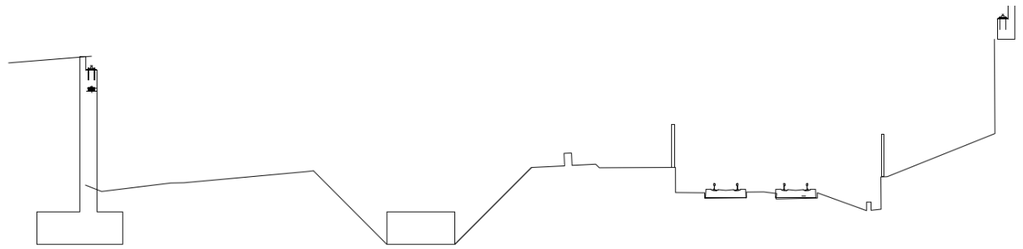


Imagen 37.- Fase I excavación hasta cara superior zapata

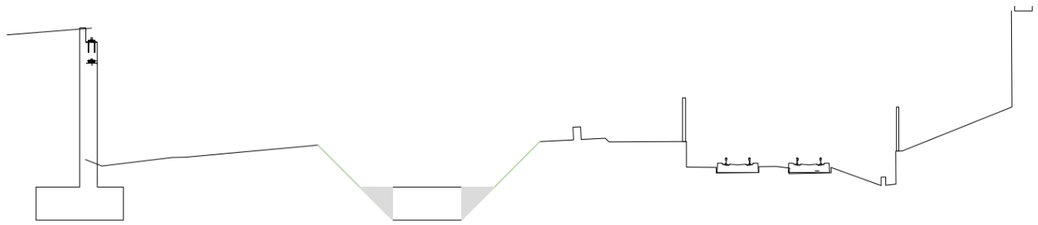


Imagen 38.- Fase II relleno con ciclópeo contorno nueva zapata hasta continuar apoyo hasta roca

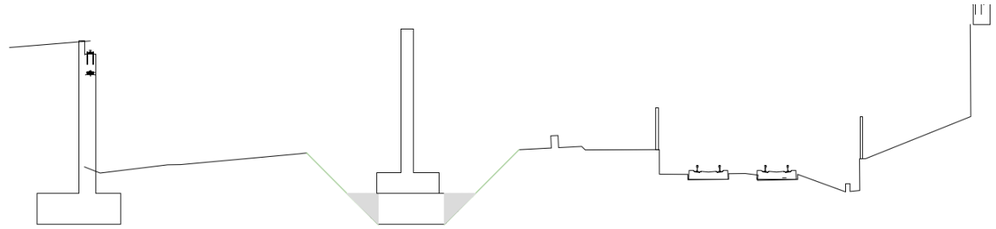


Imagen 39.- Fase III ejecución nueva zapata y pila

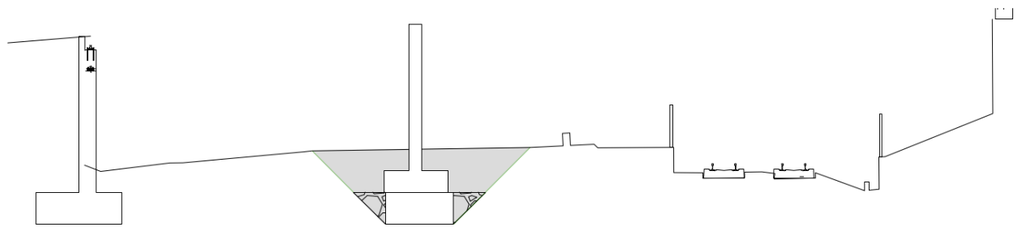


Imagen 40.- Relleno de terreno para restituir cota de terreno natural

En la ejecución de la pila se apoya la zapata sobre la antigua zapata y un relleno perimetral de hormigón ciclópeo sobre la huella de la nueva zapata, de momento que bajo la nueva zapata esté o bien la zapata actual o un relleno de hormigón ciclópeo hasta el terreno existente.

5.3 MONTAJE DE LA PASARELA

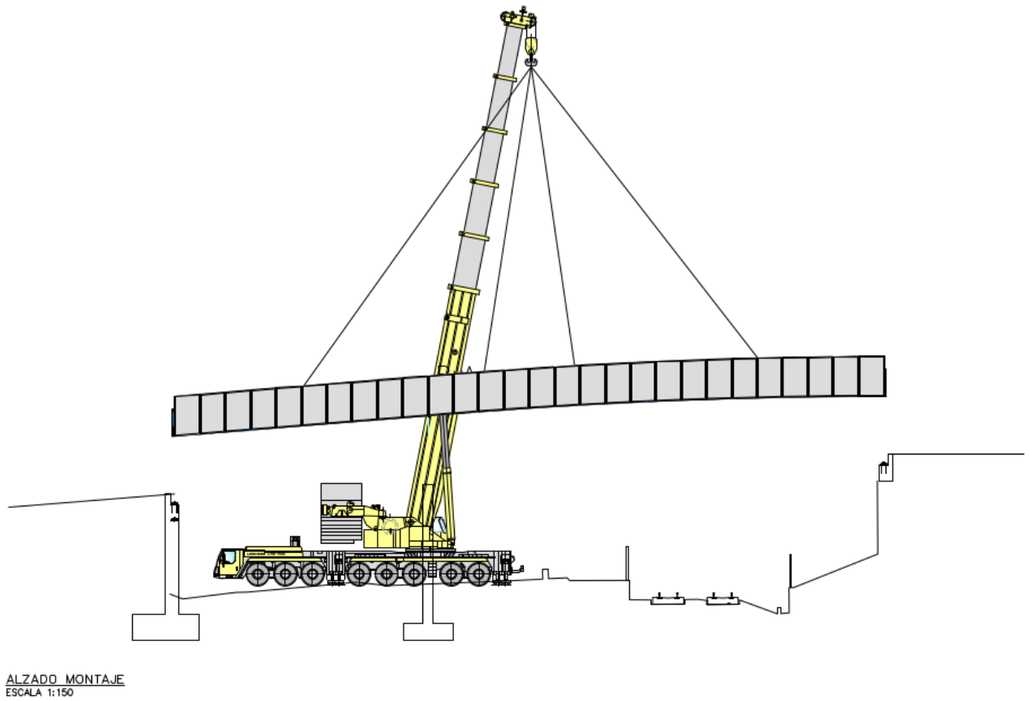


Imagen 41.- Esquema montaje pasarela

La pasarela se transportará en tramos hasta las proximidades de su ubicación definitiva, donde se soldará y pintará. Se colocará con los paneles de cierre laterales y con los protectores de la catenaria, así como con la instalación de líneas de vida de seguridad para los trabajadores.

Se colocará con los bastidores de los cierres laterales instalados, así como las viseras sobre la catenaria. Para las maniobras que puedan afectar a la vía, se contará siempre con la presencia de un piloto de vía.

La maniobra de colocación de la pasarela se realizará por la noche en el intervalo horario indicado.

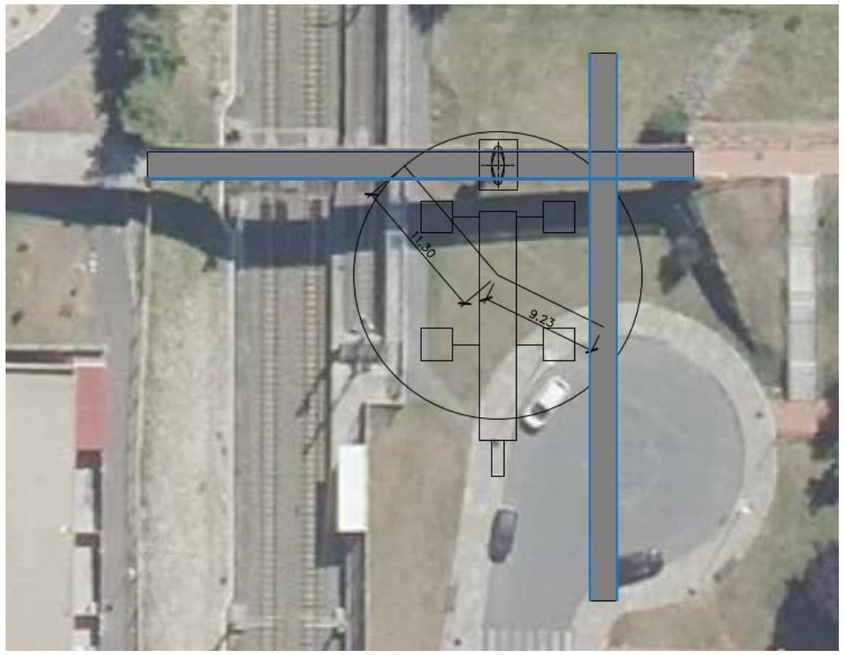


Imagen 42.- Planta montaje pasarela



Imagen 43.- Montaje de pasarela en Ruente

5.4 MONTAJE PRELOSAS



Imagen 44.- Colocación de prelosas en otra actuación, Mogro



Imagen 45.- Colocación de prelosas en otra actuación, Riaño de Ibio

Las prelosas tienen un peso de unos 1.500 kilos por unidad, por lo que serán colocadas con medios de elevación, las prelosas situadas sobre las vías serán colocadas con piloto de vía durante la noche, las prelosas situadas fuera de la superficie en planta de Metro Bilbao, en las que ya no hay riesgo de caída de objetos a la vía, se colocarán con piloto de vía, pero durante el día.

5.5 RELLENO CON MORTERO ENTRE JUNTAS

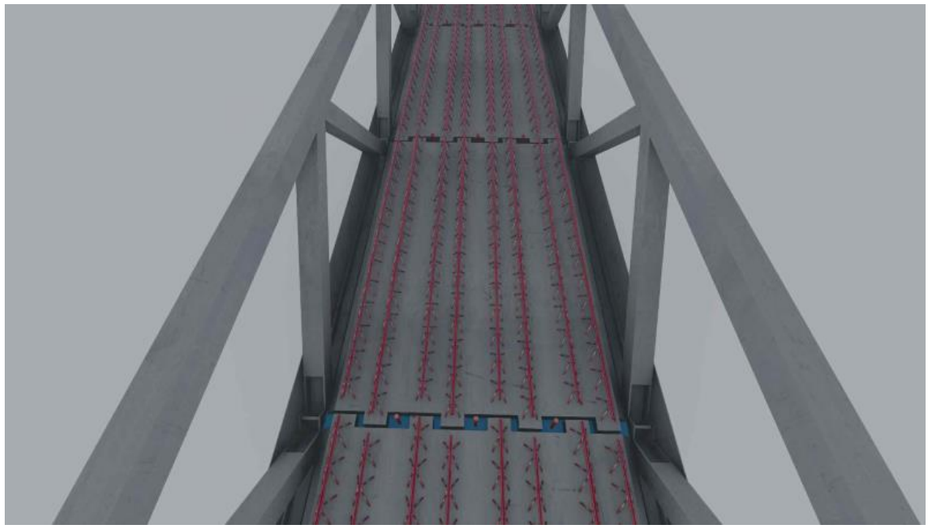


Imagen 46.- Infografía de colocación de prelosas

Los huecos entre las prelosas se rellenarán con un mortero de alta resistencia, hasta alcanzar la cota de la cara superior de las prelosas, 8 cm sobre la estructura metálica. Esta actividad se realizará también bajo la supervisión de un piloto de vía.

5.6 FERRALLADO Y HORMIGONADO LOSA

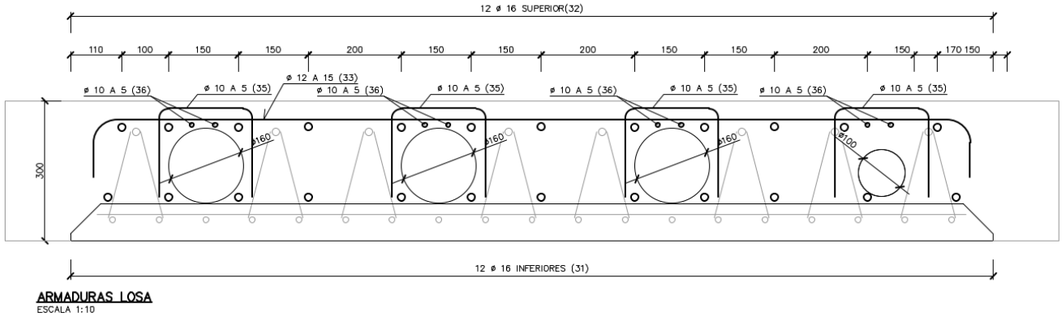


Imagen 47.- Armaduras losa

Una vez colocadas las prelosas y colocado el mortero de alta resistencia en las juntas, el riesgo de caída de objetos de la pasarela es mínimo, por lo que puede procederse a realizar el ferrallado de la losa.

Como singularidad de este proyecto, cabe destacar la instalación de 3 tubos corrugados para canalizaciones eléctricas, de 160 mm, así como un cuarto tubo auxiliar de 100 mm. Estos tubos discurren por el interior de la pasarela. A la salida de la pasarela se conectarán con las arquetas de las canalizaciones eléctricas situadas a unos 4 metros del borde de cada estribo.

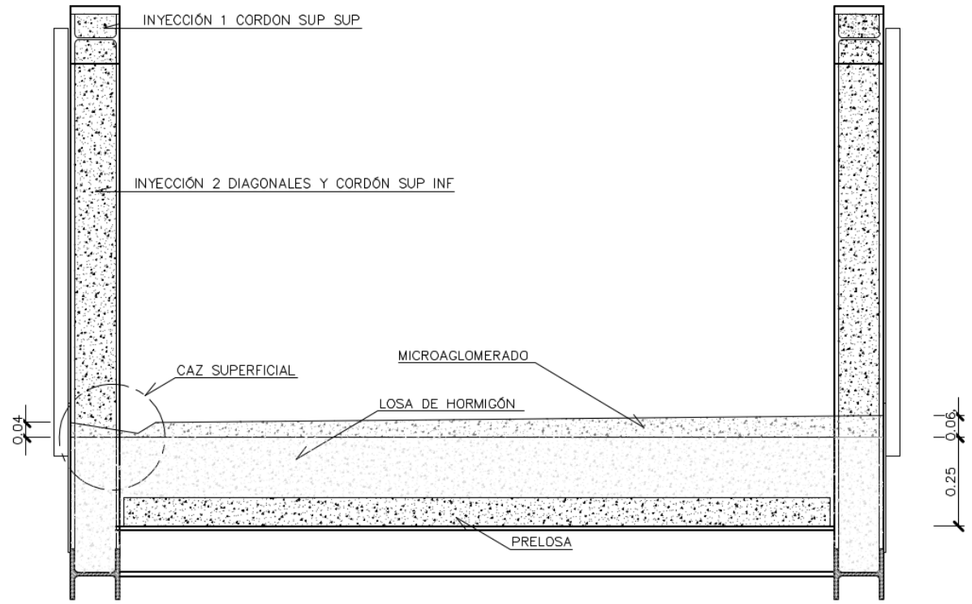
Para reducir el riesgo de que puedan accidentalmente perforarse dichos tubos corrugados, se instalarán las armaduras con la numeración 35 y 36, que formarán una parrilla con un intereje muy reducido, de 5 cm.

5.7 INYECCIÓN CON LECHADA DE CEMENTO DEL INTERIOR DE DIAGONALES Y CORDÓN SUPERIOR

Imagen 48.- Secciones de cordón superior y diagonales a rellenar

Para mejorar la durabilidad de la estructura, el interior de las diagonales y del cordón superior se rellenarán con lechada de cemento. El relleno con lechada se hará en dos fases por cada celosía. Una vez hormigonada la losa, se rellenará la mitad superior del cordón superior. En una segunda fase, se rellenará la mitad inferior del cordón superior y las diagonales.

Una vez realizados los hormigonados y rellenos con lechada, se ejecutará el aglomerado y trabajos de remate de la estructura.



SECCIÓN TRANSVERSAL. INYECCIONES Y HORMIGONADOS
ESCALA 1:10

Imagen 49.- Sección transversal con elementos rellenos

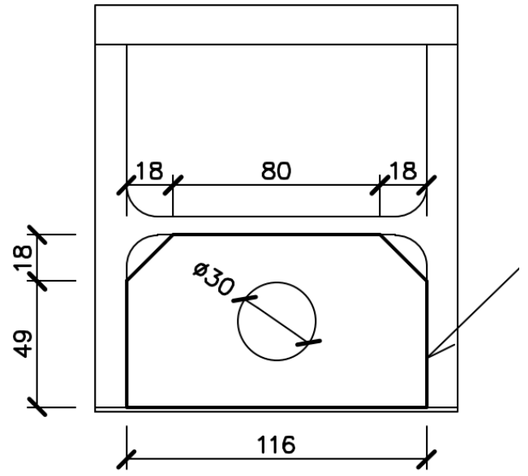


Imagen 50.- Agujero de 30 mm para paso de lechada a través de rigidizadores

6 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE DESVÍO PROVISIONAL PASARELA

El Adjudicatario de la obra deberá integrarse y coordinarse con el proyecto del desvío provisional de la Línea Eléctrica que actualmente discurre por la pasarela de madera a retirar y que está definido en el proyecto de Iberdrola-Boslan para el Ayuntamiento de Sopela Modificación de la LSMT 13,2 kV Sopela-Plentzia C-3, considerando que:

- con la modificación de la LSMT de 13,2 Kv, se instalan 2 torres metálicas en el lado Urduliz de la pasarela, lo cual dificultará el giro de la pasarela durante su montaje.
- durante el montaje de la pasarela en su posición definitiva será necesario el corte de tensión de la LMST modificada de 13,2 Kv.
- no deberá afectar la presencia del nuevo tirante del apoyo 2 con un segundo apoyo Nº1 (de hormigón) durante la ejecución del montaje de la pasarela.

7 PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN

Se prevé la instalación de una puesta a tierra de la estructura metálica como medida adicional de seguridad eléctrica conforme a RD 614/2001 y norma UNE-EN 50122-1.

Se proyecta la **puesta a tierra de la pasarela metálica** para garantizar que la estructura metálica de la pasarela no se convierta en un riesgo eléctrico por posible contacto con elementos en tensión (por caída de catenaria, inducción o arco eléctrico), evitando tensiones peligrosas accesibles para personas o instalaciones próximas.

Alcance de la instalación

Aplicable a **toda la estructura metálica** de la pasarela.

Incluye cualquier **elemento conductor expuesto** que pueda quedar en tensión por un fallo eléctrico.

Elementos de la puesta a tierra:

a) Conductor de protección (PE)

Cable de cobre desnudo o cableado flexible, sección mínima recomendada: **≥ 35 mm² Cu** (o mayor, según cálculo).

Tendido a lo largo de los apoyos o interior de los estribos, anclado a estructura con abrazaderas conductoras.

b) Electrodos de puesta a tierra

Picas verticales (mínimo 2 por estribo), tipo cobre/latón, **longitud recomendada: ≥ 2 m**.

Conectadas entre sí por cable de tierra enterrado y registrable mediante arqueta.

c) Unión equipotencial

Todas las partes metálicas accesibles deben estar **interconectadas entre sí** (estructura, barandillas, tornillería, rampas, zócalos).

Se debe asegurar la **continua conductividad eléctrica entre tramos atornillados o soldados**.

Requisitos normativos:

RD 614/2001

Art. 6 y Anexo II: Protección frente a contactos indirectos mediante puesta a tierra eficaz y dispositivos de corte en caso de defecto.

Establece la **obligatoriedad de puesta a tierra de masas metálicas** accesibles próximas a elementos eléctricos.

UNE-EN 50122-1

Sección 5.1 a 5.5: Requiere que cualquier estructura metálica sobre instalaciones de electrificación ferroviaria:

Se conecte a una toma de tierra si está dentro del **alcance del arco eléctrico**.

Se garantice la **equipotencialidad de partes metálicas** accesibles.

Se eviten **tensiones de paso y de contacto peligrosas**.

Medición y verificación

Se debe garantizar una **resistencia de puesta a tierra ≤ 10 Ω**.

Se realizará medición con telurómetro tras instalación.

8 ESTUDIO DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN

El estudio se realiza de conformidad con:

- Reglamento de Circulación Ferroviaria (RD 929/2020) – Aplicable como referencia técnica.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Reglamento (CE) Nº 402/2013 de la Comisión del 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión, de 13 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- 14-SE-DC-005 - Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida de los Cambios del Sistema Ferroviario de MB.
- 14-SE-DC-007 - Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Gestión de Riesgos y Listado de Amenazas Metro Bilbao

8.1 Evaluación global del riesgo

A la vista del diseño estructural adoptado, la ausencia de nuevos apoyos intermedios, el gálibo disponible y las medidas de protección previstas, se concluye que **la instalación de la pasarela no introduce amenazas ni riesgos adicionales significativos para la circulación ferroviaria**, ni durante la obra ni en fase de servicio.

8.2 Conclusión

Se considera que **no resulta necesario implementar medidas adicionales de seguridad ferroviaria**, más allá de las ya definidas en el proyecto (plan de izado, cumplimiento de normativa de vía de Metro Bilbao, corte de tensión, presencia de Piloto de vía, etc.).

Este estudio se considera válido como justificación técnica de no necesidad de medidas extraordinarias, y deberá integrarse en el expediente técnico para su validación por el titular de la infraestructura ferroviaria.

9 IMPACTO ACÚSTICO

Los trabajos en los que se va a requerir el empleo de maquinaria se van a realizar en general durante el día, los montajes nocturnos son actuaciones puntuales de corta duración en los que se emplean grúas pero no se van a realizar actuaciones con elevado impacto acústico (Ni perforaciones, ni picar elementos estructurales, etc…) Durante las actuaciones nocturnas se va a colocar elementos con medios de elevación, lo que tiene un reducido impacto acústico que además es muy complejo reducir.

9.1 Medios empleados y focos de ruido

La obra implica:

- **Medios de excavación** (retroexcavadoras).
- **Maquinaria de elevación** (grúas).
- **Equipos auxiliares eléctricos y mecánicos** para soldadura, corte y fijación.

Estos medios, en base a las propuestas de los adjudicatarios pueden que se asocien a **niveles de emisión acústica superiores a los de mantenimiento ordinario ferroviario o actuaciones correctivas puntuales**, en caso de que el contratista prevea superarse dichos niveles, se tomarán las medidas correctivas necesarias para reducir los ruidos generados en la obra.

9.2 Evaluación normativa

De acuerdo con el **Decreto 213/2012 del Gobierno Vasco**, y considerando:

- La duración de la obra aunque en ámbito nocturno estará muy limitado y acotado
- La naturaleza constructiva y no meramente correctiva.
- La previsión de empleo de maquinaria de elevación, con limitado impacto acústico.

Se concluye que **no procede la elaboración de un Estudio de Impacto Acústico**.

9.3 Conclusión

Por la **naturaleza de la actuación (obra de carácter constructivo), la duración (con acotadas intervenciones nocturnas) y los medios empleados (con medios de elevación pero no con maquinaria especialmente generadora de ruido) no procede la elaboración de un Estudio de Impacto Acústico**.

10 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA
  - ANEJO Nº 1: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
  - ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO Nº 3: ANEJO FOTOGRÁFICO
  - ANEJO Nº 4: PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº 6: SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 8: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - ANEJO Nº 9: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
  - ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN FERROVIARIA
  - ANEJO Nº 11 IMPACTO ACÚSTICO
  - ANEJO Nº 12 PLAN DE MANTENIMIENTO
- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
- DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

11 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**413,225.16**	**Euros**
13 % Gastos Generales	53,719.27	Euros
6 % Beneficio Industrial	24,793.51	Euros

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**491,737.94**	**Euros**
IVA. 21 %	103,264.97	Euros

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**595,002.91**	**Euros**

12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 6 MESES para la ejecución de la totalidad de las obras que abarca el proyecto, dado su volumen económico y las características de este.

13 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según se establece en el artículo 77.1.a de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Al ser el valor estimado del presente proyecto, inferior a 500.000 euros, no será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Debido a que el plazo de ejecución de las obras es de SEIS MESES (6), no será de aplicación la revisión de precios, ya que ésta sólo puede tener lugar cuando se hubiese ejecutado el 20 % del importe del contrato y hayan transcurrido un año desde su formalización a tenor de lo indicado en la disposición final séptima “Modificación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014”, recogida en la Ley 11/2023, de 8 de mayo, de trasposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales; y por la que se modifica la Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos. En el punto tres de dicha disposición final séptima, se da nueva redacción al apartado 5 del artículo 103 de la Ley 9/2017, que recoge dicha revisión cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde su formalización quedarán excluidos de la revisión.

Por lo tanto, no dándose ninguna de estas dos circunstancias, podemos establecer que en el presente proyecto de construcción no hay revisión de precios.

15 OBRA COMPLETA

Se hace manifestación expresa de que el Proyecto comprende una obra completa, ya que ésta puede y debe ser entregada totalmente terminada sin necesidad de fraccionamiento alguno, según lo establecido en el Documento Nº3 PPTP.

16 PERIODO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 243 del Texto refundido de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público el plazo de garantía, tras la recepción de las obras, será de DOCE (12) MESES, durante el cual será responsabilidad del contratista la conservación y mantenimiento de estas conforme a lo establecido en el del Documento Nº3 PPTP.

17 CONTROL DE CALIDAD

Se considerará recogida dentro del Presupuesto de Adjudicación la dedicación hasta un 1% del mismo para la realización de todas las pruebas y comprobaciones de control de calidad que la dirección de obra estime oportuno, con arreglo al artículo 123 del Texto refundido de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

18 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en su Artículo 4 Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, en relación con el Proyecto que nos ocupa, estamos incursos en los aspectos siguientes:

- Presupuesto Base de Licitación: 595,002.91€
- Plazo de ejecución: 6 meses

Todo ello conduce a que, en cumplimiento de la normativa legal antes referenciada, se requiere incorporar al presente Proyecto un Estudio de Seguridad y Salud, el cual se ha incluido en el anejo correspondiente.

19 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

En cumplimiento del apartado 3.f) del Objeto del Visado de la Norma Segunda de las Normas de Visado de Trabajos Profesionales del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, aprobadas por su Consejo General en fecha 3 de diciembre de 2015, se declara expresamente que este trabajo cumple la normativa vigente específica aplicable al objeto de este.

20 GESTIÓN DE RESIDUOS

Con el fin de regular y gestionar la producción de residuos de construcción y demolición en la obra, se realiza un estudio de Gestión de Residuos, disponible en el anejo correspondiente, en el cual se estiman los pesos y volúmenes de residuos generados.

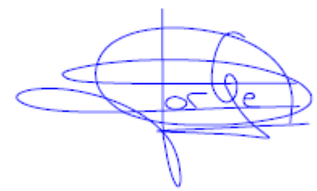
Dicho estudio se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Además, se seguirá lo indicado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

21 CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el proyecto “PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)” Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación si procede.

En Sopela, Mayo de 2025

El ingeniero de Caminos Canales y Puertos autor del documento:



Jorge Gil Fernández

Nº colegiado 24.998

DINGEMAS
INGENIERIA

ANEJO Nº01. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1 MEMORIA DESCRIPTIVA
1.1 INTRODUCCIÓN
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
1.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LUCES
1.2.2 ANCHURA PASARELA
1.2.3 CIERRES LATERALES
1.2.4 PILA DE HORMIGÓN
1.2.5 ZAPATA
1.2.6 JUNTAS SOBRE LOS ESTRIBOS
1.3 NORMATIVA CONSIDERADA
1.4 ACCIONES CONSIDERADAS
1.5 MÉTODO DE CÁLCULO
1.5.1 MODELOS
1.5.2 PROGRAMA DE COMPUTADOR
2 CÁLCULOS
2.1 MATERIALES
2.2 SECCIONES DE CÁLCULO
2.3 CARGAS CONSIDERADAS
2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES
2.5 MODELO CON RIGIDEZ DE LA LOSA
2.5.1 ESFUERZOS EN CASOS DE CARGA INDIVIDUALES
2.5.2 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS
2.5.3 ESFUERZOS EN LA LOSA DE HORMIGÓN
2.5.4 ESFUERZOS PILA
2.5.5 DIMENSIONAMIENTO PERFILES
2.5.6 ARMADURAS LOSA
2.5.7 ESFUERZOS CONECTORES
2.5.8 FLECHAS
2.5.9 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO PILA
2.5.10 ESFUERZOS DIAGONALES DE VIENTO
2.5.11 DIMENSIONAMIENTO ZAPATA
2.5.12 ESFUERZOS APOYOS
2.6 MODELO SIN RIGIDEZ DE LA LOSA
2.6.1 ESFUERZOS EN CASOS DE CARGA INDIVIDUALES
2.6.2 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS
2.6.3 ESFUERZOS LOSA HORMIGÓN
2.6.4 ESFUERZOS PILA
2.6.5 DIMENSIONAMIENTO PERFILES
2.6.6 FLECHAS
2.6.7 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO PILA
2.6.8 ESFUERZOS DIAGONALES DE VIENTO
2.6.9 DIMENSIONAMIENTO ZAPATA
2.6.10 ESFUERZOS APOYOS
2.7 CAPACIDAD CONECTADORES
3 PANDEO LATERAL DEL CORDÓN SUPERIOR
3.1 MÉTODO DE CÁLCULO
3.1.1 MODELOS
3.1.2 MODOS DE PANDEO CONSIDERANDO LA RIGIDEZ DE LA LOSA DE HORMIGÓN
3.1.1 MODOS DE PANDEO SIN CONSIDERAR LA RIGIDEZ DE LA LOSA DE HORMIGÓN
4 MODOS DE VIBRACIÓN
4.1 MÉTODO DE CÁLCULO
4.1.1 RESULTADOS
5 CONCLUSIONES

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 INTRODUCCIÓN

Este apartado constituye la memoria descriptiva de la nota de cálculo estructural de la "PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)"

En ella se exponen las características de la estructura, las acciones consideradas sobre la misma, los modelos numéricos de análisis utilizados y los resultados obtenidos con los que se ha dimensionado la misma.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

1.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LUCES

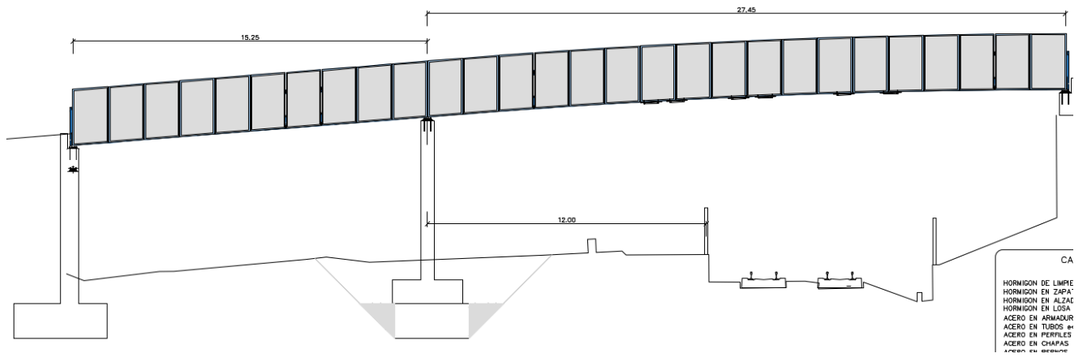


Imagen 1.-Alzado nueva pasarela

Las luces de la pasarela se redistribuyen, siendo el vano corto de 15,25 metros y el largo de 27,45 m. El eje de la pila se desplaza 25 cm hacia el exterior de las vías para encajar con la modulación de la estructura.

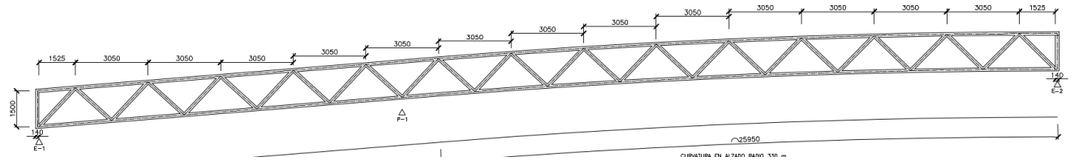


Imagen 2.- Ejes celosía lateral

Estructuralmente la pasarela se ha diseñado como una celosía, con dos cuchillos laterales arriostrados por perfiles transversales, materializando una sección en U. La modulación de la pasarela es 3.05 metros longitudinales y 1.5 metros de altura entre ejes de los perfiles. Los perfiles empleados para los cordones superiores e inferiores y para el arriostramiento transversal, son HEB 140 reforzado con chapas en aquellas zonas en las que la sección lo requería.

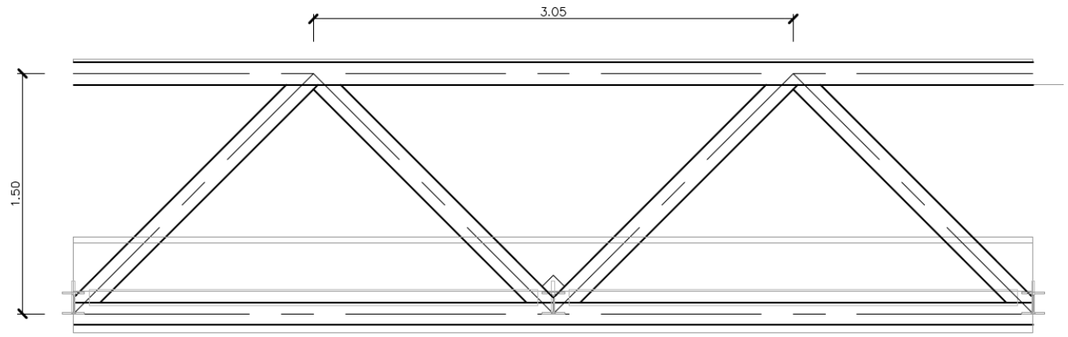


Imagen 3.- Módulo de celosía

1.2.2 ANCHURA PASARELA

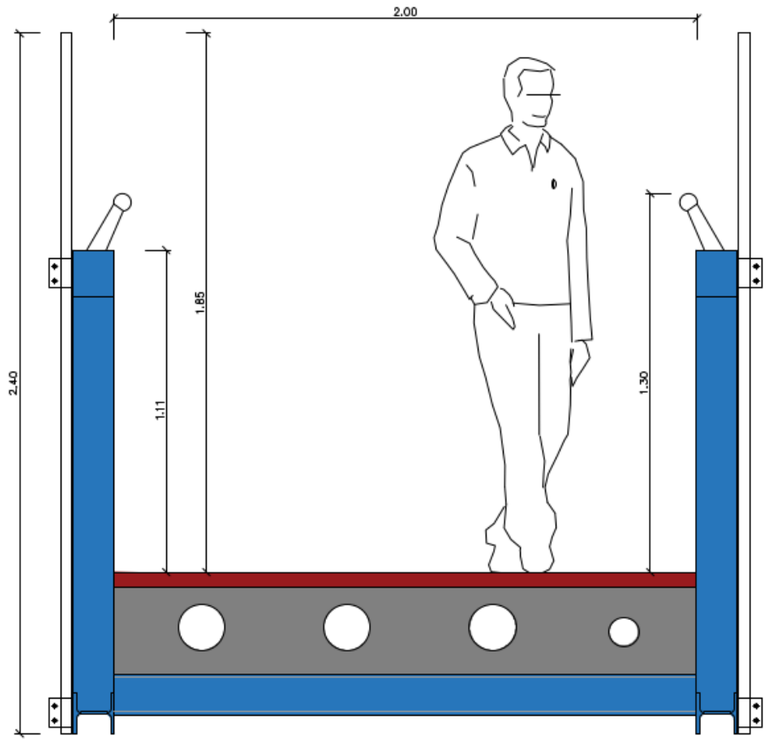


Imagen 4.-Sección transversal

La anchura de plataforma de la pasarela es de 2 metros, la separación transversal entre ejes es de 2,14 metros y la anchura total de la losa es de 2.3 metros.

1.2.3 CIERRES LATERALES

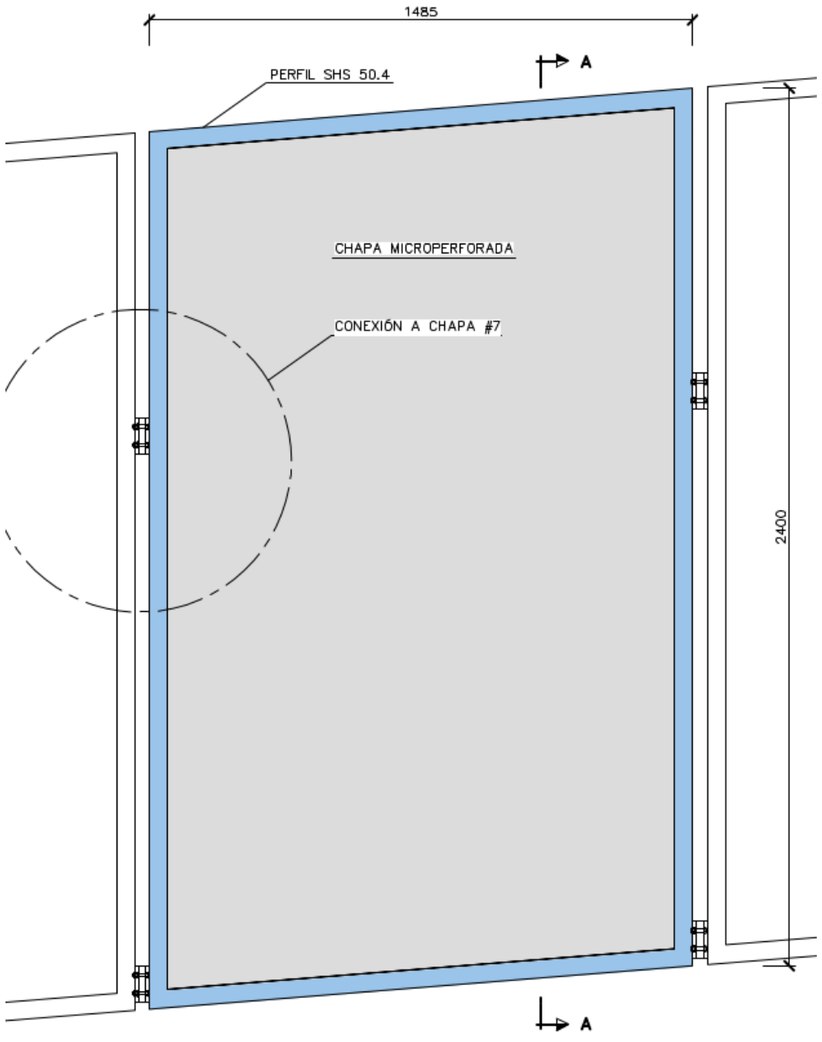


Imagen 5.-Bastidores cierre lateral

A petición del CTB y Metro Bilbao, los nuevos cierres laterales están formados por unos bastidores metálicos de 2,4 metros de altura y 1,5 metros aproximadamente cada pieza, que generan una barrera para los peatones de 1,85 metros de altura. Sobre estos bastidores se aplican las cargas de viento transversal.

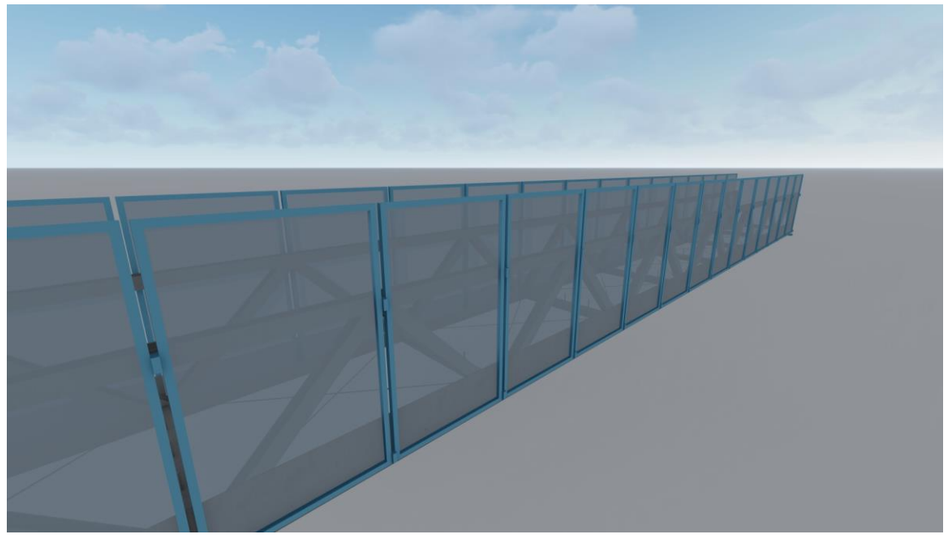


Imagen 6.-3D Cierre lateral

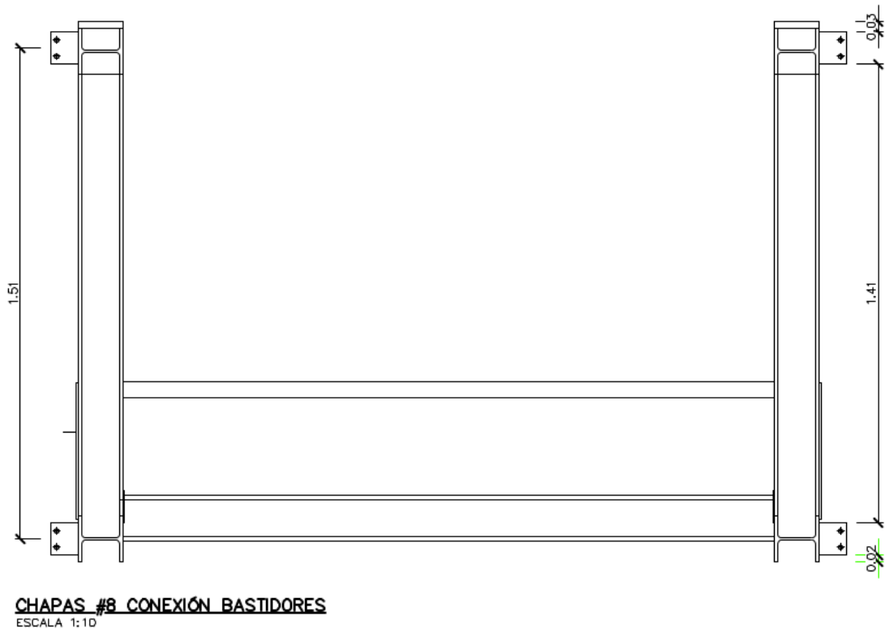


Imagen 7.-Chapa #8 conexión bastidores

Los bastidores se conectan a la estructura metálica a través de 4x2 tornillos de M8 que unen las pletinas instaladas en los bastidores con las chapas #8 soldadas a la estructura metálica. Estas chapas tienen 20 mm de espesor y van soldadas al cordón inferior y superior de la estructura.

1.2.4 PILA DE HORMIGÓN



Imagen 8.-Infografía pila central

La pila de hormigón tiene una sección variable entre la base y la coronación.

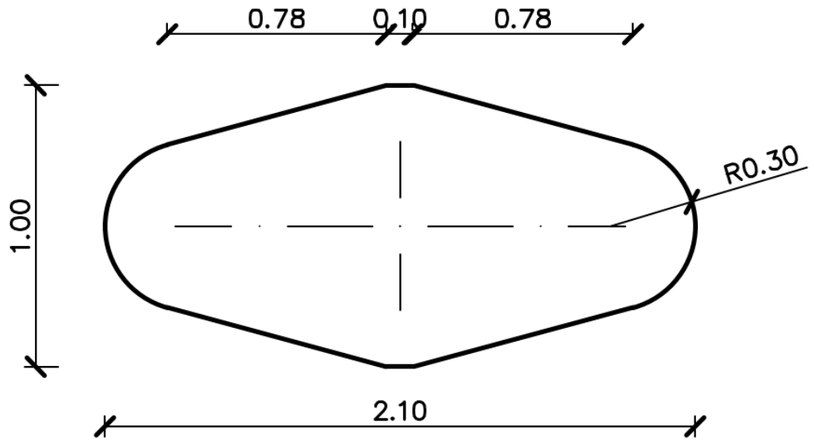


Imagen 9.-Sección arranque pila

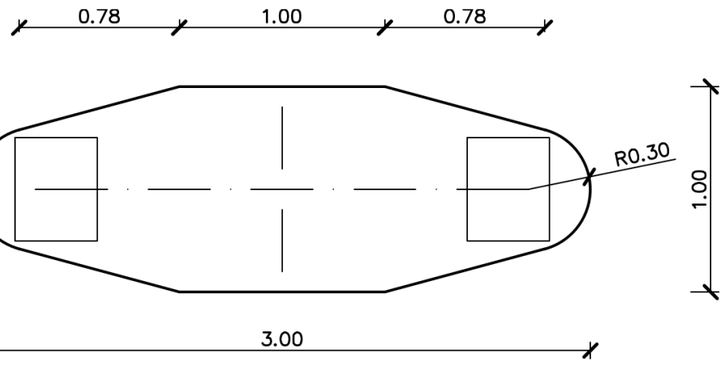


Imagen 10.-Sección coronación pila

La pila está diseñada de manera que en el apoyo de la pasarela se abra hasta una anchura de 3 metros, que permite que los apoyos de la pasarela se sitúen sobre esa superficie. Hacia los arranques la sección va disminuyendo de tamaño generando una transición suave e integrada en el entorno sin estridencias.

1.2.5 ZAPATA

La nueva zapata tiene unas dimensiones de 5x3 metros, a partir de una capacidad del terreno según el informe geotécnico de 2,8 kg/cm² para el sustrato meteorizado o muy fracturado. Para el sustrato rocoso sano se podrían alcanzar capacidades de 6,9 kg/cm² pero aceptando la capacidad del nivel alterado, podemos plantear no tener que retirar la zapata existente y poder cimentar sobre la zapata actual, rellenando en el perímetro con hormigón ciclópeo hasta alcanzar el sustrato competente.

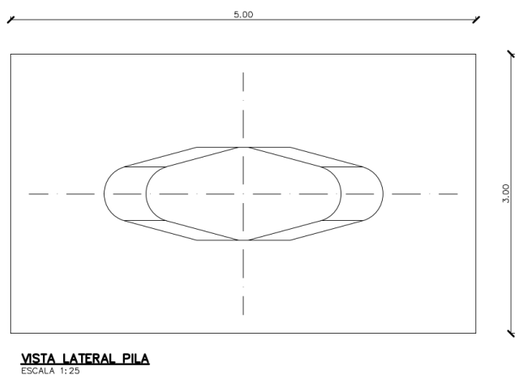


Imagen 11.- Planta zapata y pila nueva pasarela

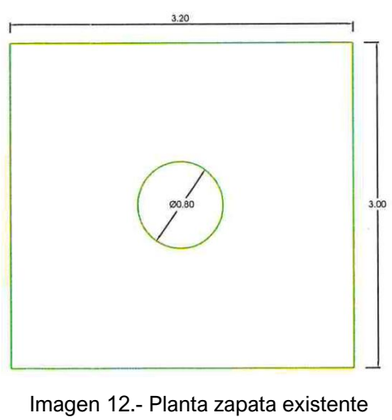


Imagen 12.- Planta zapata existente

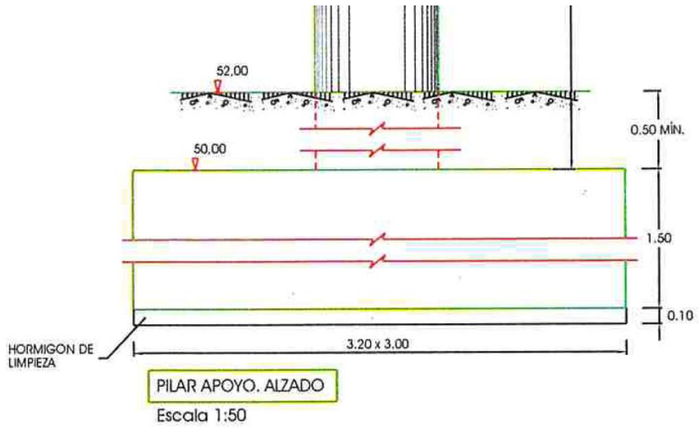


Imagen 13.- Planta zapata y pila nueva pasarela

La cara superior de la zapata actual se considera que está a la cota +50, lo que permitiría eliminar el alzado de la pila actual sin tener que retirar la zapata, y mantener un recubrimiento de tierras de más de medio metro sobre la nueva zapata.

1.2.6 JUNTAS SOBRE LOS ESTRIBOS

La pasarela diseñada se apoya sobre elementos ya consolidados durante 20 años y suficientemente rígidos. Los apoyos de la pasarela, aunque permiten ciertas tolerancias constructivos, una vez instalados son rígidos. Por esas razones, y para facilitar el mantenimiento y conservación de la estructura, esta se ha diseñado sin la necesidad de juntas flexibles en los extremos.

1.3 NORMATIVA CONSIDERADA

En la definición de las acciones a considerar se ha empleado la IAP11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera”. El dimensionamiento de la estructura metálica se ha realizado siguiendo las indicaciones del Código Estructural.

1.4 ACCIONES CONSIDERADAS

Se exponen a continuación las cargas consideras de acuerdo con la IAP-11. Las cargas de viento finales se han aumentado a 5 kN/m sobre el cordón superior, para recoger el efecto de la pantalla de 1,85 m sobre la rasante, lo que supone una altura total de 2,4 m. La losa se ha considerado de 30 cm.

ACCIONES A CONSIDERAR EN EL CALCULO DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con la vigente instrucción IAP "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera", del Ministerio de Fomento, las acciones a considerar en la estructura son:

1 ACCIONES PERMANENTES (G):
- 1.1 Peso propio.
- 1.2 Cargas muertas.

2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*):
- 2.1 Presolicitaciones.
- 2.2 Acciones reológicas (fluencia y retracción).
- 2.3 Acciones debidas al terreno.

3 ACCIONES VARIABLES (Q):
- 3.1 Sobrecargas de uso.
- 3.2 Acciones climáticas:
  - 3.2.1 Viento.
  - 3.2.2 Nieve.
  - 3.2.3 Acciones térmicas.
- 3.3 Sobrecargas debidas al agua.
- 3.4 Otras sobrecargas en situaciones transitorias.

4 ACCIONES ACCIDENTALES (A):
- 4.1 Impactos.
- 4.2 Acciones sísmicas.

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

1.ACCIONES PERMANENTES

1.1 PESO PROPIO

Se obtiene utilizando un peso específico del hormigón armado o pretensado relativo al del agua (9.8 kN/m3) de 25kN/m3, y un peso específico del acero laminado de 78.5kN/m3.

1.2 CARGAS MUERTAS

Se obtiene utilizando un peso específico del aglomerado asfáltico relativo al del agua (9.8 kN/m3) de 23.5kN/m3 , se ha considerado un espesor medio de aglomerado de 5 cm, a lo que añadido el peso de los pasamanos nos da una carga uniforme de 5 kN/m2:

2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

2.1 ACCIONES REOLÓGICAS

No se ha considerado los efectos de la fluencia y retracción en el modelo de cálculo, se ha dimensionado la losa y la estructura para que cuenten con ductilidad y capacidad de redistribución suficiente para absorver y redistribuir los efectos de la retracción.

El valor característico de las acciones reológicas se obtiene a partir de los valores característicos de las deformaciones provocadas por la fluencia y la retracción.

"Retracción del hormigón (EHE Art. 39.7)"
"Fluencia del hormigón (EHE Art. 39.8)"

3 ACCIONES VARIABLES

3.1 SOBRECARGA DE USO

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso del tablero del puente, se considera la distribución de carriles virtuales dispuesta según normativa IAP-11.

Sobrecargas de uso en pasarelas

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones, se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

a) Una carga vertical uniformemente distribuida de valor igual a 5 kN/m_2

b) Una fuerza horizontal longitudinal de valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie del pavimento

Ambas cargas se consideran como una acción única, cuyo valor constituye el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones (cargas permanentes, viento, etc.).

La fuerza horizontal será en general suficiente para asegurar la estabilidad horizontal longitudinal de la pasarela; no así la estabilidad horizontal transversal, que deberá asegurarse mediante la consideración de las acciones correspondientes.

A efectos de las comprobaciones locales, se considerará una carga vertical puntual de valor igual a 10 kN, actuando sobre una superficie cuadrada de 0,10 m de lado.

Empuje sobre barandillas:

Se considerará la actuación de una fuerza horizontal perpendicular a las mismas igual a un kilonewton y medio por metro (1.5 kN/m). La acción de dicha fuerza será simultánea a la de la sobrecarga uniforme definida en el epígrafe (a) de componentes verticales del tren de cargas.

La altura sobre el pavimento a la que se considerará actuando dicha fuerza será la del elemento superior de la barandilla y no mayor de un metro y medio (1.5 m).

Esta acción tiene carácter local y sólo se utilizará para la comprobación de la propia barandilla y sus anclajes.

3.2 VIENTO

Dado el tamaño de la estructura se asimila la acción del viento a una carga estática equivalente A continuación se obtienen estas cargas para los diversos elementos.

- Velocidad básica fundamental. Se obtiene de la figura siguiente:



$V_{b0} := 29$ m/s

- Velocidad básica del viento:

Factor direccional del viento $C_{dir} := 1.0$

Factor estacional del viento $C_{season} := 1.0$

Factor de probabilidad $C_{prob} := 1.04$

Permitirá variar el periodo de retorno de cincuenta (50) años, adoptado para la definición de la velocidad de básica del viento, al valor más apropiado para la situación de cálculo considerada en el proyecto del puente (100 años para situaciones persistentes y accidentales, y de los valores de la tabla 4.2-a para situaciones transitorias).

TABLA 4.2-a **PERIODOS DE RETORNO PARA SITUACIONES TRANSITORIAS**

DURACIÓN DE LA SITUACIÓN	PERIODO DE RETORNO, *T* [AÑOS]
≤ 3 días	2
> 3 días y ≤ 3 meses	5
> 3 meses y ≤ 1 año	10
> 1 año	50

Velocidad básica del viento $V_b := C_{dir} \cdot C_{season} \cdot C_{prob} \cdot V_{b0}$ $V_b = 30.16$ m/s

- Velocidad media del viento:

Factor de topografía $C_0 := 1.1$

Se adoptará habitualmente igual a 1.0. En valles en los que se pueda producir un encauzamiento del viento sobre el puente, se tomará para C0 un valor de 1.1.

Factor de rugosidad

Se calculará en función de la altura z del punto de aplicación del empuje de viento respecto al terreno o a la cota mínima del nivel de agua bajo el puente. Los distintos coeficientes de la formulación están dados por el entorno del puente.

Tipo II: zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.

$z := 6$

$k_r \equiv 0.19$ $z_o \equiv 0.05$ $z_{min} \equiv 2$

$$Cr(z) := \begin{cases} k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) & \text{if } z \geq z_{min} \\ k_r \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_o}\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$Cr(z) = 0.91$

Velocidad media del viento:

$Vm(z) := Cr(z) \cdot C_0 \cdot V_b$ $Vm(4) = 27.622$ m/s

- Empuje del viento:

· El empuje producido por el viento se calculará por separado para cada elemento del puente teniendo en cuenta:

· El efecto de otras acciones actuando en la estructura puede modificar el área expuesta a esta acción.

· En situaciones transitorias no sólo pueden tener diferentes superficies de exposición al viento los elementos a construir, sino que la maquinaría empleada puede presentar superficies que hayan de ser tenidas en cuenta.

Se considerarán al menos dos direcciones de viento en el cálculo del puente: transversal y longitudinal, las cuales no podrán actuar simultáneamente sobre la estructura.

El empuje producido sobre el tablero, en el caso de tablero de alma llena,se estimará de la siguiente manera:

Coeficiente de fuerza

$$Cf(h,B) := \begin{cases} 1.3 & \text{if } 2.5 - 0.3\cdot\left(\frac{B}{h}\right) < 1.3 \\ 2.4 & \text{if } 2.5 - 0.3\cdot\left(\frac{B}{h}\right) > 2.4 \\ 2.5 - 0.3\cdot\left(\frac{B}{h}\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$Cf(1.7, 2.3) = 2.094$

Coeficiente de exposición en función de la altura del elemento:

$$C_e(z) := k_r^2\cdot\left[C_0^2\cdot\left(\ln\left(\frac{z}{z_o}\right)\right)^2 + 7\cdot C_0\cdot\ln\left(\frac{z}{z_o}\right)\right]$$

$C_e(z) = 2.332$

Coeficiente de reducción en función de la inclinación de la cara expuesta al viento:

$C_i := 1.0$

Masa específica del aire $\rho := 1.25\,kg/m3$

$$Fx(h,B,z) := \left(\frac{1}{2}\rho\cdot V_b^2\right)\cdot C_e(z)\cdot Cf(h,B)\cdot C_i\cdot h$$

Las fuerzas de empuje transversal por unidad de longitud, para el tablero vacío, son:

Para un tablero de ancho 2.3 m, y canto 1.7 m

$Fx(1.7, 2.3, 7) = 4939$ N/m

Las fuerzas de empuje transversal por unidad de longitud, para el tablero con sobrecarga, son:

Para un tablero de ancho 2 m, y canto 0.6+1.25

$Fx(0.6 + 1.25, 2.3, 7) = 5459$ N/m

Las fuerzas de empuje vertical por unidad de longitud son:

Para un tablero de ancho 2 con sobrecarga

$$Fv(z) := \left(\frac{1}{2}\rho\cdot V_b^2\right)\cdot C_e(z)\cdot 0.9\cdot 2.3 \qquad Fv(4) = 2421 \quad N/m$$

Para estimar el momento de vuelco ejercido por el viento sobre el tablero se supondrá:

El empuje horizontal al ser un tablero tipo celosía, estará aplicado en el centro de gravedad de las diferentes áreas expuestas a la componente horizontal del viento transversal.

- El empuje vertical está aplicado (a una distancia del borde de barlovento):

$$V := \left(\frac{1}{4}\right)\cdot 2.3 \qquad V = 0.575 \quad (m)$$

Viento longitudinal:

La carga producida por un viento paralelo al eje del puente, se calculará como una fracción del empuje que produciría la misma presión básica si se aplicara en la dirección transversal para todos los elementos de desarrollo longitudinal.

En este caso la fracción será del 50 %:

$Fy(h,B,z) := Fx(h,B,z)\cdot 0.5$

$Fy(0.6, 2.3, 7) = 561.879$ N/m

3.3 NIEVE

Se supondrá actuando una sobrecarga de nieve en todas aquellas superficies del tablero sobre las que no se ha considerado la actuación de la sobrecarga de uso definida en el apartado del tren de cargas.

Se tomará como valor característico de la sobrecarga de nieve el que se indica en el cuadro siguiente:

ZONA DE CLIMA INVERNAL (SEGÚN FIGURA 4.3-b)							
ALTITUD [M]	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2200	-	8,0	-	-	-	-	-

La sobrecarga de nieve que corresponde para Sopela y una altitud de 200 metros es 0.3 kN/m2. No es compatible con la sobrecarga de uso.

3.4 ACCIONES TÉRMICAS

- Acción térmica en tableros:

Tablero tipo 1: Tableros de acero con sección transversal en cajón, viga armada o celosía

- Componente uniforme de la temperatura del tablero:

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente.

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra Tmax viene dado por el siguiente mapa de isotermas, función del clima del lugar y de la altitud.

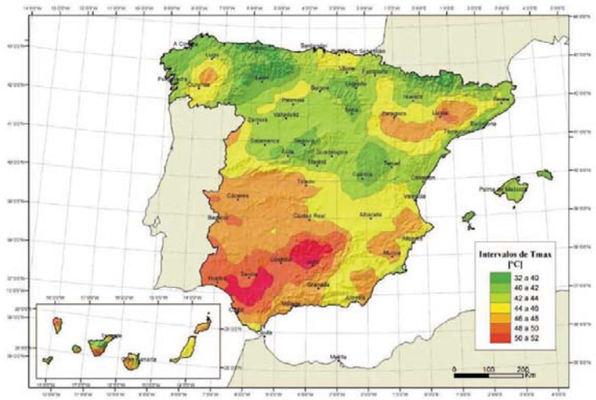


FIGURA 4.3-a ISOTERMAS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL DEL AIRE, T_{max} [°C]

$T_{max} := 46\ ^{o}$

El valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra Tmin viene dado por la siguiente tabla, función de la altitud del emplazamiento y la zona climática.

ALTITUD [m]	ZONA DE CLIMA INVERNAL (SEGÚN FIGURA 4.3-b)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

La situación del emplazamiento viene determinada por la figura adjunta y en este caso corresponde a la zona 1.



La altitud del emplazamiento es de 0m por lo que se considera una temperatura mínima anual del aire de:

$$T_{min} := -7 \quad ^{o}$$

Para periodos de retorno diferentes de 50 años se deben ajustar los valores anteriores.

Periodo de retorno $T \equiv 100$ años

$$T_{maxp} := T_{max}\left(0.781 - 0.056 \cdot \ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)\right) = 47.776$$

$$T_{minp} := T_{min}\left(0.393 - 0.156 \cdot \ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)\right) = -7.774$$

La componente uniforme de la temperatura del tablero, tendrá un valor mínimo Temin y un valor máximo Temax que se obtiene de:

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{u,min}$ [°C]	$\Delta T_{u,max}$ [°C]
Tipo 1: Tablero de acero	-3	+16
Tipo 2: Tablero mixto	+4	+4
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

$$\Delta T_{max} \equiv 4 \qquad \Delta T_{min} \equiv 4$$

$$T_{emin} := T_{minp} + \Delta T_{min} = -3.8$$

$$T_{emax} := T_{maxp} + \Delta T_{max} = 51.8$$

- Rango de la componente uniforme de temperatura

El rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N := \left(T_{emax} - T_{emin}\right) = 55.6$$

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ será:

$$T_0 \equiv 20$$

$$\Delta T_{Ncon} := T_0 - T_{emin} = 23.8$$

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación $\Delta T_{N,exp}$ será:

$$\Delta T_{Nexp} := T_{emax} - T_0 = 31.8$$

COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

Las acciones permanentes se representarán por sus valores característicos. En función de la situación de proyecto considerada y el estado límite comprobado, las acciones variables tendrán distintos valores representavivos.

Cada una de las acciones variables, podrá considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor combinación Yo Qk ; será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes

.

- Valor fecuente Y1 Qk ; será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil del puente.

- Valor casi permanente Y2 Qk : será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Los coeficientes y, para la obtención de los valores representativos de las acciones variables son:

$\Psi o = 0.60$ valor de combinación
$\Psi 1 = 0.50$ valor frecuente
$\Psi 2 = 0.20$ valor casi-permanente

Las acciones accidentales se representarán por los valores anteriormente definidos.Los valores de cálculo de las diferentes acciones serán los obtenidos anteriormente, aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad, γf

Para los coeficientes parciales de seguridad, γf, correspondientes a estados límites de servicio y últimos , se adoptarán los valores básicos de la EHE.

SITUACIONES DE PROYECTO

Estados límites últimos

Situaciones persistentes

Se consideran las situaciones persistentes correspondientes al uso habitual de la estructura, las accidentales debidas al impacto de vehículos, y no se consideran transitorias, debido a que el proceso constructivo se hace sobre cimbra.

Se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i\geq 1}\left(\gamma g,i\cdot G_{k,i}\right)+\sum_{j\geq 1}\left(\gamma g,j\cdot G_{k,j}\right)+\gamma q\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\left(\gamma q\cdot \Psi o,i\cdot Q_{k,i}\right)$$

Donde

$G_{k,i}$ = valor representativo de la acción permanente

$\left(G^{x}\right)_{k,j}$ = valor representativo de cada acción permanente de valor no constante

$Q_{k,1}$ = valor característico de la acción variable dominante

$\Psi o\cdot Q_{k,i}$ = valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante

Se realizarán tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando en cada una de ellas una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

En puentes de planta curva se considera la acción de la sobrecarga de uso constituida por:

a) Las componentes verticales y la componente horizontal de frenado definidas anteriormente.
b) Las componentes verticales reducidas y las componentes horizontales de frenado y fuerza centrífuga.

Aplicándose la que resulta más desfavorable.

Si la acción de la sobrecarga de uso es considerada como dominante, se tomará con su valor representativo y la acción del viento con su valor reducido.

Si la acción del viento es considerada como dominante, se tomará ésta con su valor representativo y no se considerará la actuación simultánea de la acción de la sobrecarga de uso.

Situaciones accidentales

Dado que estamos en una situación accidental sin sismo, las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i\geq 1}\left(\gamma g,i\cdot G_{k,i}\right)+\sum_{j\geq 1}\left(\gamma g,j\cdot G_{k,j}\right)+\gamma q1,1\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\left(\gamma q\cdot\Psi 2,i\cdot Q_{k,i+\gamma a\cdot A}\right)$$

Donde $G_{k,i}$ y $\left(G^{x}\right)_{k,j}$ = valor representativos ya definidos

$\gamma q1,1\cdot Q_{k,1}$ = valor frecuente de la acción variable dominante

$\Psi 2,i\cdot Q_{k,i}$ = valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variables dominante y la acción accidental

A_k = valor característico de la acción accidental

Estados límites de servicio

Situaciones persistentes

Se realizan las comprobaciones correspondientes a aparición de fisuras por compresión, y descompresión o apertura de fisuras por tracción.

Para estos estado se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

- **Combinación característica** (poco probable o rara), para la aparición de fisuras por compresión:

$$\sum_{i\geq 1}\left(\gamma g,i\cdot G_{k,i}\right)+\sum_{j\geq 1}\left(\gamma g,j\cdot G_{k,j}\right)+\gamma q\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\left(\gamma q\cdot\Psi o,i\cdot Q_{k,i}\right)$$

- **Combinación frecuente**, para la apertura de fisura o descompresión del tablero:

$$\sum_{i\geq 1}\left(\gamma g,i\cdot G_{k,i}\right)+\sum_{j\geq 1}\left(\gamma g,j\cdot G_{k,j}\right)+\gamma q\cdot\Psi 1,1\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\left(\gamma q\cdot\Psi 2,i\cdot Q_{k,i}\right)$$

- **Combinación casi-permanente**, para la apertura de fisuras de los elementos de hormigón armado, pila y estribos:

$$\sum_{i\geq 1}\left(\gamma g,i\cdot G_{k,i}\right)+\sum_{j\geq 1}\left(\gamma g,j\cdot G_{k,j}\right)+\sum_{i>1}\left(\gamma q\cdot\Psi 2,i\cdot Q_{k,i}\right)$$

1.5 MÉTODO DE CÁLCULO

1.5.1 MODELOS

Para el cálculo y dimensionamiento de la pasarela, se han considerado dos posibles situaciones que recogen la envolvente de la pasarela, tanto en situación de construcción, como en la situación final de la estructura.

En la situación inicial durante la construcción se han supuesto las cargas del hormigón fresco y el peso de la armadura y encofrado que se coloca junto con la estructura metálica y a la cual le transmite el esfuerzo.

SOFiSTiK

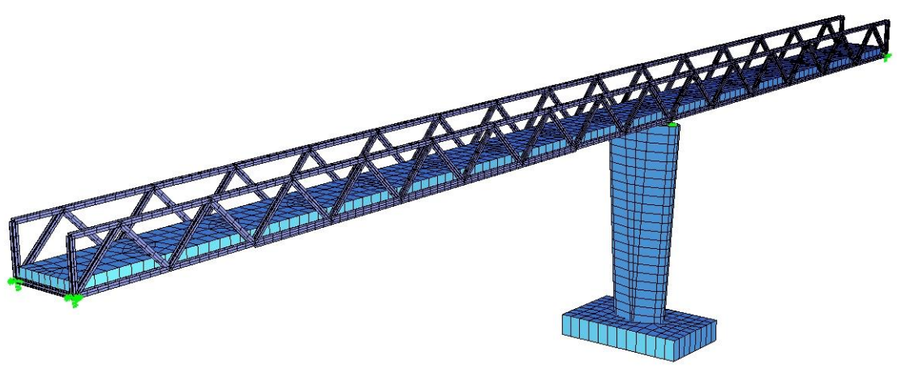
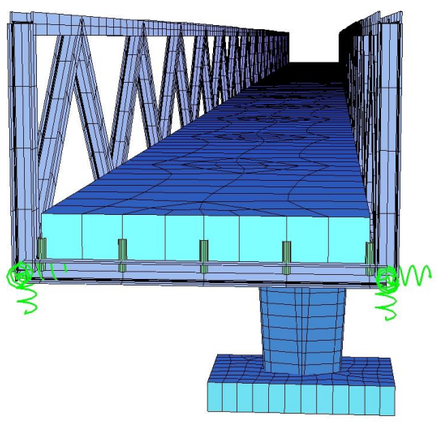


Figura 1. Modelo de Elementos Finitos de la estructura

SOFiSTiK



SOFiSTiK

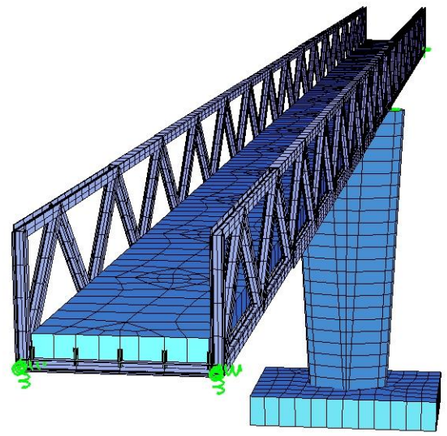
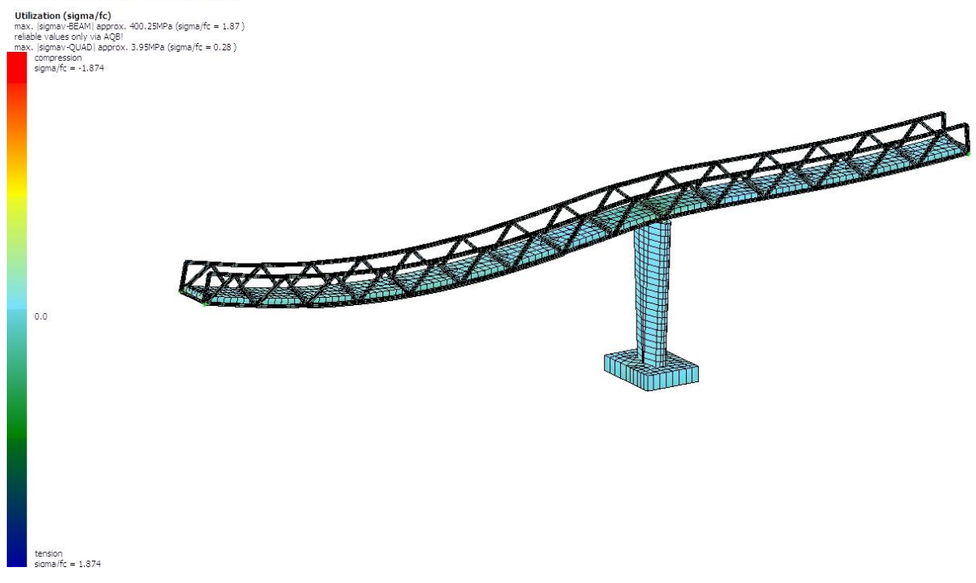


Figura 2. Modelo de Elementos finitos de la pasarela una vez finalizada

LC 1 (G) ΣRX=0.0kN ΣRY=0.0kN ΣRZ=1435.0kN

SOFiSTiK



Para el cálculo de la pasarela en situación definitiva se ha introducido el tablero de hormigón y los esfuerzos peatonales sobre el mismo.

Además de los modelos generales de cálculo, se han realizado cálculos mediante hojas de cálculo para la comprobación del correcto funcionamiento de los cálculos computacionales.

También se han calculado y comprobado en particular las uniones y mediante hojas de cálculo de desarrollo propio, especificando estas en los planos correspondientes.

1.5.2 PROGRAMA DE COMPUTADOR

Para el dimensionamiento de la pasarela se han empleado distintos modelos de elementos finitos con el programa Sofistik que se complementan con hojas de cálculo desarrolladas específicamente para el diseño de zonas puntuales, como uniones, perfiles, etc.

SOFISTIK Es un programa que permite una entrada interactiva de datos y una gran flexibilidad en la asignación de nombres a las variables de entrada y de resultados, los cuales se pueden obtener tanto de forma numérica como gráfica, por lo que se dispone de una gran facilidad en la interpretación de los valores correspondientes.

A continuación, se describe de forma detallada el programa SOFISTIK, que se ha empleado para obtener los esfuerzos y dimensionar partes de la estructura.

SOFISTIK es un programa de análisis estructural que permite un entrada interactiva o escrita de datos y una gran flexibilidad en l asignación de nombres a las variables de entrada y de resultados, los cuales se pueden obtener tanto de forma numérica como gráfica, por lo que se dispone de una gran facilidad en la interpretación de los valores correspondientes.

Este paquete informático tiene aplicaciones adecuadas para el análisis y dimensionamiento de estructuras habituales en la obra civil, pudiendo realizar cálculos y comprobaciones tanto para elementos metálicos como de hormigón.

El módulo de análisis tiene un funcionamiento típico en los programas de elementos finitos, que podemos dividir en una fase de PREPROCESO, una fase de SOLUCIÓN y por último una fase de POSTPROCESO.

El módulo de dimensionamiento permite realizar comprobaciones y dimensionamientos, tanto en servicio como en estado límite último, para estructuras de hormigón armado o pretensado y estructuras metálicas o mixtas. Entre las instrucciones implementadas en el programa se encuentra la actual instrucción de hormigón estructural EHE.

El proceso general de cálculo que sigue el programa consta de diversos módulos que se utilizan para formar la base de datos del modelo los siguientes pasos fundamentales:

PREPROCESO. En esta fase el usuario especifica los datos siguientes:

- Tipos de elementos de que consta el modelo, de acuerdo con la discretización que se adopte.

- Características elastomecánicas de cada elemento: Áreas, inercias, características de torsión, espesores..., según los casos.

- Propiedades de los materiales: Módulos de deformación, coeficiente de Poisson, peso específico y coeficiente de dilatación térmica.

- Geometría del modelo: Nudos, elementos, acoplamientos de grados de libertad y condiciones de contorno.

- Acciones: Fuerzas, presiones, aceleraciones y variaciones de temperatura.

SOLUCIÓN. El programa sigue aquí los pasos usuales de un proceso de cálculo matricial de estructuras, a saber:

Análisis:

- Obtención de la matriz de rigidez de cada elemento.

- Asignación de las cargas a los nudos, equivalentes a las acciones sobre los elementos.

- Ensamblaje de la matriz de rigidez global y de los vectores de carga para cada hipótesis considerada.

- Modificación de las matrices por la introducción de las condiciones de apoyo.

- Resolución, para cada hipótesis de carga, del sistema de ecuaciones, y obtención de los desplazamientos en los nudos.

- Obtención de esfuerzos y tensiones en cada elemento.

Dimensionamiento:

- Combinaciones para las diversas situaciones de proyecto.

- Dimensionamiento de los diversos elementos.

Es posible realizar un análisis por fases constructivas e incluir la reología de los materiales. Con los resultados del análisis se pueden realizar comprobaciones tensionales del hormigón y dimensionamiento de armaduras.

POSTPROCESO. En esta fase se procede a la visualización de los resultados, tanto en forma numérica como gráfica.

2 CÁLCULOS

2.1 MATERIALES

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Materials

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Materials

Mat	Classification
1	HA 30 (EHE)
2	B 500 (EHE)
3	A 52 (EA-95)
4	Acero Sin peso

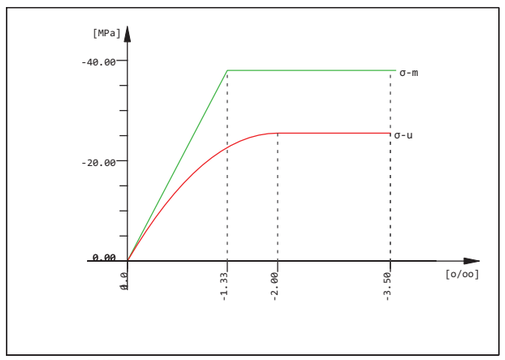
Mat 1 HA 30 (EHE)

Young's modulus	E	28577	[MPa]	Safetyfactor		1.5 ...
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength¹	fc	25.5 ...
Shear modulus	G	11907	[MPa]	Nominal strength	fck	30.0 ...
Compression modulus	K	15876	[MPa]	Tensile strength	fctm	2.9 ...
Nominal Weight	γ	28.8	[kN/m3]	Tensile strength	fctk,05	2.0 ...
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m3]	Tensile strength	fctk,95	3.7 ...
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	3.0 ...
				Service strength	fcm	38.0 ...
				Fatigue strength	fcd,fat	14.9 ...
				Tensile strength	fctd	1.3 ...
				Tensile failure energy	Gf	0.1 ...

¹ fc = fck * α-cc

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]		
Is also extended beyond the	0.000	0.00		...
defined stress range	-1.330	-38.00		...
	-3.500	-38.00		...
	Safetyfactor			...

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]		
Is only valid within the defined	0.000	0.00		...
stress range	-2.000	-25.50		...
	-3.500	-25.50		...
	Safetyfactor			...



HA 30 (EHE)

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

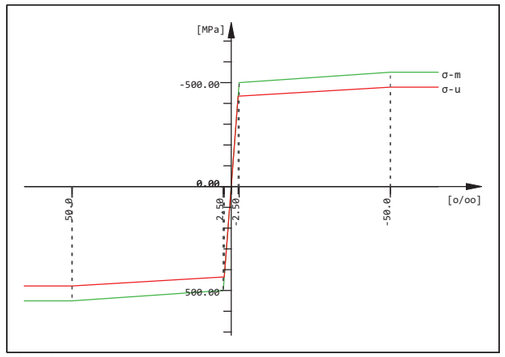
Pasarela Sopela
Materials

Mat 2 B 500 (EHE)

Young's modulus	E	200000	[MPa]	Safetyfactor		1.1 ...
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	500.0 ...
Shear modulus	G	76923	[MPa]	Compressive yield	fyc	500.0 ...
Compression modulus	K	166667	[MPa]	Tensile strength	ft	550.0 ...
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	fc	550.0 ...
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m3]	Ultimate strain		50.0 ...
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		1.0 ...
max. thickness	t-max	32.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.8 ...
				Hardening modulus	Eh	0.0 ...
				Proportional limit	fp	500.0 ...
				Dynamic allowance	σ-dyn	150.0 ...

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]		
Is also extended beyond the	1000.000	550.00		...
defined stress range	50.000	550.00		...
	2.500	500.00		...
	0.000	0.00		...
	-2.500	-500.00		...
	-50.000	-550.00		...
	-1000.000	-550.00		...
	Safetyfactor			...

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]		
Is also extended beyond the	1000.000	478.26		...
defined stress range	50.000	478.26		...
	2.174	434.78		...
	0.000	0.00		...
	-2.174	-434.78		...
	-50.000	-478.26		...
	-1000.000	-478.26		...
	Safetyfactor			...



B 500 (EHE)

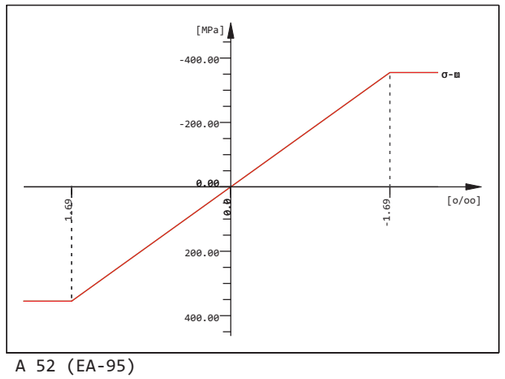
Pasarela Sopela
Materials

Mat 3 A 52 (EA-95)

Young's modulus	E	210000	[MPa]	Safetyfactor		1.1	...
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	355.0	...
Shear modulus	G	80769	[MPa]	Compressive yield	fyc	355.0	...
Compression modulus	K	175000	[MPa]	Tensile strength	ft	510.0	...
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	fc	510.0	...
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m3]	Ultimate strain		0.0	...
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		0.0	...
max. thickness	t-max	100.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.0	...
Safety sectional design	γ-M0	1.10	[-]	Hardening modulus	Eh	0.0	...
Safety stability design	γ-M1	1.10	[-]	Proportional limit	fp	355.0	...
Safety rupture	γ-M2	0.00	[-]	Dynamic allowance	σ-dyn	0.0	...

Stress-Strain for serviceability	**ε[o/oo]**	**σ-m[MPa]**		
Is also extended beyond the	1000.000	355.00		...
defined stress range	1.690	355.00		...
	0.000	0.00		...
	-1.690	-355.00		...
	-1000.000	-355.00		...
	Safetyfactor			...

Stress-Strain for ultimate load	**ε[o/oo]**	**σ-u[MPa]**		
Is also extended beyond the	1000.000	355.00		...
defined stress range	1.690	355.00		...
	0.000	0.00		...
	-1.690	-355.00		...
	-1000.000	-355.00		...
	Safetyfactor			...



A 52 (EA-95)

Mat 4 Acero Sin peso

Young's modulus	E	210000	[MPa]	Safetyfactor		1.1	...
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	235.0	...
Shear modulus	G	80769	[MPa]	Compressive yield	fyc	235.0	...
Compression modulus	K	175000	[MPa]	Tensile strength	ft	360.0	...
Nominal Weight	γ	0.0	[kN/m3]	Compressive strength	fc	360.0	...

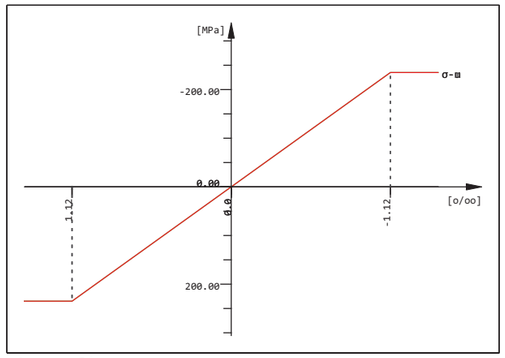
Pasarela Sopela
Materials

Mat 4 Acero Sin peso

Mean density	ρ	0.0	[kg/m3]	Ultimate strain		0.0	...
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		0.0	...
max. thickness	t-max	100.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.0	...
Safety sectional design	γ-M0	1.10	[-]	Hardening modulus	Eh	0.0	...
Safety stability design	γ-M1	1.10	[-]	Proportional limit	fp	235.0	...
Safety rupture	γ-M2	0.00	[-]	Dynamic allowance	σ-dyn	0.0	...

Stress-Strain for serviceability	**ε[o/oo]**	**σ-m[MPa]**		
Is also extended beyond the	1000.000	235.00		...
defined stress range	1.119	235.00		...
	0.000	0.00		...
	-1.119	-235.00		...
	-1000.000	-235.00		...
	Safetyfactor			...

Stress-Strain for ultimate load	**ε[o/oo]**	**σ-u[MPa]**		
Is also extended beyond the	1000.000	235.00		...
defined stress range	1.119	235.00		...
	0.000	0.00		...
	-1.119	-235.00		...
	-1000.000	-235.00		...
	Safetyfactor			...



Acero Sin peso

Thermal material constants

Mat	T[°C]	S[kJ/K/m3]	Kxx[W/K/m]	Kyy[W/K/m]	Kzz[W/K/m]		
1	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			HA 30 (EHE)	...
2	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			B 500 (EHE)	...
3	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			A 52 (EA-95)	...
4	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Acero Sin peso	...

Mat material number S[kJ/K/m3] Heat capacity
T[°C] Temperature Kxx[W/K/m],Kyy[W/K/m],Kzz[W/K/m] Heat conductivity

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.2 SECCIONES DE CÁLCULO

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Materials

Mat	Classification
1	HA 30 (EHE)
2	B 500 (EHE)
3	A 52 (EA-95)
4	Acero Sin peso

Cross-sections static properties

SNo	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1 ...
	MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2 ...
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					...
1	3	4.2963E-03	9.401E-04	5.497E-06	0.000	0.000	210000	33.7	1.509 ...
		2.027E-07	2.993E-03	1.509E-05	0.000	0.000	80769	(BEAM)	5.497 ...
	=	C. SUP. HEB140							
	=	C. SUP. HEB140							
2	3	4.2963E-03	9.401E-04	5.497E-06	0.000	0.000	210000	33.7	1.509 ...
		2.027E-07	2.993E-03	1.509E-05	0.000	0.000	80769	(BEAM)	5.497 ...
	=	C. INF. HEB140							
	=	C. INF. HEB140							
3	3	4.2963E-03	9.401E-04	5.497E-06	0.000	0.000	210000	33.7	1.509 ...
		2.027E-07	2.993E-03	1.509E-05	0.000	0.000	80769	(BEAM)	5.497 ...
	=	DIAGON. HEB140							
	=	DIAGON. HEB140							
4	3	4.2963E-03	2.993E-03	1.509E-05	0.000	0.000	210000	33.7	
		2.026E-07	9.401E-04	5.497E-06	0.000	0.000	80769	(BEAM)	
	=	HORIZO. HEB140							
	=	HORIZO. HEB140							
5	3	4.2963E-03	2.993E-03	1.509E-05	0.000	0.000	210000	33.7	
		2.026E-07	9.401E-04	5.497E-06	0.000	0.000	80769	(BEAM)	
	=	MONTAN. HEB140							
	=	MONTAN. HEB140							
6	3	6.3963E-03	2.368E-03	1.401E-05	0.000	0.000	210000	50.2	1.852 ...
		1.121E-05	2.942E-03	1.852E-05	-0.025	-0.072	80769	(BEAM)	1.401 ...
				1.274E-12					-9 ...
	=	C. SUP. HEB140 + Chapa 15							
7	3	7.7963E-03	3.091E-03	1.881E-05	0.000	0.000	210000	61.2	2.081 ...
		1.411E-05	3.176E-03	2.081E-05	-0.037	-0.082	80769	(BEAM)	1.881 ...
				1.274E-12					-9 ...
	=	C. SUP. HEB140 + Chapa 25							
8	3	6.6963E-03	1.048E-03	1.709E-05	-0.027	-0.046	210000	52.6	2.387 ...
		6.423E-07	4.839E-03	2.378E-05	0.003	-0.001	80769	(BEAM)	1.700 ...
				-8.084E-07					8 ...
	=	C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10							
9	3	6.6963E-03	1.048E-03	1.702E-05	0.027	0.046	210000	52.6	2.378 ...
		6.421E-07	4.859E-03	2.378E-05	0.000	0.000	80769	(BEAM)	1.702 ...
				1.274E-12					-9 ...
	=	C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10							
10	3	2.0106E-04	1.810E-04	3.217E-09	0.000	0.000	210000	1.6	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross-sections static properties

SNo	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1 ...
	MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2 ...
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					...
		6.434E-09	1.810E-04	3.217E-09	0.000	0.000	80769	(COMPR)	
	=	D 16 mm							
	=	D 16 mm							
11	1	1.5011E+00	1.343E+00	7.964E-02	0.000	0.000	28577	4323.1	4.071 ...
	2¹	2.624E-01	1.186E+00	4.071E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	7.964 ...
				3.020E-04					-8 ...
	=	Pila Base							
12	1	2.4007E+00	2.148E+00	1.546E-01	0.000	0.000	28577	6913.9	1.363 ...
	2¹	5.540E-01	1.888E+00	1.363E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.546 ...
				2.373E-05					-9 ...
	=	Pila Coronacion							
13	4	1.2566E-01	1.131E-01	1.257E-03	0.000	0.000	210000	0.0	
		2.513E-03	1.131E-01	1.257E-03	0.000	0.000	80769	(COMPR)	
	=	D 300 mm Brazo Pila							
	=	D 300 mm Brazo Pila							
14	4	7.8540E-03	7.069E-03	4.909E-06	0.000	0.000	210000	0.0	
		9.817E-06	7.069E-03	4.909E-06	0.000	0.000	80769	(COMPR)	
	=	D 100 mm Conector Pila							
	=	D 100 mm Conector Pila							
15	4	1.9635E-03	1.767E-03	3.068E-07	0.000	0.000	210000	0.0	
		6.136E-07	1.767E-03	3.068E-07	0.000	0.000	80769	(COMPR)	
	=	D 50 mm Conector							
	=	D 50 mm Conector							
18	3	7.8963E-03	1.106E-03	2.287E-05	-0.035	-0.054	210000	62.0	2.719 ...
		1.117E-06	5.793E-03	2.693E-05	0.003	-0.001	80769	(BEAM)	2.261 ...
				-1.063E-06					7 ...
	=	C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15							
19	3	7.8963E-03	1.106E-03	2.278E-05	0.035	0.054	210000	62.0	2.693 ...
		1.117E-06	5.812E-03	2.693E-05	0.000	0.000	80769	(BEAM)	2.278 ...
				1.274E-12					-9 ...
	=	C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15							
101	1	1.5386E+00	1.377E+00	8.276E-02	0.000	0.000	28577	4431.1	4.323 ...
	2¹	2.739E-01	1.214E+00	4.323E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	8.276 ...
				2.960E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
102	1	1.5760E+00	1.412E+00	8.588E-02	0.000	0.000	28577	4539.0	4.585 ...
	2¹	2.854E-01	1.242E+00	4.585E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	8.588 ...
				2.894E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
103	1	1.6135E+00	1.446E+00	8.901E-02	0.000	0.000	28577	4647.0	4.859 ...
	2¹	2.971E-01	1.271E+00	4.859E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	8.901 ...
				2.824E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
104	1	1.6510E+00	1.480E+00	9.213E-02	0.000	0.000	28577	4754.9	5.144 ...
	2¹	3.087E-01	1.299E+00	5.144E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	9.213 ...
				2.750E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross-sections static properties

SNo	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1 ...
	MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2 ...
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					...
105	1	1.6885E+00	1.515E+00	9.525E-02	0.000	0.000	28577	4862.9	5.441 ...
	2[1]	3.207E-01	1.328E+00	5.441E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	9.525 ...
				2.670E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
106	1	1.7260E+00	1.549E+00	9.838E-02	0.000	-0.000	28577	4970.8	5.749 ...
	2[1]	3.327E-01	1.357E+00	5.749E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	9.838 ...
				2.585E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
107	1	1.7635E+00	1.583E+00	1.015E-01	0.000	0.000	28577	5078.7	6.070 ...
	2[1]	3.447E-01	1.385E+00	6.070E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.015 ...
				2.496E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
108	1	1.8009E+00	1.617E+00	1.046E-01	0.000	0.000	28577	5186.7	6.402 ...
	2[1]	3.568E-01	1.413E+00	6.402E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.046 ...
				2.402E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
109	1	1.8384E+00	1.651E+00	1.077E-01	0.000	0.000	28577	5294.6	6.748 ...
	2[1]	3.688E-01	1.442E+00	6.748E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.077 ...
				2.302E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
110	1	1.8759E+00	1.685E+00	1.109E-01	0.000	0.000	28577	5402.6	7.107 ...
	2[1]	3.811E-01	1.471E+00	7.107E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.109 ...
				2.198E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
111	1	1.9134E+00	1.719E+00	1.140E-01	0.000	0.000	28577	5510.5	7.478 ...
	2[1]	3.931E-01	1.500E+00	7.478E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.140 ...
				2.090E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
112	1	1.9509E+00	1.752E+00	1.171E-01	0.000	0.000	28577	5618.5	7.863 ...
	2[1]	4.055E-01	1.529E+00	7.863E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.171 ...
				1.976E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
113	1	1.9883E+00	1.786E+00	1.202E-01	0.000	0.000	28577	5726.4	8.262 ...
	2[1]	4.178E-01	1.559E+00	8.262E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.202 ...
				1.858E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
114	1	2.0258E+00	1.819E+00	1.234E-01	0.000	0.000	28577	5834.4	8.675 ...
	2[1]	4.300E-01	1.588E+00	8.675E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.234 ...
				1.734E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
115	1	2.0633E+00	1.853E+00	1.265E-01	0.000	0.000	28577	5942.3	9.102 ...
	2[1]	4.421E-01	1.617E+00	9.102E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.265 ...
				1.606E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
116	1	2.1008E+00	1.886E+00	1.296E-01	0.000	0.000	28577	6050.3	9.544 ...
	2[1]	4.546E-01	1.648E+00	9.544E-01	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.296 ...
				1.473E-04					-8 ...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross-sections static properties

SNo	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1 ...
	MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2 ...
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					...
116	=	Pila Base (11)							
117	1	2.1383E+00	1.919E+00	1.327E-01	0.000	0.000	28577	6158.2	1.000 ...
	2[1]	4.670E-01	1.677E+00	1.000E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.327 ...
				1.335E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
118	1	2.1758E+00	1.952E+00	1.359E-01	0.000	0.000	28577	6266.2	1.047 ...
	2[1]	4.793E-01	1.707E+00	1.047E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.359 ...
				1.193E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
119	1	2.2132E+00	1.985E+00	1.390E-01	0.000	0.000	28577	6374.1	1.096 ...
	2[1]	4.915E-01	1.737E+00	1.096E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.390 ...
				1.046E-04					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
120	1	2.2507E+00	2.018E+00	1.421E-01	0.000	0.000	28577	6482.1	1.146 ...
	2[1]	5.040E-01	1.770E+00	1.146E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.421 ...
				8.935E-05					-8 ...
	=	Pila Base (11)							
121	1	2.2882E+00	2.051E+00	1.452E-01	0.000	0.000	28577	6590.0	1.198 ...
	2[1]	5.170E-01	1.798E+00	1.198E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.452 ...
				7.366E-05					-9 ...
	=	Pila Base (11)							
122	1	2.3257E+00	2.083E+00	1.484E-01	0.000	0.000	28577	6698.0	1.251 ...
	2[1]	5.291E-01	1.827E+00	1.251E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.484 ...
				5.749E-05					-9 ...
	=	Pila Base (11)							
123	1	2.3632E+00	2.116E+00	1.515E-01	0.000	0.000	28577	6805.9	1.306 ...
	2[1]	5.424E-01	1.860E+00	1.306E+00	0.000	0.000	11907	(BEAM)	1.515 ...
				4.085E-05					-9 ...
	=	Pila Base (11)							

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

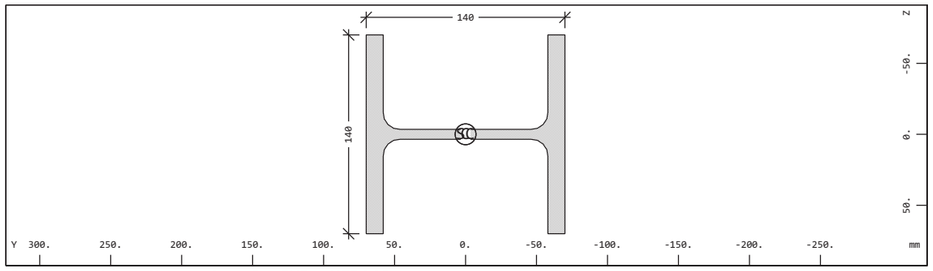
SNo	section number	yc[m],zc[m]	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	ysc[m],zsc[m]	ordinate of shear centre
A[m2]	sectional area	E[MPa]	Young's modulus
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	g[kg/m]	mass per length
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 1 - C. SUP. HEB140



Cross section No. 1 - C. SUP. HEB140

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	42.96	9.40	549.7	0.0	0.0	210000	33.7	1509.4
	20.3	29.93	1509.4	0.0	0.0	80769	(BEAM)	549.7

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-70.0	123.0	2.177E+01		8.724E+04	1.162E+03
	70.0	70.0	91.8			7.725E+03	4.897E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-48.20	48.20	21964.11	1199.9	0.00	-0.00	0.0	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	1386.5	243.64	626.06	4.67	40.07	2.43	38.66	79.22	0.0	0.0	...
E[3,2]	1386.5	160.41	380.50	2.14	24.12	1.47	25.34	69.59	0.0	0.0	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

[1]	P = plastic design values (ultimate bearing capacity)		
[2]	Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10		
[3]	E = elastic design values (stress limit reached)		
N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.806		10.7	7.0	12.0	0.162	0.043	0.118	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Rolled steel

Rolled steel				D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEB	140			140.0	140.0	7.0	12.0	12.0			90.0

D[mm]	height	t[mm]	flange thickness
B[mm]	width	r[mm]	fillet radius
s[mm]	web thickness	yr[mm],zr[mm]	sectional coordinate

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

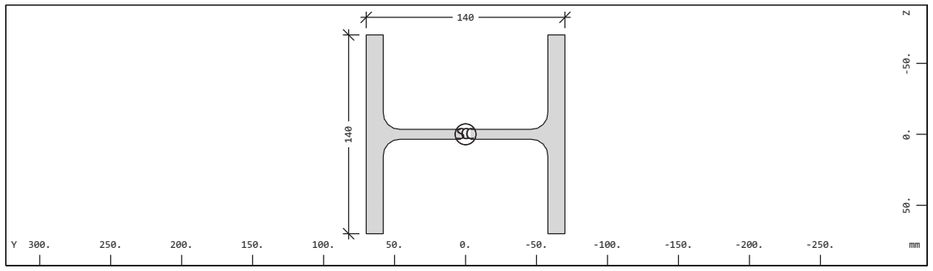
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 2 - C. INF. HEB140



Cross section No. 2 - C. INF. HEB140

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	42.96	9.40	549.7	0.0	0.0	210000	33.7	1509.4
	20.3	29.93	1509.4	0.0	0.0	80769	(BEAM)	549.7

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-70.0	123.0	2.177E+01		8.724E+04	1.162E+03
	70.0	70.0	91.8			7.725E+03	4.897E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-48.20	48.20	21964.11	1199.9	0.00	-0.00	0.0	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	1386.5	243.64	626.06	4.67	40.07	2.43	38.66	79.22	0.0	0.0	...
E[3,2]	1386.5	160.41	380.50	2.14	24.12	1.47	25.34	69.59	0.0	0.0	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)			
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10			
[3] E = elastic design values (stress limit reached)			
N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.806		10.7	7.0	12.0	0.162	0.043	0.118	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Rolled steel

Rolled steel				D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEB	140			140.0	140.0	7.0	12.0	12.0			90.0

D[mm]	height	t[mm]	flange thickness
B[mm]	width	r[mm]	fillet radius
s[mm]	web thickness	yr[mm],zr[mm]	sectional coordinate

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

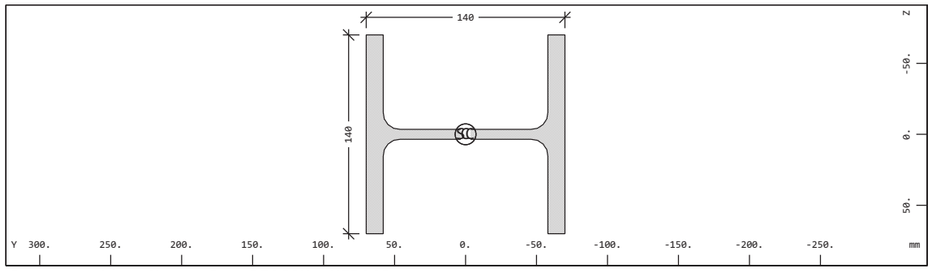
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 3 - DIAGON. HEB140



Cross section No. 3 - DIAGON. HEB140

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	42.96	9.40	549.7	0.0	0.0	210000	33.7	1509.4
	20.3	29.93	1509.4	0.0	0.0	80769	(BEAM)	549.7

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-70.0	123.0	2.177E+01		8.724E+04	1.162E+03
	70.0	70.0	91.8			7.725E+03	4.897E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-48.20	48.20	21964.11	1199.9	0.00	-0.00	0.0	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	1386.5	243.64	626.06	4.67	40.07	2.43	38.66	79.22	0.0	0.0	...
E[3,2]	1386.5	160.41	380.50	2.14	24.12	1.47	25.34	69.59	0.0	0.0	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

[1]	P = plastic design values (ultimate bearing capacity)		
[2]	Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10		
[3]	E = elastic design values (stress limit reached)		
N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.806		10.7	7.0	12.0	0.162	0.043	0.118	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Rolled steel

Rolled steel				D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEB	140			140.0	140.0	7.0	12.0	12.0			90.0

D[mm]	height	t[mm]	flange thickness
B[mm]	width	r[mm]	fillet radius
s[mm]	web thickness	yr[mm],zr[mm]	sectional coordinate

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

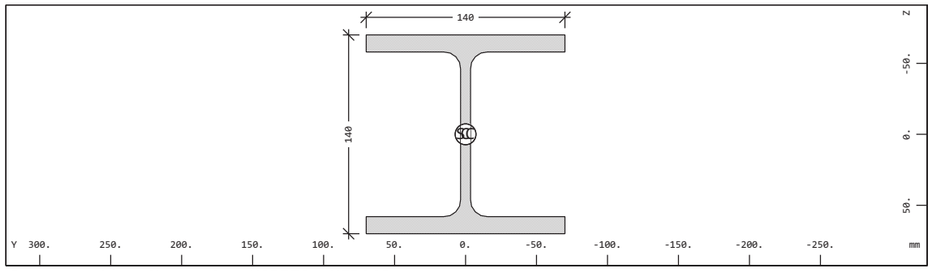
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 4 - HORIZO. HEB140



Cross section No. 4 - HORIZO. HEB140

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	42.96	29.93	1509.4	0.0	0.0	210000	33.7	
	20.3	9.40	549.7	0.0	0.0	80769	(BEAM)	

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-70.0	91.8	2.177E+01		8.841E+04	4.913E+02
	70.0	70.0	123.0			7.751E+03	1.162E+03

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-48.20	48.20	21963.33	1199.9	0.00	0.00	0.0	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	1386.5	626.06	243.64	4.67	40.07	2.43	79.22	38.66	0.0	0.0	...
E[3,2]	1386.5	379.29	160.41	2.11	24.04	1.47	69.59	25.34	0.0	0.0	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)			
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10			
[3] E = elastic design values (stress limit reached)			
N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.806		10.7	7.0	12.0	0.162	0.118	0.043	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Rolled steel

Rolled steel				D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEB	140			140.0	140.0	7.0	12.0	12.0			

D[mm]	height	t[mm]	flange thickness
B[mm]	width	r[mm]	fillet radius
s[mm]	web thickness	yr[mm],zr[mm]	sectional coordinate

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

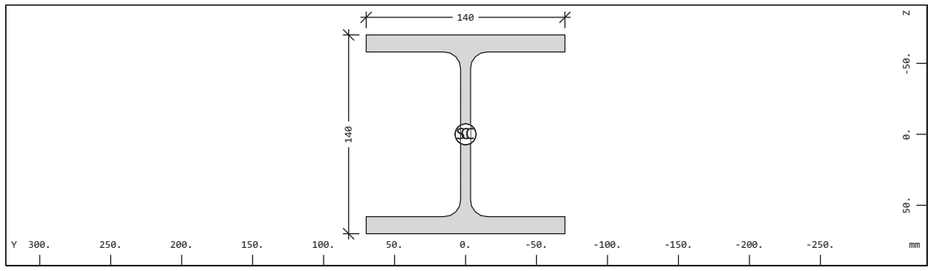
α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 5 - MONTAN. HEB140



Cross section No. 5 - MONTAN. HEB140

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	42.96	29.93	1509.4	0.0	0.0	210000	33.7	
	20.3	9.40	549.7	0.0	0.0	80769	(BEAM)	

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-70.0	91.8	2.177E+01		8.841E+04	4.913E+02
	70.0	70.0	123.0			7.751E+03	1.162E+03

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-48.20	48.20	21963.33	1199.9	0.00	0.00	0.0	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	1386.5	626.06	243.64	4.67	40.07	2.43	79.22	38.66	0.0	0.0	...
E[3,2]	1386.5	379.29	160.41	2.11	24.04	1.47	69.59	25.34	0.0	0.0	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)			
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10			
[3] E = elastic design values (stress limit reached)			
N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.806		10.7	7.0	12.0	0.162	0.118	0.043	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Rolled steel

Rolled steel				D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEB	140			140.0	140.0	7.0	12.0	12.0			

D[mm]	height	t[mm]	flange thickness
B[mm]	width	r[mm]	fillet radius
s[mm]	web thickness	yr[mm],zr[mm]	sectional coordinate

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

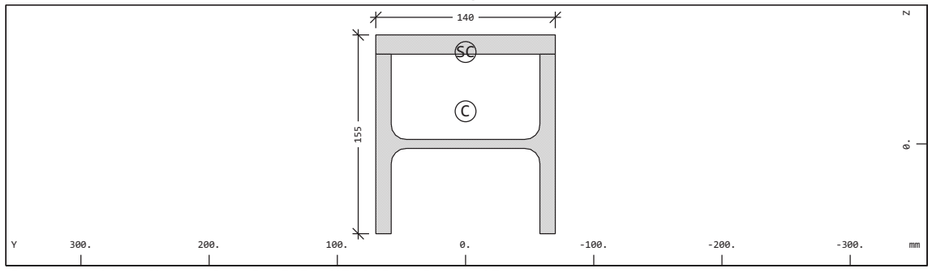
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 6 - C. SUP. HEB140 + Chapa 15



Cross section No. 6 - C. SUP. HEB140 + Chapa 15

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	63.96	23.68	1400.8	0.0	0.0	210000	50.2	1852.4
	1120.7	29.42	1852.4	-25.4	-71.7	80769	(BEAM)	1400.8
			0.0					-90.00

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-59.6	116.2	3.231E+01		7.885E+03	5.300E+02
	70.0	95.4	105.2			1.073E+04	5.753E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-49.57	49.57	14319.31	657.5	0.00	-0.00	0.0	120.6

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	...
P[1,2]	2064.3	604.98	737.73	48.59	35.98	4.31	85.92	102.94	0.0	-24.3	...
E[3,2]	2064.3	351.57	323.87	23.63	17.37	0.93	47.37	85.40	0.0	-25.4	

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.116		11.5	7.0	12.0	0.255	0.110	0.145	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

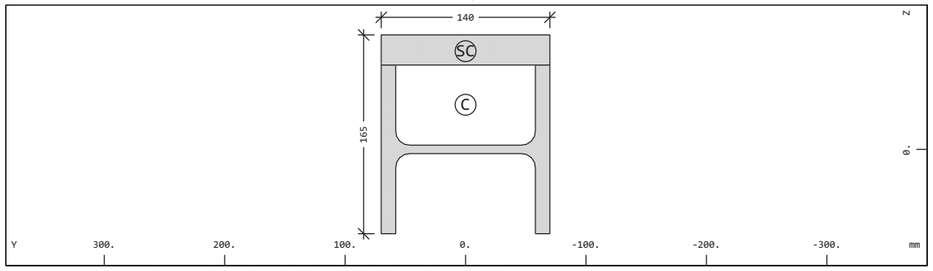
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 7 - C. SUP. HEB140 + Chapa 25



Cross section No. 7 - C. SUP. HEB140 + Chapa 25

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	77.96	30.91	1880.7	0.0	0.0	210000	61.2	2081.1
	1410.6	31.76	2081.1	-37.0	-81.5	80769	(BEAM)	1880.7
			0.0					-90.00

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-70.0	-58.0	113.1	3.945E+01		7.098E+03	4.388E+02
	70.0	107.0	109.2			1.146E+04	5.566E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-50.44	50.44	13983.30	584.3	0.00	-0.00	0.0	130.1

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	2516.1	833.73	851.05	54.15	40.96	4.79	109.05	118.75	0.0	-53.4	...
P[1,2]	-252.4						111.12	0.00	0.0	-37.0	...
E[4,2]	2516.1	424.67	334.76	26.25	16.26	0.89	56.70	95.95	0.0	-37.0	...

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] Maximum moment (defining point D in interaction diagramm)
[4] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.136		13.7	7.0	12.0	0.311	0.148	0.163	0.000	0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

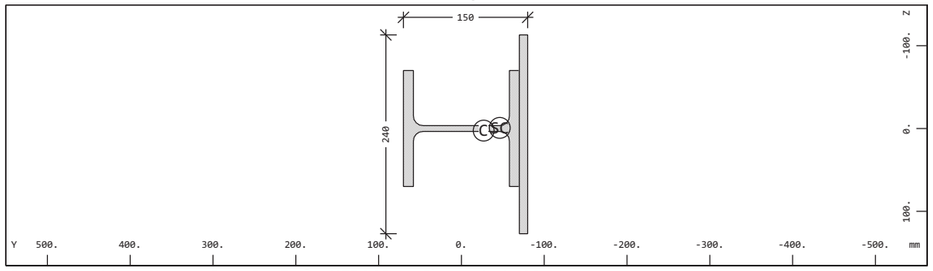
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 8 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10



Cross section No. 8 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	66.96	10.48	1709.2	-26.9	-46.3	210000	52.6	2387.2
	64.2	48.39	2377.6	2.5	-0.7	80769	(BEAM)	1699.6
			-80.8					83.20

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-53.1	-115.5	129.7	3.374E+01		4.700E+04	1.122E+03
	96.9	124.5	128.9			7.474E+03	4.371E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-80.51	80.67	39523.08	1845.9	298.02	4096.89	65.0	12.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	2161.1	353.80	1120.52	15.36	54.60	3.80	85.28	98.86	-63.2	0.6	...
P[1,2]	-178.2						85.48	0.00	0.0	2.5	...
P[1,2]	654.7						0.00	118.12	-26.9	0.0	...
E[4,2]	2161.1	166.02	420.85	3.96	24.93	1.58	44.77	76.55	-26.9	2.5	

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] Maximum moment (defining point D in interaction diagramm)
[4] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.306		10.3	7.0	12.0	0.321	0.134	0.187	-0.006	-26.9

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

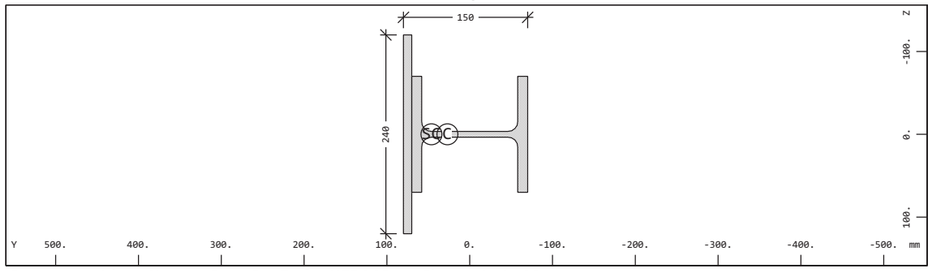
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 9 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10



Cross section No. 9 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 10

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	66.96	10.48	1701.7	26.9	46.2	210000	52.6	2377.6
	64.2	48.59	2377.6	0.0	0.0	80769	(BEAM)	1701.7
			0.0					-90.00

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-96.9	-120.0	129.9	3.374E+01		4.705E+04	1.123E+03
	53.1	120.0	129.0			7.461E+03	3.879E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-80.53	80.53	39482.47	1847.1	0.00	-0.00	-64.9	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	2161.1	353.98	1124.84	15.53	55.85	3.80	85.13	98.86	63.2	0.0	...
P[1,2]	-653.8						0.00	118.12	26.9	0.0	...
E[4,2]	2161.1	165.97	473.51	3.96	24.97	1.58	45.76	79.20	26.9	0.0	...

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] Maximum moment (defining point D in interaction diagramm)
[4] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.306		10.3	7.0	12.0	0.320	0.134	0.187	0.000	26.9

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

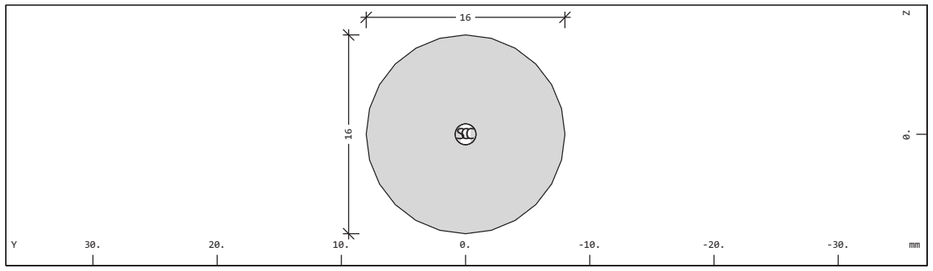
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 10 - D 16 mm



Cross section No. 10 - D 16 mm

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	2.01	1.81	0.3	0.0	0.0	210000	1.6	
	0.6	1.81	0.3	0.0	0.0	80769	(COMPR)	

Mat	material number		
A[cm2]	sectional area		
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area		
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia		
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid		
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre		
E[N/mm2]	Young's modulus		
g[kg/m]	mass per length		
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[cm4]	torsional moment of inertia		
G[N/mm2]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-8.0	-8.0	9.4	5.542E+01		1.243E+06	6.631E+03
	8.0	8.0	9.4				6.631E+03

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever		
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance		
AB[cm2]	gross concrete area		

Circular/annular cross section

Ra[mm]	Ri[mm]	Rsa[mm]	Rsi[mm]	Asa[cm2]	Asi[cm2]	D[mm]	a[mm]	Ass[cm2/m]
8.0		-42.0				12		

Ra[mm],Ri[mm]	radius	D[mm]	bar diameter
Rsa[mm],Rsi[mm]	radius of reinforcement	a[mm]	distance of bars
Asa[cm2],Asi[cm2]	reinforcement area	Ass[cm2/m]	area of transverse reinforcements

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

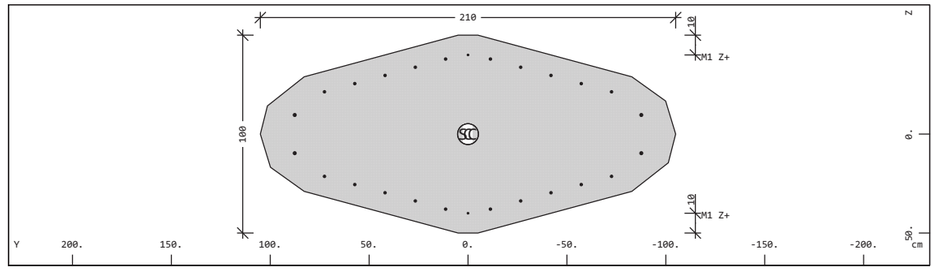
Pasarela Sopela
Sections

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	0.050			8.0	8.0	0.000	0.000	0.000		0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Cross section No. 11 - Pila Base



Cross section No. 11 - Pila Base

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.5011E+00	1.343E+00	7.964E-02	-0.00	0.02	28577	4323.1	4.071E-01
2[1]	2.624E-01	1.186E+00	4.071E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	7.964E-02
			3.020E-04					-89.95

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-105.00	-50.00	123.83	2.100E-01	2	2.966E+00	8.846E-01
	105.00	50.00	54.50	1.501E+00		3.320E+00	1.198E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever		
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance		
AB[m2]	gross concrete area		

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1705	0.1699	5.910E-03	0.172	-6.364E-05	-6.551E-06	-0.05	0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]		deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	4.963		60.49			1401.788	229.350	1172.438	0.870	-0.00

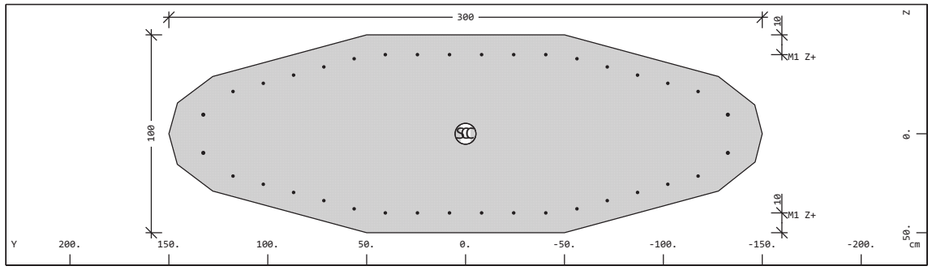
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	32.36	32.36		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 12 - Pila Coronacion



Cross section No. 12 - Pila Coronacion

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	2.4007E+00	2.148E+00	1.546E-01	0.03	0.02	28577	6913.9	1.363E+00
2[1]	5.540E-01	1.888E+00	1.363E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.546E-01
			2.373E-05					-90.00

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-150.03	-50.00	177.58	2.100E-01	2	1.699E+00	5.658E-01
	149.97	50.00	59.80	2.401E+00		1.252E+00	7.541E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.3076	0.3078	3.670E-02	0.717	-6.113E-05	4.971E-06	0.03	-0.04

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]		deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.762		71.01			4370.400	445.242	3925.158	0.068	0.03

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	45.93	45.93		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

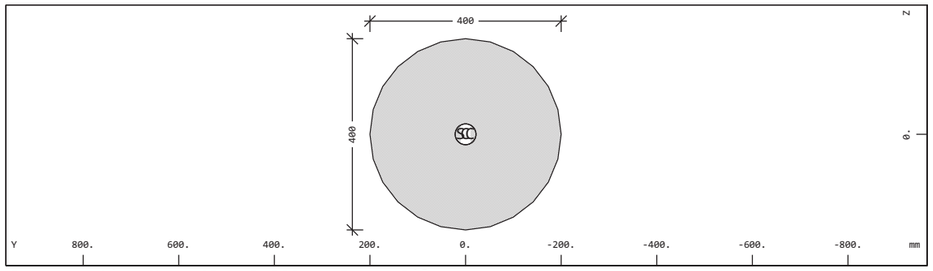
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 13 - D 300 mm Brazo Pila



Cross section No. 13 - D 300 mm Brazo Pila

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
4	1256.64	1130.97	125663.7	0.0	0.0	210000	0.0	
	251327.4	1130.97	125663.7	0.0	0.0	80769	(COMPR)	

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-200.0	-200.0	235.6	7.069E+02		7.958E+01	1.061E+01
	200.0	200.0	235.6				1.061E+01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Circular/annular cross section

Ra[mm]	Ri[mm]	Rsa[mm]	Rsi[mm]	Asa[cm2]	Asi[cm2]	D[mm]	a[mm]	Ass[cm2/m]
200.0		150.0				12		

Ra[mm],Ri[mm]	radius	D[mm]	bar diameter
Rsa[mm],Rsi[mm]	radius of reinforcement	a[mm]	distance of bars
Asa[cm2],Asi[cm2]	reinforcement area	Ass[cm2/m]	area of transverse reinforcements

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

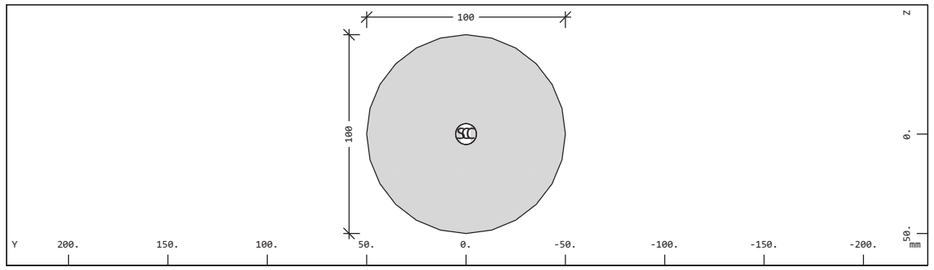
Pasarela Sopela
Sections

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.257			200.0	200.0	0.000				0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Cross section No. 14 - D 100 mm Conector Pila



Cross section No. 14 - D 100 mm Conector Pila

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
4	78.54	70.69	490.9	0.0	0.0	210000	0.0	
	981.7	70.69	490.9	0.0	0.0	80769	(COMPR)	

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-50.0	-50.0	58.9	4.360E-13		5.093E+03	1.698E+02
	50.0	50.0	58.9				1.698E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Circular/annular cross section

Ra[mm]	Ri[mm]	Rsa[mm]	Rsi[mm]	Asa[cm2]	Asi[cm2]	D[mm]	a[mm]	Ass[cm2/m]
50.0		0.0				12		

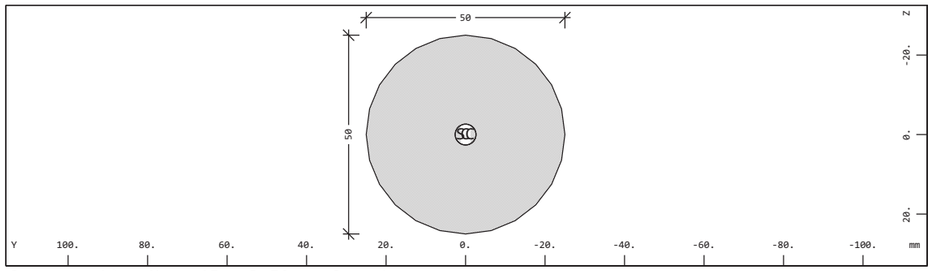
Ra[mm],Ri[mm]	radius	D[mm]	bar diameter
Rsa[mm],Rsi[mm]	radius of reinforcement	a[mm]	distance of bars
Asa[cm2],Asi[cm2]	reinforcement area	Ass[cm2/m]	area of transverse reinforcements

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]
	0.314			50.0	50.0	0.000				0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Cross section No. 15 - D 50 mm Conector



Cross section No. 15 - D 50 mm Conector

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[cm2] / It[cm4]	Ay[cm2] / Az[cm2] / Ayz[cm2]	Iy[cm4] / Iz[cm4] / Iyz[cm4]	yc[mm] / zc[mm]	ysc[mm] / zsc[mm]	E[N/mm2] / G[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4] / I-2[cm4] / α[°]
4	19.63	17.67	30.7	0.0	0.0	210000	0.0	
	61.4	17.67	30.7	0.0	0.0	80769	(COMPR)	

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm] / ymax[mm]	zmin[mm] / zmax[mm]	hymin[mm] / hzmin[mm]	AK[cm2] / AB[cm2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-25.0	-25.0	29.5	1.963E+01		4.074E+04	6.791E+02
	25.0	25.0	29.5				6.791E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Circular/annular cross section

Ra[mm]	Ri[mm]	Rsa[mm]	Rsi[mm]	Asa[cm2]	Asi[cm2]	D[mm]	a[mm]	Ass[cm2/m]
25.0		-25.0				12		

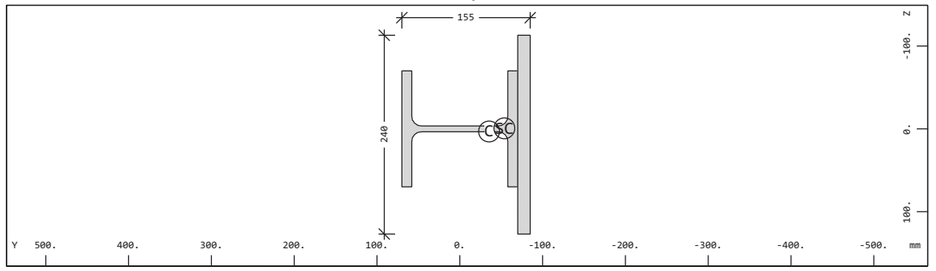
Ra[mm],Ri[mm]	radius	D[mm]	bar diameter
Rsa[mm],Rsi[mm]	radius of reinforcement	a[mm]	distance of bars
Asa[cm2],Asi[cm2]	reinforcement area	Ass[cm2/m]	area of transverse reinforcements

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]
	0.157			25.0	25.0	0.000				0.0

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Cross section No. 18 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15



Cross section No. 18 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[cm2] / It[cm4]	Ay[cm2] / Az[cm2] / Ayz[cm2]	Iy[cm4] / Iz[cm4] / Iyz[cm4]	yc[mm] / zc[mm]	ysc[mm] / zsc[mm]	E[N/mm2] / G[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4] / I-2[cm4] / α[°]
3	78.96	11.06	2287.3	-35.3	-53.8	210000	62.0	2718.8
	111.7	57.93	2692.6	3.2	-0.7	80769	(BEAM)	2261.1
			-106.3					76.17

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-49.7	-116.2	132.4	3.984E+01		3.257E+04	1.102E+03
	105.3	123.8	135.3			7.268E+03	3.398E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-85.79	85.93	43366.26	2075.7	257.74	4621.51	73.2	12.3

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	...
P[1,2]	2548.4	421.67	1339.93	21.86	59.79	4.11	108.58	105.49	-67.5	0.8	...
P[1,2]	-251.9						108.90	0.00	0.0	3.2	...
P[1,2]	1001.0						0.00	131.03	-35.3	0.0	...
E[4,2]	2548.4	169.10	548.39	5.72	25.64	1.63	60.18	79.99	-35.3	3.2	

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] Maximum moment (defining point D in interaction diagramm)
[4] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[mm]
	1.316		12.0	7.0	12.0	0.391	0.180	0.211	-0.008	-35.3

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient

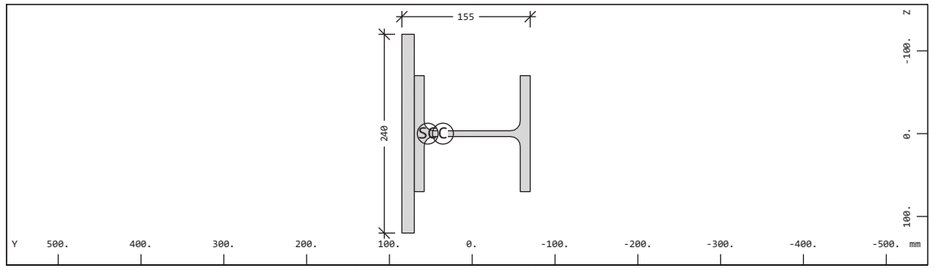
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

cw-t[-] moment coefficient	Strouhal Strouhal number

Cross section No. 19 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15



Cross section No. 19 - C. Inf. HEB140 + Chapa Lat 15

Static properties of cross section

Mat	A[cm2]	Ay[cm2]	Iy[cm4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[cm4]
MRf	It[cm4]	Az[cm2]	Iz[cm4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[cm4]
		Ayz[cm2]	Iyz[cm4]					α[°]
3	78.96	11.06	2277.7	35.3	53.7	210000	62.0	2692.6
	111.7	58.12	2692.6	0.0	0.0	80769	(BEAM)	2277.7
			0.0					-90.00

Mat	material number
A[cm2]	sectional area
Ay[cm2],Az[cm2],Ayz[cm2]	transverse shear deformation area
Iy[cm4],Iz[cm4],Iyz[cm4]	bending moment of inertia
yc[mm],zc[mm]	ordinate of elastic centroid
ysc[mm],zsc[mm]	ordinate of shear centre
E[N/mm2]	Young's modulus
g[kg/m]	mass per length
I-1[cm4],I-2[cm4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[cm4]	torsional moment of inertia
G[N/mm2]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-105.3	-120.0	132.6	3.984E+01		3.820E+04	1.100E+03
	49.7	120.0	135.7			7.260E+03	4.151E+02

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[mm],zmin[mm],ymax[mm],zmax[mm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[mm],hzmin[mm]	minimum value for internal lever
AK[cm2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[cm2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[cm2]	Wmax[cm2]	CM[cm6]	CMS[cm4]	ASwyy[cm6]	ASwzz[cm6]	ry[mm]	rz[mm]
-85.82	85.82	43327.18	2075.9	0.00	-0.00	-73.1	0.0

Wmin[cm2],Wmax[cm2]	unit warping	ASwyy[cm6],ASwzz[cm6]	warping sectional value
CM[cm6]	warping resistance	ry[mm],rz[mm]	sectional distance
CMS[cm4]	warping shear resistance		

Design forces and moments

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	
P[1,2]	2548.4	420.78	1342.68	23.05	61.10	4.12	108.37	105.49	67.5	0.0	...
P[1,2]	-1001.9						0.00	131.03	35.3	0.0	...
E[4,2]	2548.4	169.39	448.83	4.88	25.66	1.63	61.26	82.50	35.3	0.0	...

[1] P = plastic design values (ultimate bearing capacity)
[2] Material safety γ-M0 for structural steel = 1.10
[3] Maximum moment (defining point D in interaction diagramm)
[4] E = elastic design values (stress limit reached)

N[kN]	normal force	Mb[kNm2]	warping moment
Vy[kN],Vz[kN]	shear force	My[kNm],Mz[kNm]	bending moment
Mt[kNm]	primary torsional moment	y[mm],z[mm]	ordinate of plastic centre
Mt2[kNm]	secondary torsional moment	BUCK	buckling curve (LTB, y-y, z-z)

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]
	1.316		12.0	7.0	12.0	0.390	0.179	0.211	0.000	35.3

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Hydrodynamic coefficients for wind and wave loading

α[°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140

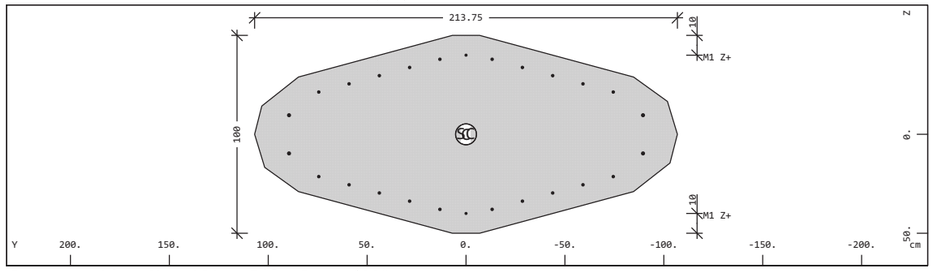
α[°]	angle of attack	ref	reference for force coefficients
cw-y[-]	drag coefficient	c-m[-]	hydrodynamic coefficient
cw-z[-]	lift coefficient	c-lat[-]	lateral coefficient
cw-t[-]	moment coefficient	Strouhal	Strouhal number

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 101 - Pila Base (11)



Cross section No. 101 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.5386E+00	1.377E+00	8.276E-02	-0.00	0.01	28577	4431.1	4.323E-01
2[1]	2.739E-01	1.214E+00	4.323E-01	0.00	-0.01	11907	(BEAM)	8.276E-02
			2.960E-04					-89.95

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-106.87	-50.00	126.03	2.100E-01	2	2.869E+00	8.631E-01
	106.88	50.00	54.88	1.539E+00		3.210E+00	1.176E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1762	0.1753	6.472E-03	0.185	-8.259E-05	-1.251E-06	-0.02	0.03

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.038		61.08			1483.293	238.345	1244.948	0.852	-0.00

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

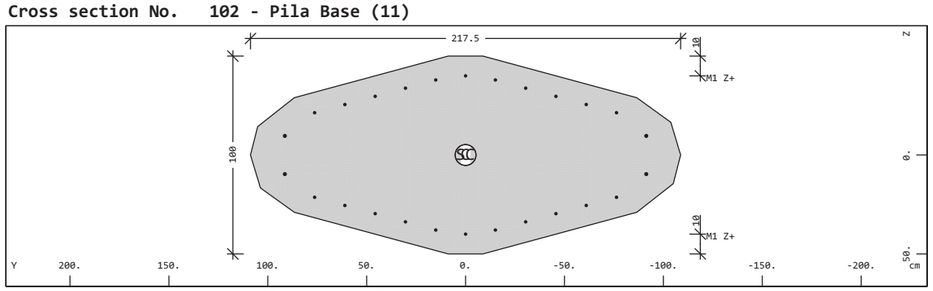
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	32.92	32.92		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 102 - Pila Base (11)



Cross section No. 102 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.5760E+00	1.412E+00	8.588E-02	-0.00	-0.00	28577	4539.0	4.585E-01
2¹	2.854E-01	1.242E+00	4.585E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	8.588E-02
			2.894E-04					-89.96

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-108.75	-50.00	128.23	2.100E-01	2	2.770E+00	8.413E-01
	108.75	50.00	55.23	1.576E+00		3.045E+00	1.153E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever		
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance		
AB[m2]	gross concrete area		

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1817	0.1804	7.073E-03	0.198	-8.182E-05	1.562E-06	0.01	0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.113		61.65			1567.910	247.340	1320.570	0.834	-0.00

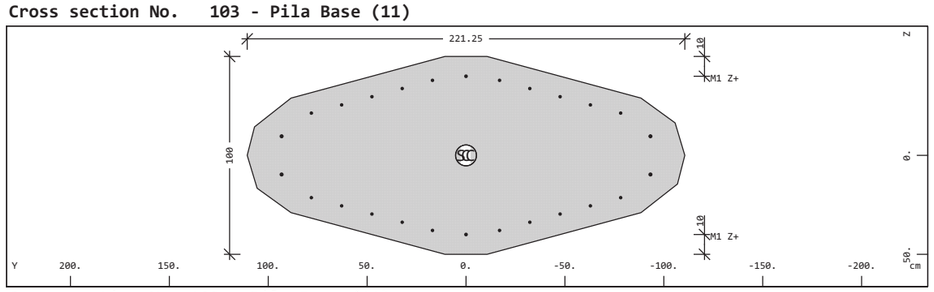
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	33.49	33.49		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 103 - Pila Base (11)



Cross section No. 103 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.6135E+00	1.446E+00	8.901E-02	0.00	0.01	28577	4647.0	4.859E-01
2¹	2.971E-01	1.271E+00	4.859E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	8.901E-02
			2.824E-04					-89.96

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-110.63	-50.00	130.43	2.100E-01	2	2.678E+00	8.210E-01
	110.62	50.00	55.57	1.614E+00		2.894E+00	1.120E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1863	0.1863	7.706E-03	0.213	-8.240E-05	1.058E-06	-0.02	0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.187		62.21			1655.716	256.335	1399.381	0.813	0.00

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As	As-min	As-max	D	yr	zr	L-tors	N-p	My ...
			[cm2]	[cm2]	[cm2]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN ...
M1 Z+	1	2	34.05	34.05		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

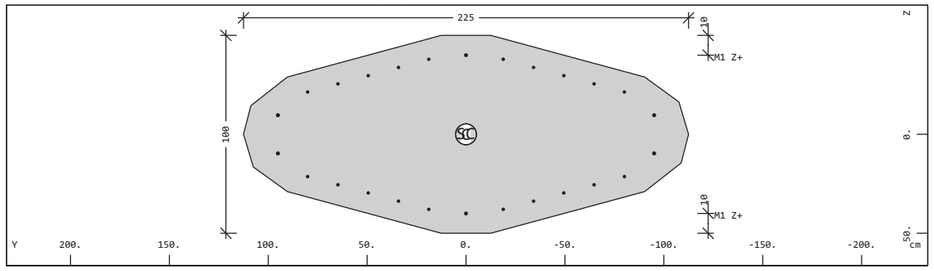
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 104 - Pila Base (11)



Cross section No. 104 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.6510E+00	1.480E+00	9.213E-02	0.00	0.01	28577	4754.9	5.144E-01
2[1]	3.087E-01	1.299E+00	5.144E-01	0.00	-0.01	11907	(BEAM)	9.213E-02
			2.750E-04					-89.96

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-112.50	-50.00	132.63	2.100E-01	2	2.599E+00	8.023E-01
	112.50	50.00	55.89	1.651E+00		2.759E+00	1.099E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1920	0.1927	8.387E-03	0.228	-7.848E-05	3.207E-07	-0.01	0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.262		62.75			1746.786	265.330	1481.455	0.792	0.00

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

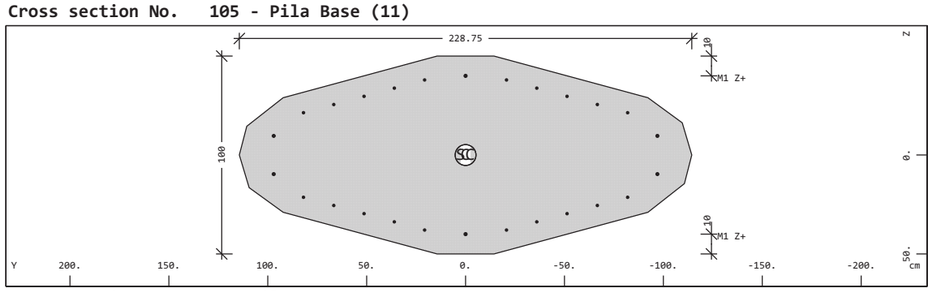
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	34.62	34.62		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 105 - Pila Base (11)



Cross section No. 105 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.6885E+00	1.515E+00	9.525E-02	0.00	0.00	28577	4862.9	5.441E-01
2¹	3.207E-01	1.328E+00	5.441E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	9.525E-02
			2.670E-04					-89.97

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-114.38	-50.00	134.84	2.100E-01	2	2.511E+00	7.847E-01
	114.37	50.00	56.18	1.688E+00		2.651E+00	1.076E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever		
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.1977	0.1983	9.119E-03	0.243	-1.025E-04	1.214E-06	0.01	0.00

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.337		63.27			1841.195	274.326	1566.870	0.769	0.00

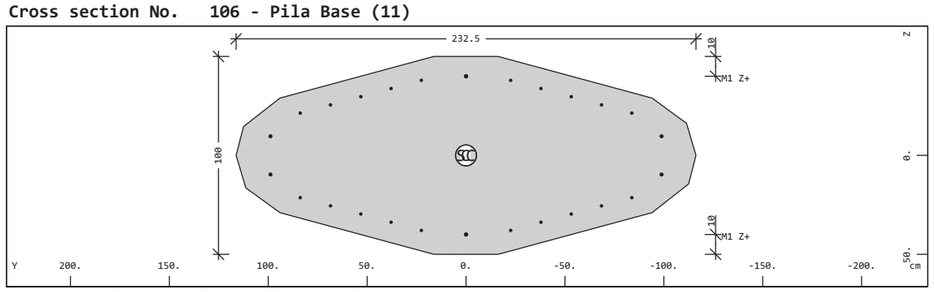
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	35.18	35.18		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 106 - Pila Base (11)



Cross section No. 106 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.7260E+00	1.549E+00	9.838E-02	0.01	-0.02	28577	4970.8	5.749E-01
2¹	3.327E-01	1.357E+00	5.749E-01	0.00	-0.01	11907	(BEAM)	9.838E-02
			2.585E-04					-89.97

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-116.26	-50.00	137.05	2.100E-01	2	2.429E+00	7.668E-01
	116.24	50.00	56.47	1.726E+00		2.545E+00	1.054E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2033	0.2042	9.922E-03	0.260	-8.088E-05	-6.350E-06	0.04	0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.412		63.78			1939.020	283.321	1655.699	0.745	0.01

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As	As-min	As-max	D	yr	zr	L-tors	N-p	My ...
			[cm2]	[cm2]	[cm2]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN ...
M1 Z+	1	2	35.75	35.75		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

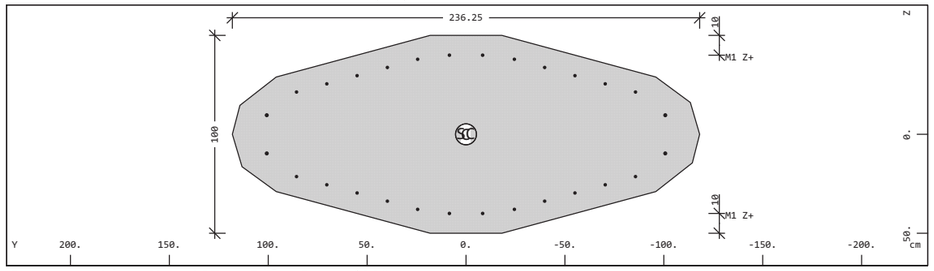
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 107 - Pila Base (11)



Cross section No. 107 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.7635E+00	1.583E+00	1.015E-01	0.01	0.01	28577	5078.7	6.070E-01
2[1]	3.447E-01	1.385E+00	6.070E-01	0.00	-0.00	11907	(BEAM)	1.015E-01
			2.496E-04					-89.97

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-118.13	-50.00	139.27	2.100E-01	2	2.359E+00	7.514E-01
	118.12	50.00	56.73	1.763E+00		2.427E+00	1.033E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2088	0.2097	1.075E-02	0.276	-6.754E-05	-4.368E-06	-0.01	0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.487		64.27			2040.337	292.316	1748.021	0.719	0.01

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

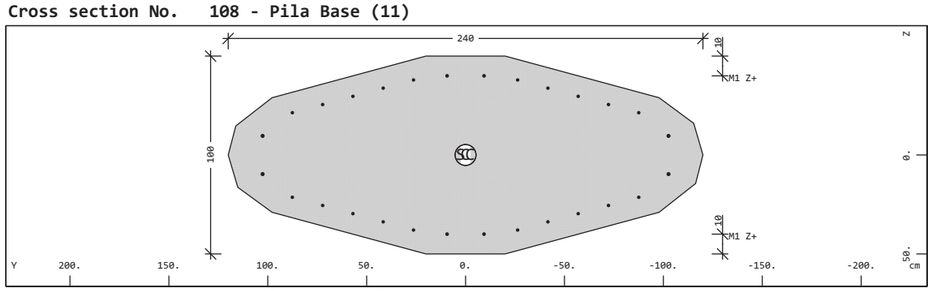
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	36.31	36.31		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 108 - Pila Base (11)



Cross section No. 108 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.8009E+00	1.617E+00	1.046E-01	0.01	0.00	28577	5186.7	6.402E-01
2¹	3.568E-01	1.413E+00	6.402E-01	0.00	-0.00	11907	(BEAM)	1.046E-01
			2.402E-04					-89.97

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-120.01	-50.00	141.48	2.100E-01	2	2.320E+00	7.354E-01
	119.99	50.00	56.99	1.801E+00		2.325E+00	1.016E+00

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2148	0.2147	1.168E-02	0.295	-7.607E-05	-2.420E-07	0.02	0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	periphery-O/-I [m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.562		64.76			2145.221	301.312	1843.910	0.692	0.01

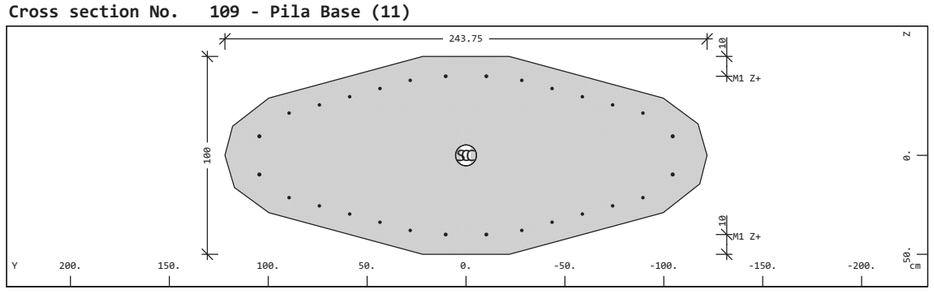
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	36.88	36.88		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 109 - Pila Base (11)



Cross section No. 109 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.8384E+00	1.651E+00	1.077E-01	0.01	-0.00	28577	5294.6	6.748E-01
2¹	3.688E-01	1.442E+00	6.748E-01	0.00	-0.00	11907	(BEAM)	1.077E-01
			2.302E-04					-89.98

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-121.88	-50.00	143.71	2.100E-01	2	2.280E+00	7.204E-01
	121.87	50.00	57.23	1.838E+00		2.228E+00	9.931E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2205	0.2213	1.264E-02	0.313	-9.305E-05	-3.545E-06	0.03	0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.637		65.22			2253.749	310.307	1943.442	0.663	0.01

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As	As-min	As-max	D	yr	zr	L-tors	N-p	My ...
			[cm2]	[cm2]	[cm2]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN ...
M1 Z+	1	2	37.45	37.45		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

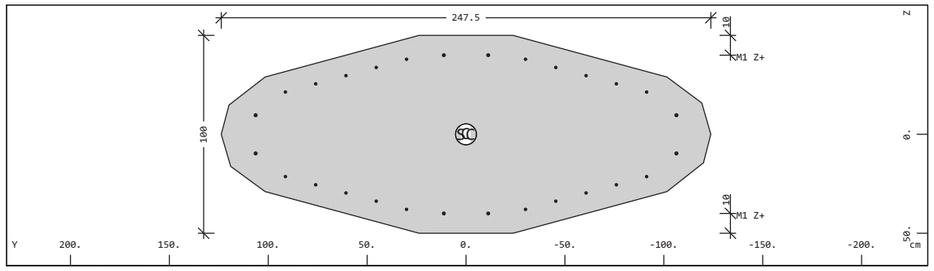
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 110 - Pila Base (11)



Cross section No. 110 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.8759E+00	1.685E+00	1.109E-01	0.01	0.03	28577	5402.6	7.107E-01
2[1]	3.811E-01	1.471E+00	7.107E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.109E-01
			2.198E-04					-89.98

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-123.76	-50.00	145.93	2.100E-01	2	2.240E+00	7.069E-01
	123.74	50.00	57.46	1.876E+00		2.142E+00	9.716E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2261	0.2269	1.367E-02	0.333	-6.789E-05	-1.594E-06	-0.04	-0.00

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	5.712		65.68			2365.995	319.302	2046.692	0.633	0.01

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

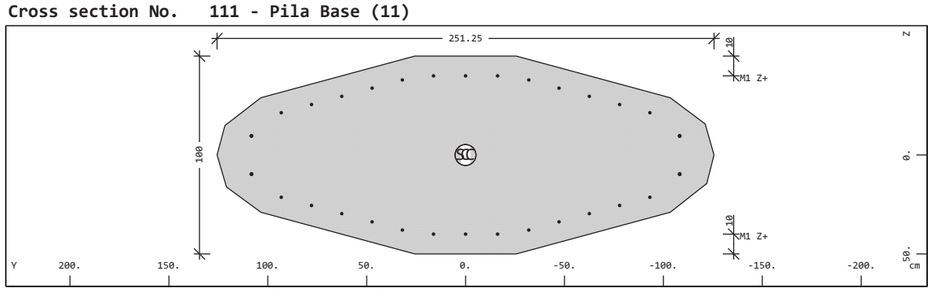
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	38.01	38.01		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 111 - Pila Base (11)



Cross section No. 111 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.9134E+00	1.719E+00	1.140E-01	0.01	0.02	28577	5510.5	7.478E-01
2¹	3.931E-01	1.500E+00	7.478E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.140E-01
			2.090E-04					-89.98

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-125.64	-50.00	148.16	2.100E-01	2	2.192E+00	6.941E-01
	125.61	50.00	57.68	1.913E+00		2.048E+00	9.551E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever		
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2318	0.2327	1.477E-02	0.353	-9.255E-05	-5.822E-06	-0.01	-0.00

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	periphery-O/-I [m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.787		66.13			2482.036	328.298	2153.738	0.602	0.01

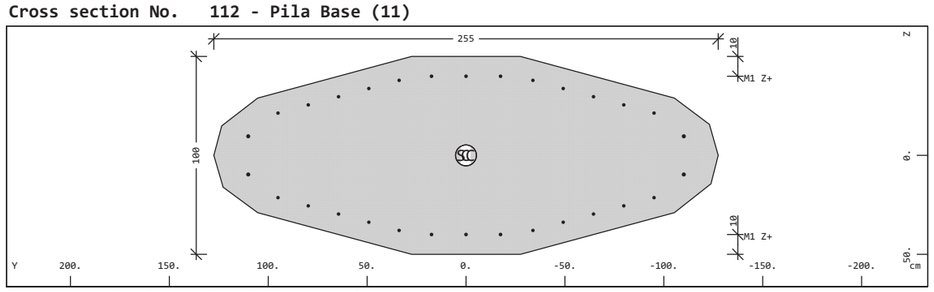
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	38.58	38.58		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 112 - Pila Base (11)



Cross section No. 112 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	1.9509E+00	1.752E+00	1.171E-01	0.01	0.01	28577	5618.5	7.863E-01
2¹	4.055E-01	1.529E+00	7.863E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.171E-01
			1.976E-04					-89.98

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-127.51	-50.00	150.40	2.100E-01	2	2.148E+00	6.816E-01
	127.49	50.00	57.88	1.951E+00		1.966E+00	9.367E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2377	0.2377	1.598E-02	0.375	-8.488E-05	3.095E-06	0.00	-0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.862		66.56			2601.947	337.293	2264.654	0.569	0.01

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

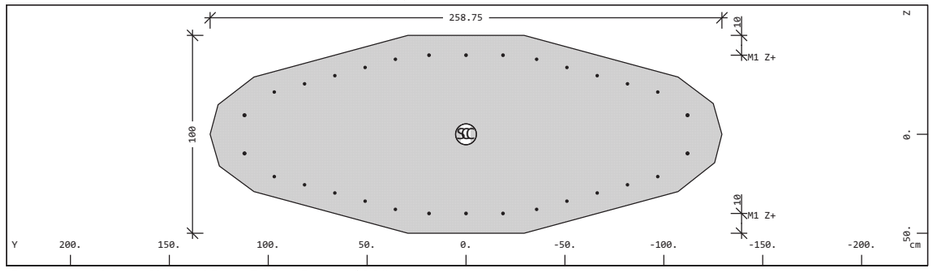
Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	39.14	39.14		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 113 - Pila Base (11)



Cross section No. 113 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	1.9883E+00	1.786E+00	1.202E-01	0.02	0.02	28577	5726.4	8.262E-01
2[1]	4.178E-01	1.559E+00	8.262E-01	0.00	-0.00	11907	(BEAM)	1.202E-01
			1.858E-04					-89.98

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-129.39	-50.00	152.64	2.100E-01	2	2.104E+00	6.695E-01
	129.36	50.00	58.08	1.988E+00		1.886E+00	9.182E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2435	0.2434	1.723E-02	0.398	-6.675E-05	-7.899E-07	-0.01	-0.00

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	5.937		66.98			2725.806	346.289	2379.517	0.535	0.02

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

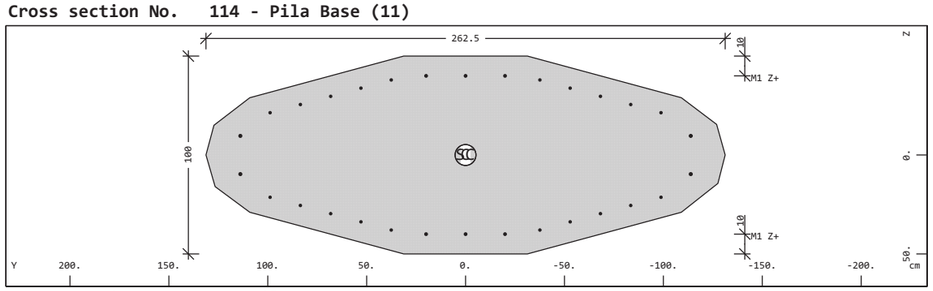
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	39.71	39.71		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 114 - Pila Base (11)



Cross section No. 114 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.0258E+00	1.819E+00	1.234E-01	0.02	0.01	28577	5834.4	8.675E-01
2¹	4.300E-01	1.588E+00	8.675E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.234E-01
			1.734E-04					-89.99

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-131.27	-50.00	154.88	2.100E-01	2	2.063E+00	6.583E-01
	131.23	50.00	58.27	2.026E+00		1.808E+00	9.067E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2493	0.2492	1.856E-02	0.422	-7.330E-05	-2.100E-06	0.01	-0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.012		67.39			2853.686	355.285	2498.402	0.499	0.02

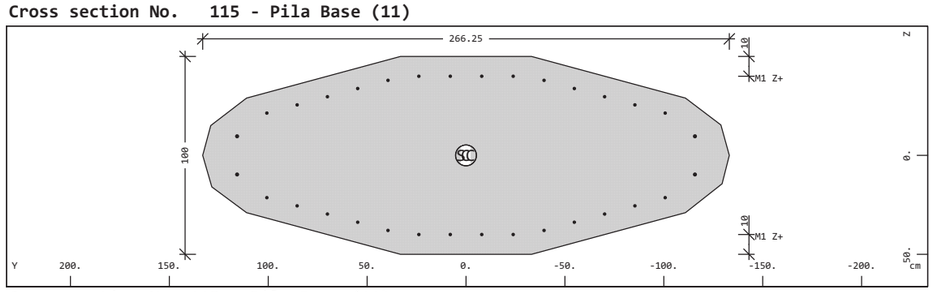
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	40.27	40.27		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 115 - Pila Base (11)



Cross section No. 115 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.0633E+00	1.853E+00	1.265E-01	0.02	0.02	28577	5942.3	9.102E-01
2¹	4.421E-01	1.617E+00	9.102E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.265E-01
			1.606E-04					-89.99

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-133.14	-50.00	157.13	2.100E-01	2	2.024E+00	6.470E-01
	133.11	50.00	58.46	2.063E+00		1.749E+00	8.854E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2545	0.2559	1.994E-02	0.445	-1.072E-04	4.020E-07	0.00	-0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.087		67.79			2985.665	364.280	2621.385	0.463	0.02

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	40.84	40.84		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

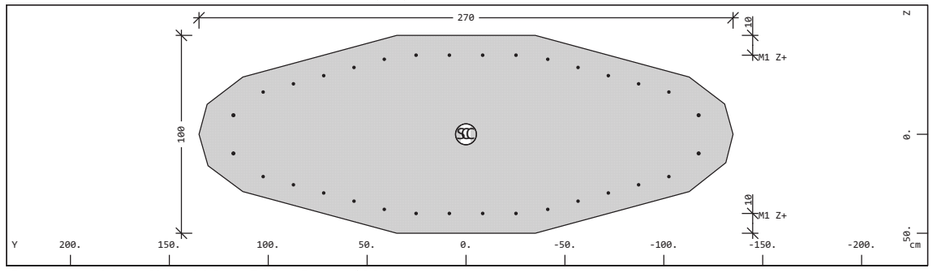
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 116 - Pila Base (11)



Cross section No. 116 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	2.1008E+00	1.886E+00	1.296E-01	0.02	0.04	28577	6050.3	9.544E-01
2[1]	4.546E-01	1.648E+00	9.544E-01	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.296E-01
			1.473E-04					-89.99

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-135.02	-50.00	159.39	2.100E-01	2	1.984E+00	6.367E-01
	134.98	50.00	58.63	2.101E+00		1.683E+00	8.676E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2615	0.2607	2.145E-02	0.471	-3.453E-05	-3.857E-06	-0.03	-0.01

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.162		68.19			3121.817	373.276	2748.542	0.424	0.02

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

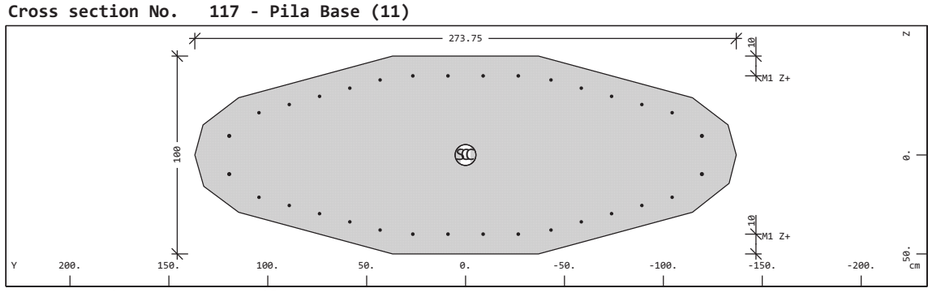
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	41.40	41.40		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 117 - Pila Base (11)



Cross section No. 117 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.1383E+00	1.919E+00	1.327E-01	0.02	0.04	28577	6158.2	1.000E+00
2¹	4.670E-01	1.677E+00	1.000E+00	0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.327E-01
			1.335E-04					-89.99

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-136.90	-50.00	161.65	2.100E-01	2	1.945E+00	6.262E-01
	136.85	50.00	58.80	2.138E+00		1.626E+00	8.514E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2663	0.2666	2.302E-02	0.497	-1.816E-05	-4.803E-06	-0.03	-0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	periphery-O/-I [m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.237		68.57			3262.220	382.271	2879.948	0.385	0.02

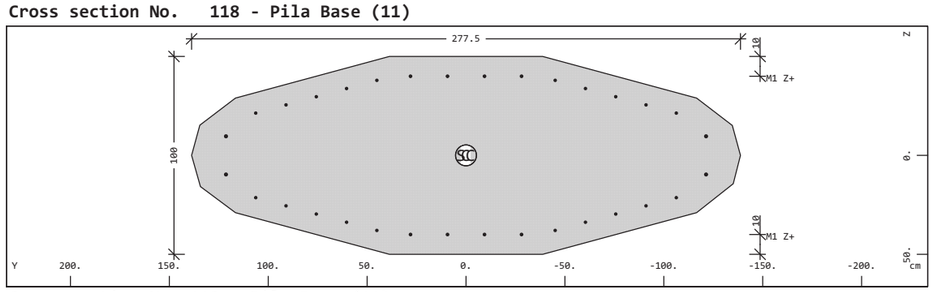
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	41.97	41.97		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 118 - Pila Base (11)



Cross section No. 118 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.1758E+00	1.952E+00	1.359E-01	0.02	0.01	28577	6266.2	1.047E+00
2¹	4.793E-01	1.707E+00	1.047E+00	0.00	-0.00	11907	(BEAM)	1.359E-01
			1.193E-04					-89.99

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-138.77	-50.00	163.91	2.100E-01	2	1.907E+00	6.166E-01
	138.73	50.00	58.96	2.176E+00		1.562E+00	8.377E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2732	0.2723	2.467E-02	0.524	-2.059E-05	-5.789E-07	0.02	-0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	6.312		68.94			3406.948	391.267	3015.681	0.344	0.02

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As	As-min	As-max	D	yr	zr	L-tors	N-p	My ...
			[cm2]	[cm2]	[cm2]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN ...
M1 Z+	1	2	42.54	42.54		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

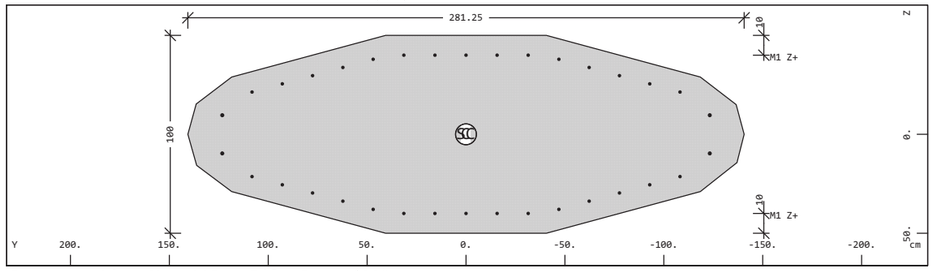
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 119 - Pila Base (11)



Cross section No. 119 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	2.2132E+00	1.985E+00	1.390E-01	0.03	0.05	28577	6374.1	1.096E+00
2[1]	4.915E-01	1.737E+00	1.096E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.390E-01
			1.046E-04					-89.99

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-140.65	-50.00	166.18	2.100E-01	2	1.868E+00	6.078E-01
	140.60	50.00	59.11	2.213E+00		1.499E+00	8.260E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2789	0.2782	2.641E-02	0.553	-1.397E-04	4.059E-06	-0.04	-0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	6.387		69.30			3556.077	400.263	3155.814	0.301	0.03

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

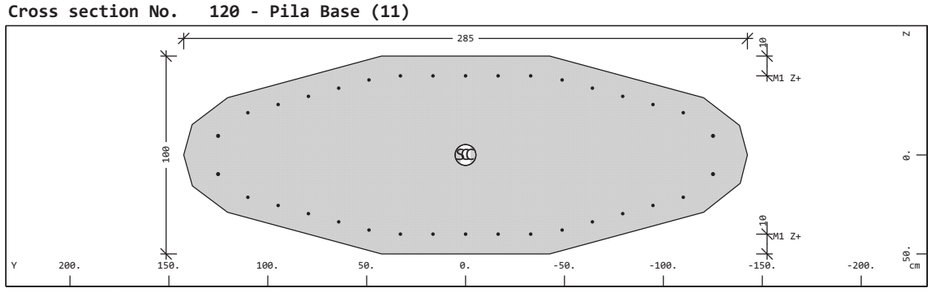
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	43.10	43.10		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 120 - Pila Base (11)



Cross section No. 120 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.2507E+00	2.018E+00	1.421E-01	0.03	0.04	28577	6482.1	1.146E+00
2¹	5.040E-01	1.770E+00	1.146E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.421E-01
			8.935E-05					-89.99

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-142.53	-50.00	168.45	2.100E-01	2	1.827E+00	5.987E-01
	142.47	50.00	59.26	2.251E+00		1.450E+00	8.075E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2841	0.2843	2.829E-02	0.586	-8.539E-05	5.726E-06	-0.03	-0.02

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.462		69.66			3709.684	409.259	3300.425	0.257	0.03

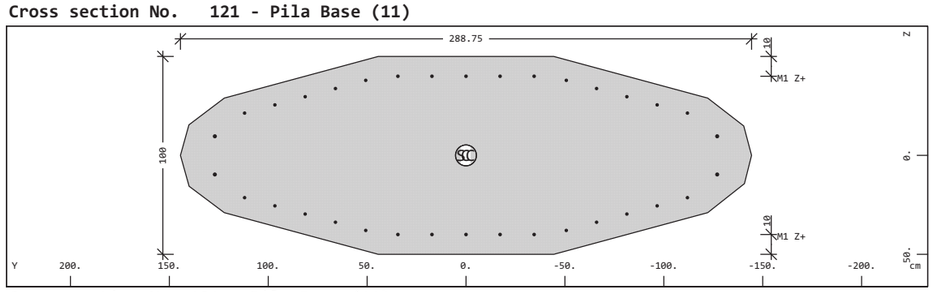
Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	43.67	43.67		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 121 - Pila Base (11)



Cross section No. 121 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.2882E+00	2.051E+00	1.452E-01	0.03	0.03	28577	6590.0	1.198E+00
2¹	5.170E-01	1.798E+00	1.198E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.452E-01
			7.366E-05					-90.00

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes
MRf	reinforcement material number
It[m4]	torsional moment of inertia
G[MPa]	Shear modulus

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-144.40	-50.00	170.73	2.100E-01	2	1.796E+00	5.899E-01
	144.35	50.00	59.40	2.288E+00		1.402E+00	7.965E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2900	0.2900	3.024E-02	0.617	-5.937E-05	4.740E-06	0.01	-0.03

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	6.537		70.01			3867.844	418.254	3449.590	0.212	0.03

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As	As-min	As-max	D	yr	zr	L-tors	N-p	My ...
			[cm2]	[cm2]	[cm2]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN ...
M1 Z+	1	2	44.23	44.23		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

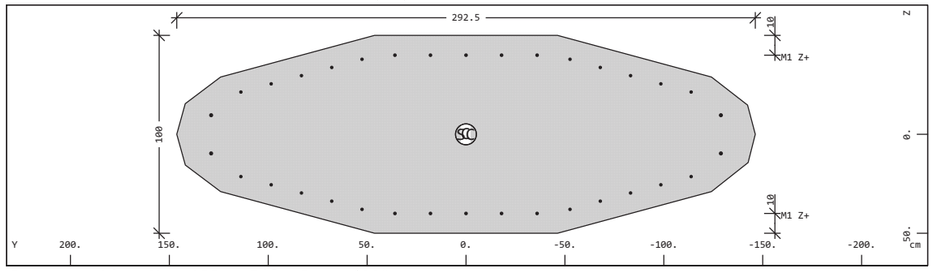
Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

Cross section No. 122 - Pila Base (11)



Cross section No. 122 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	2.3257E+00	2.083E+00	1.484E-01	0.03	0.04	28577	6698.0	1.251E+00
2[1]	5.291E-01	1.827E+00	1.251E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.484E-01
			5.749E-05					-90.00

[1] Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm]	zmin[cm]	hymin[cm]	AK[m2]	MRs	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[cm]	zmax[cm]	hzmin[cm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-146.28	-50.00	173.01	2.100E-01	2	1.759E+00	5.816E-01
	146.22	50.00	59.54	2.326E+00		1.341E+00	7.823E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)
MRs	transverse reinforcements material number
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance
1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.2968	0.2955	3.223E-02	0.647	4.190E-05	-4.648E-06	-0.02	-0.03

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I		deff	t-min	t-max	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz	yg
	[m2/m]	[m2/m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[kgm2/m]	[cm]
	6.612		70.35			4030.632	427.250	3603.382	0.166	0.03

Mat	material number	t-min,t-max	thickness

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

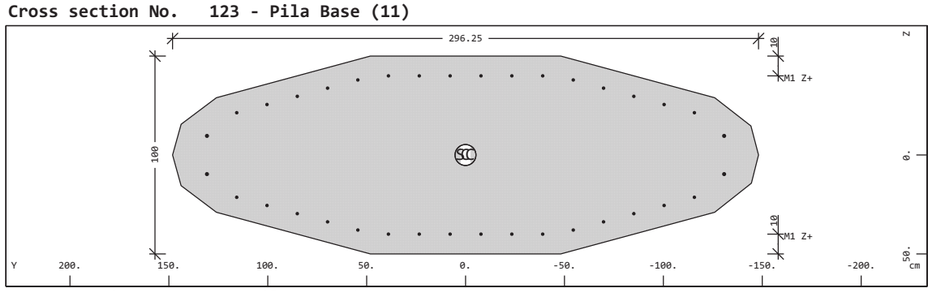
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	44.80	44.80		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

Cross section No. 123 - Pila Base (11)



Cross section No. 123 - Pila Base (11)

Static properties of cross section

Mat / MRf	A[m2] / It[m4]	Ay[m2] / Az[m2] / Ayz[m2]	Iy[m4] / Iz[m4] / Iyz[m4]	yc[cm] / zc[cm]	ysc[cm] / zsc[cm]	E[MPa] / G[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4] / I-2[m4] / α[°]
1	2.3632E+00	2.116E+00	1.515E-01	0.03	0.03	28577	6805.9	1.306E+00
2¹	5.424E-01	1.860E+00	1.306E+00	-0.00	0.00	11907	(BEAM)	1.515E-01
			4.085E-05					-90.00

¹ Reinforcements are not considered in the sectional values

Mat	material number	yc[cm],zc[cm]	ordinate of elastic centroid
A[m2]	sectional area	ysc[cm],zsc[cm]	ordinate of shear centre
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area	E[MPa]	Young's modulus
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia	g[kg/m]	mass per length
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes		
MRf	reinforcement material number		
It[m4]	torsional moment of inertia		
G[MPa]	Shear modulus		

Additional static properties of cross section

α-T[1/K]	ymin[cm] / ymax[cm]	zmin[cm] / zmax[cm]	hymin[cm] / hzmin[cm]	AK[m2] / AB[m2]	MRs	1/WT[1/m3] / 1/WT2[1/m3]	1/WVy[1/m2] / 1/WVz[1/m2]
1.0E-05	-148.16	-50.00	175.29	2.100E-01	2	1.718E+00	5.734E-01
	148.09	50.00	59.67	2.363E+00		1.284E+00	7.715E-01

α-T[1/K]	Elongation coefficient		
ymin[cm],zmin[cm],ymax[cm],zmax[cm]	extreme coordinates relative to centroid		
hymin[cm],hzmin[cm]	minimum value for internal lever		
AK[m2]	torsional equivalent area (Bredt)		
MRs	transverse reinforcements material number		
1/WT[1/m3],1/WT2[1/m3]	torsional resistance		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS

Pasarela Sopela
Sections

1/WVy[1/m2],1/WVz[1/m2]	shear force resistance
AB[m2]	gross concrete area

Section values for warping

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[cm]	rz[cm]
-0.3025	0.3012	3.435E-02	0.682	-9.926E-06	-2.693E-06	0.01	-0.04

Wmin[m2],Wmax[m2]	unit warping	ASwyy[m6],ASwzz[m6]	warping sectional value
CM[m6]	warping resistance	ry[cm],rz[cm]	sectional distance
CMS[m4]	warping shear resistance		

Additional design data

Mat	periphery-O/-I [m2/m]	[m2/m]	deff [cm]	t-min [cm]	t-max [cm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [cm]
	6.687		70.68			4198.126	436.246	3761.880	0.118	0.03

Mat	material number	t-min,t-max	thickness
periphery-O/-I	peripheral area per length	thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz	rotational mass
deff	effective depth	yg,zg	ordinate of the mass centre

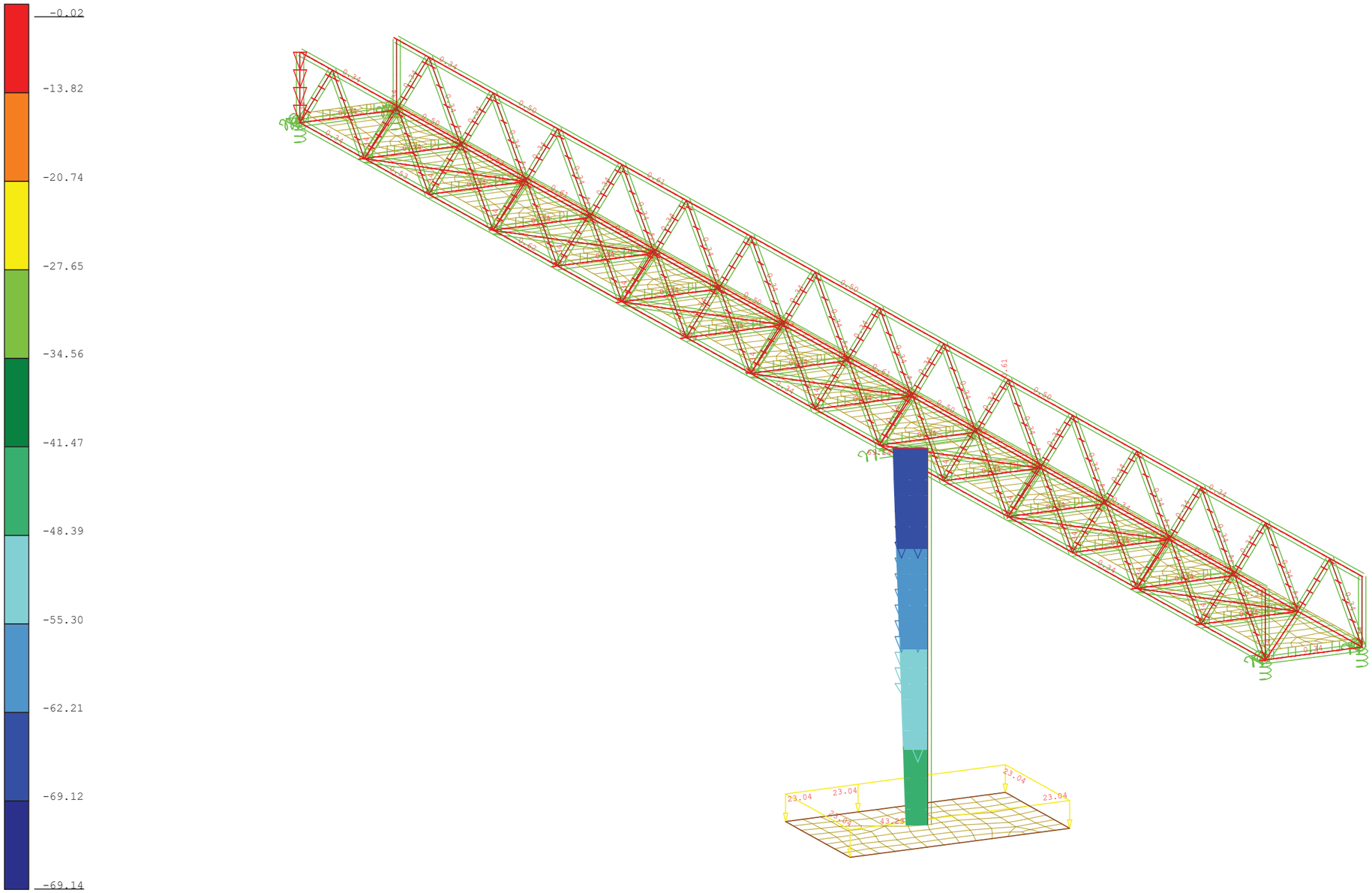
Reinforcement global values

Layer	Mref	Mat	As [cm2]	As-min [cm2]	As-max [cm2]	D [mm]	yr [cm]	zr [cm]	L-tors [cm]	N-p [kN]	My ... [kN ...
M1 Z+	1	2	45.36	45.36		12	0.00	0.00			
M2 Z-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			
M3 Y+-	0	2	0.00	0.00			0.00	0.00			

Layer	layer of reinforcement	D	bar diameter
Mref	embedding reference material	yr,zr	ordinate of elastic centroid
Mat	material number	L-tors	torsional effective length
As	reinforcement area	N-p	prestress normal force
As-min	minimum reinforcement area	My-p,Mz-p	prestress bending moment
As-max	maximum reinforcement area		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.3 CARGAS CONSIDERADAS

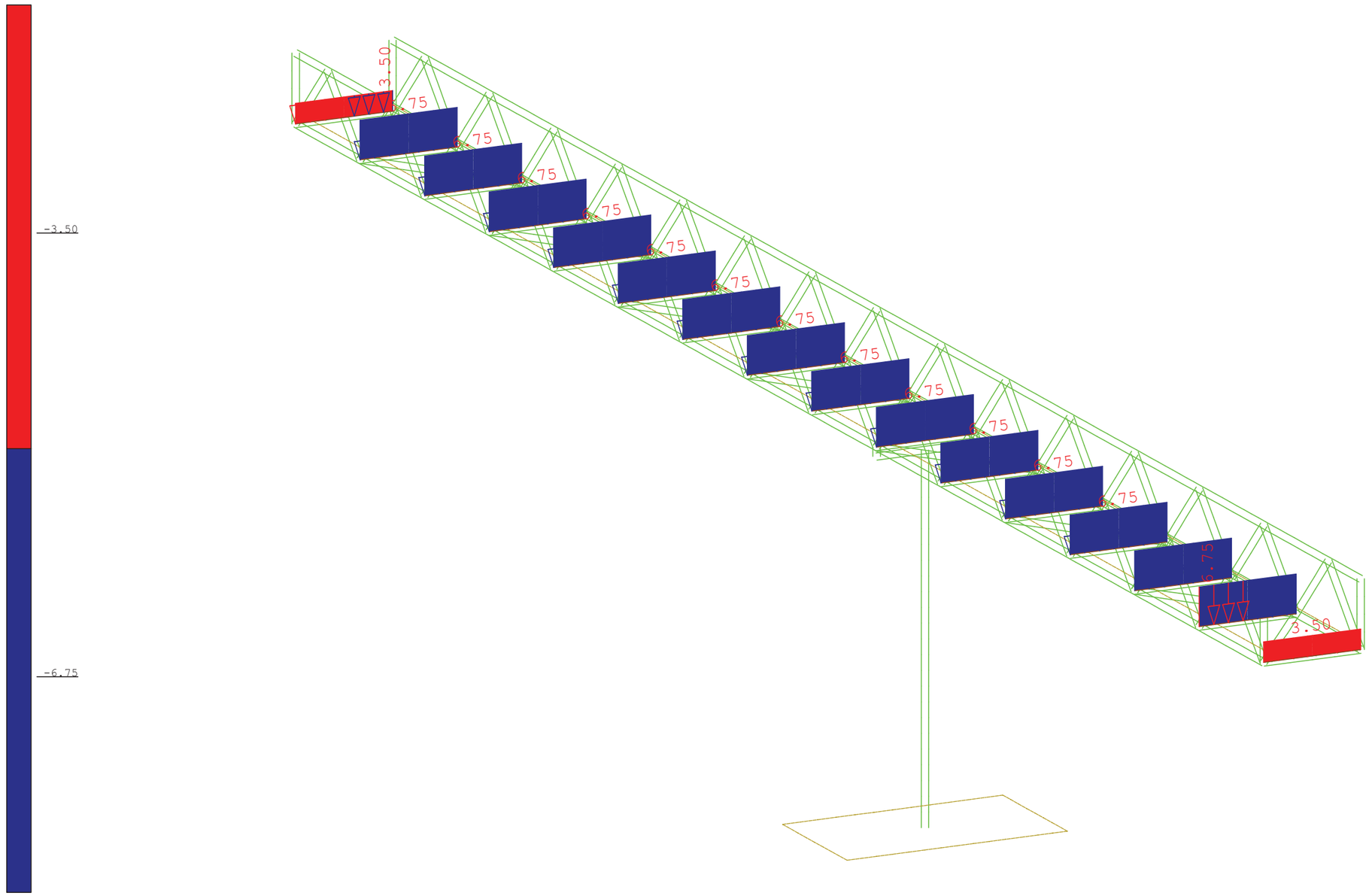


All loads, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in global Z in Element (Unit=52.03 kN/m2,Min=-23.04 Max=-23.04), Beam dead load in global Z (Unit=130.08 kN/m,Min=-69.14 Max=-0.02)

M 1 : 133
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 1



Z
Y
X

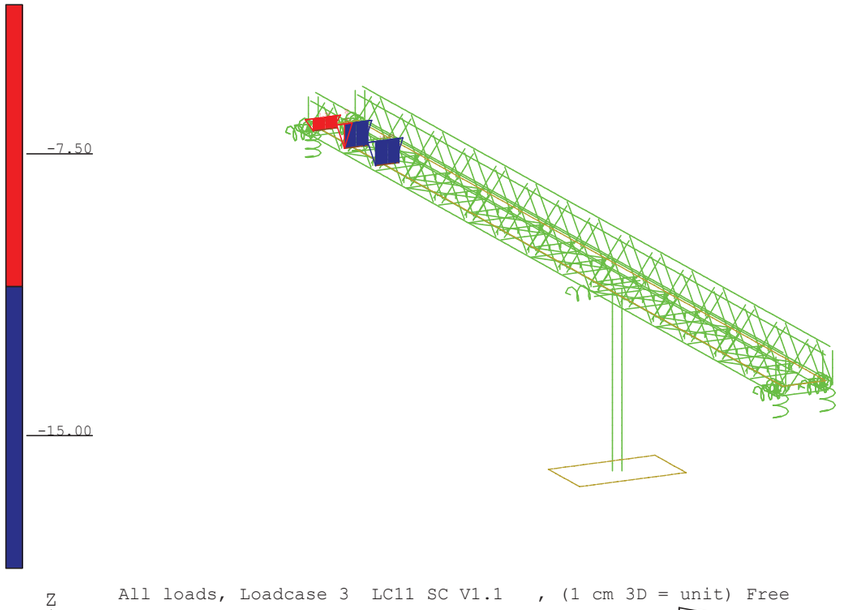
All loads, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=10.70 kN/m)

(Min=-6.75) (Max=-3.50)

M 1 : 133

X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

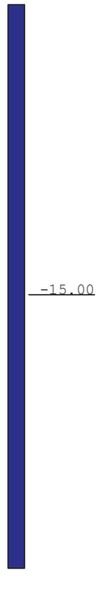
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z Y X

All loads, Loadcase 3 LC11 SC V1.1 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

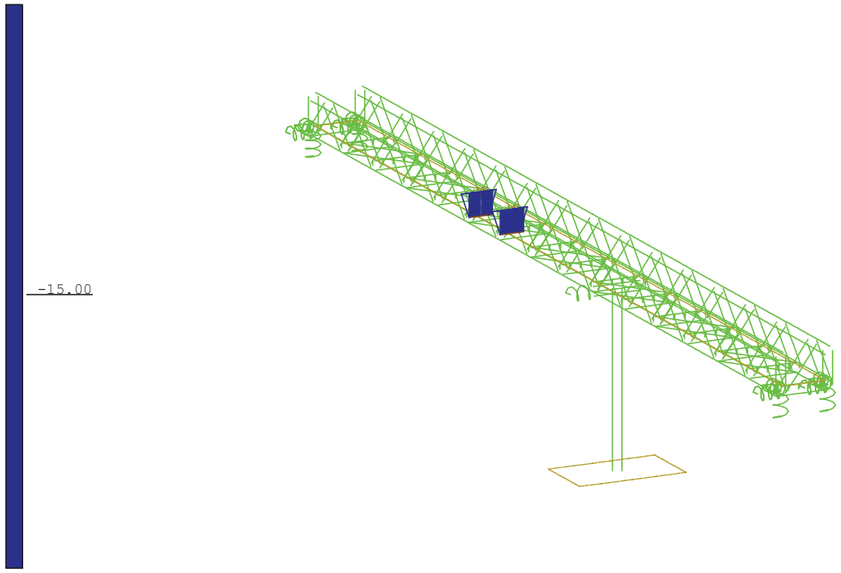
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X

All loads, Loadcase 4 LC12 SC V1.2 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-15.00)

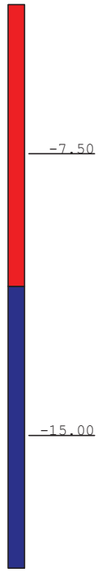
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X

All loads, Loadcase 5 LC13 SC V1.3 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-15.00)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

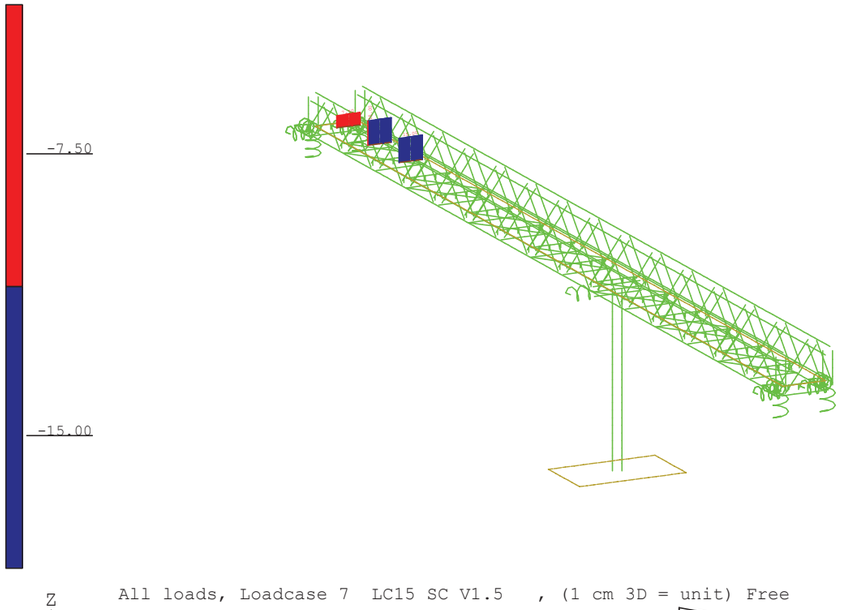


Z Y X

All loads, Loadcase 6 LC14 SC V1.4 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

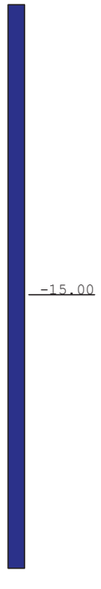
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
Y
X

All loads, Loadcase 7 LC15 SC V1.5 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

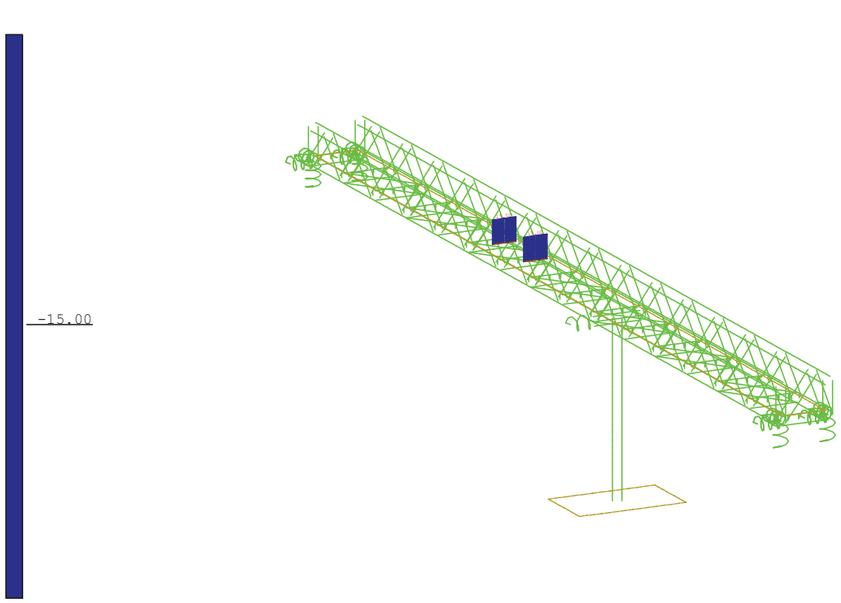
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 8 LC16 SC V1.6 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-15.00)

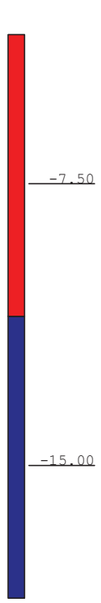
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 9 LC17 SC V1.7 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-15.00)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

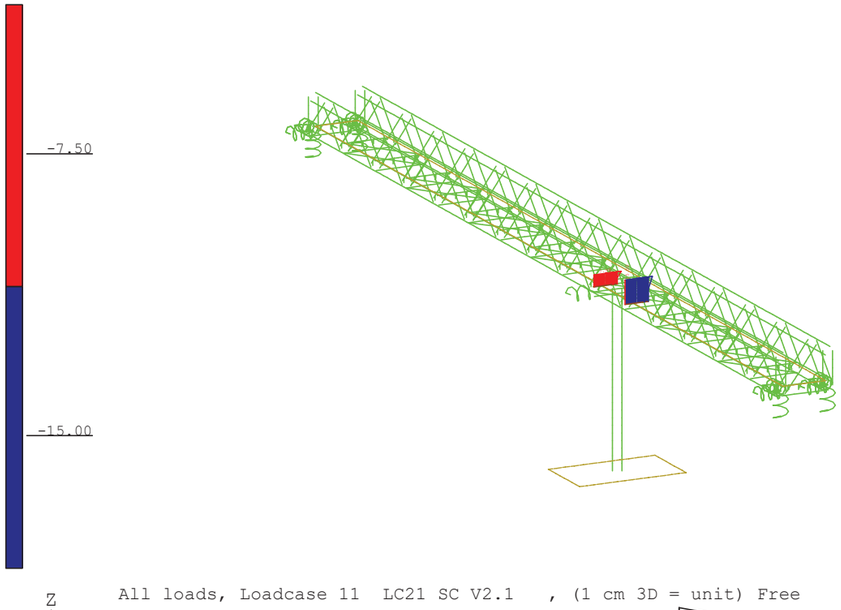


Z
Y
X

All loads, Loadcase 10 LC18 SC V1.8 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

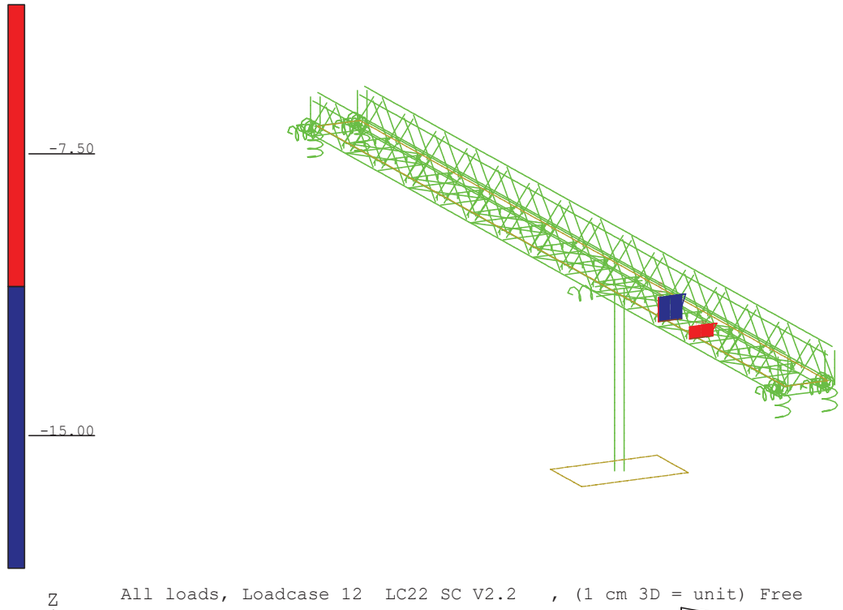
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
Y
X

All loads, Loadcase 11 LC21 SC V2.1 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

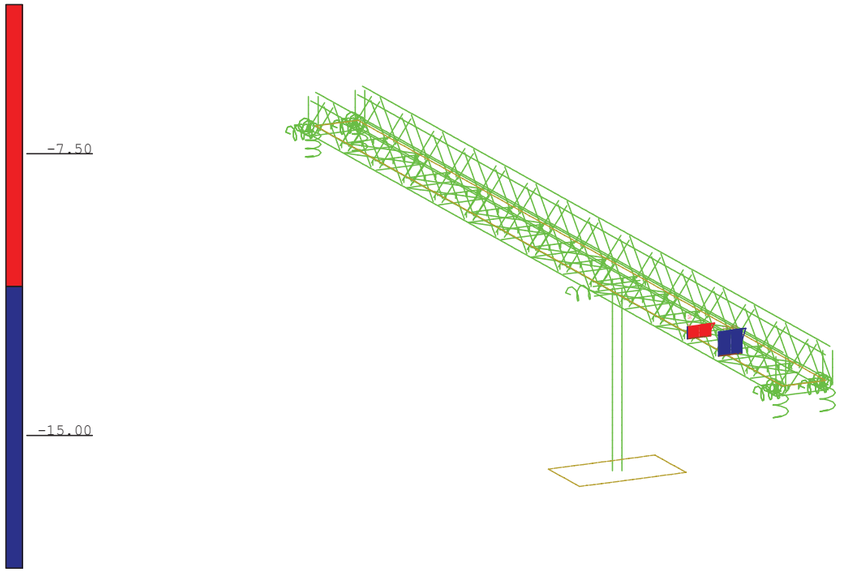
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 12 LC22 SC V2.2 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

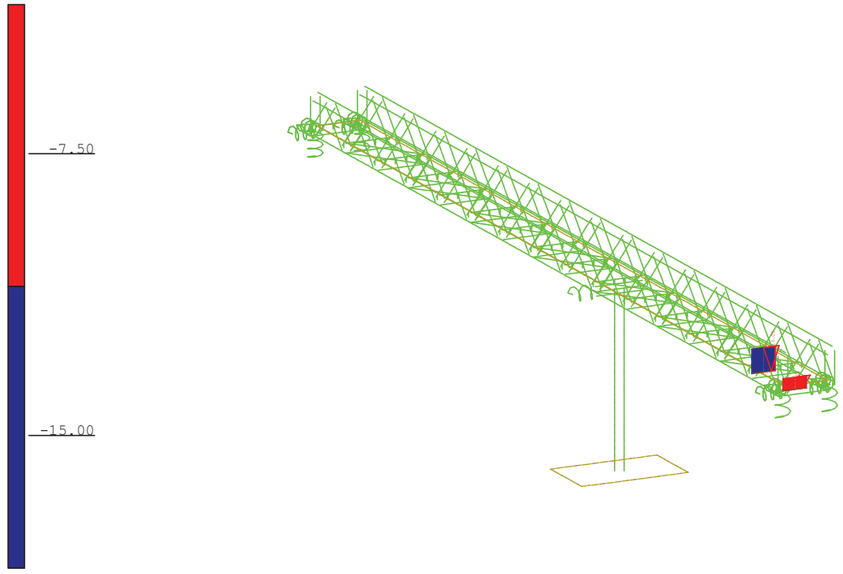
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 13 LC23 SC V2.3 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

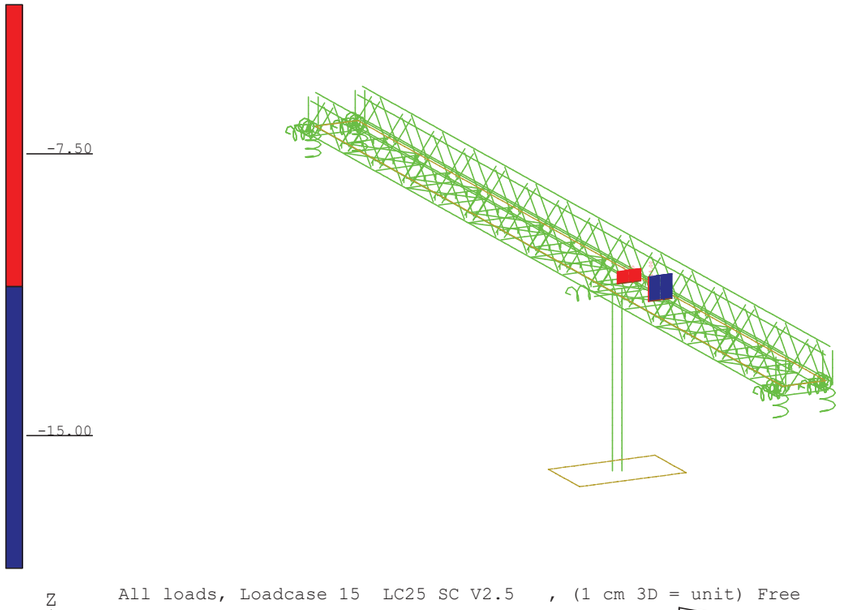


Z
Y
X

All loads, Loadcase 14 LC24 SC V2.4 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

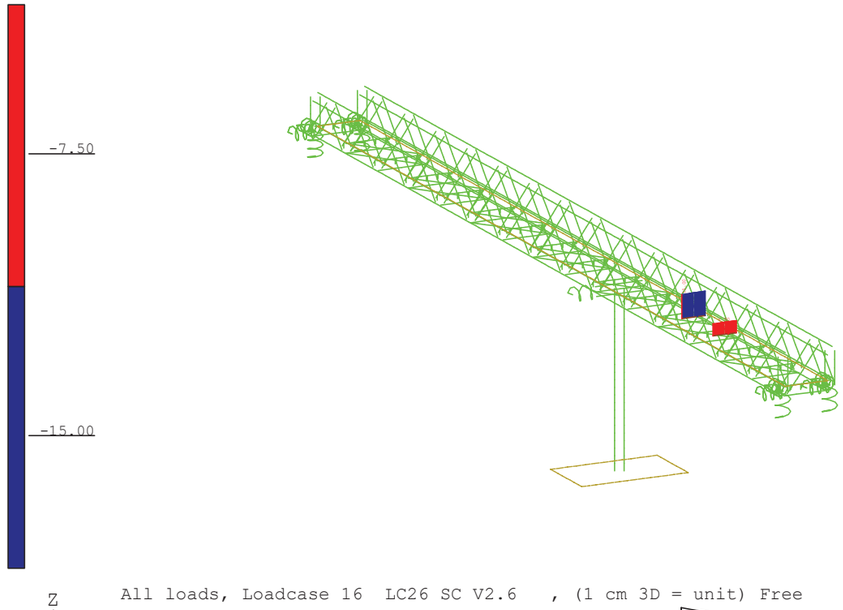
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
Y
X

All loads, Loadcase 15 LC25 SC V2.5 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

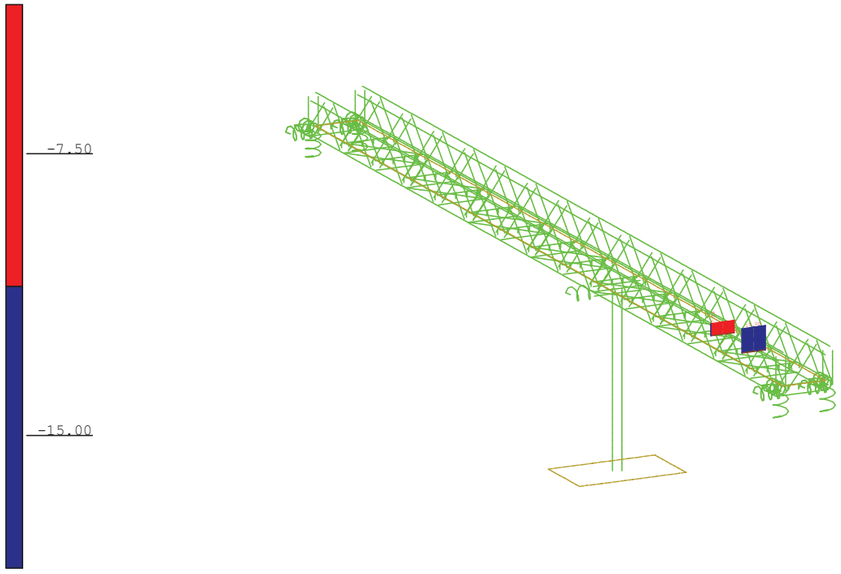
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 16 LC26 SC V2.6 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

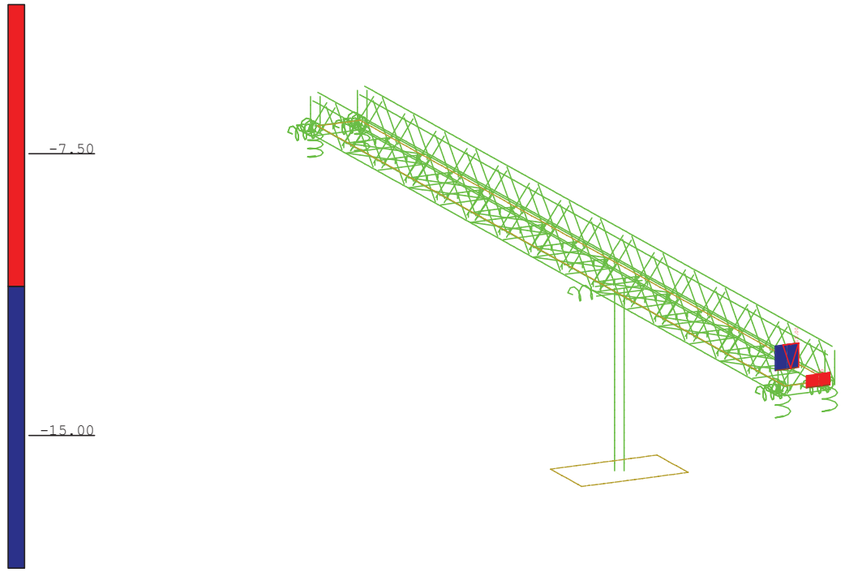
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 17 LC27 SC V2.7 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

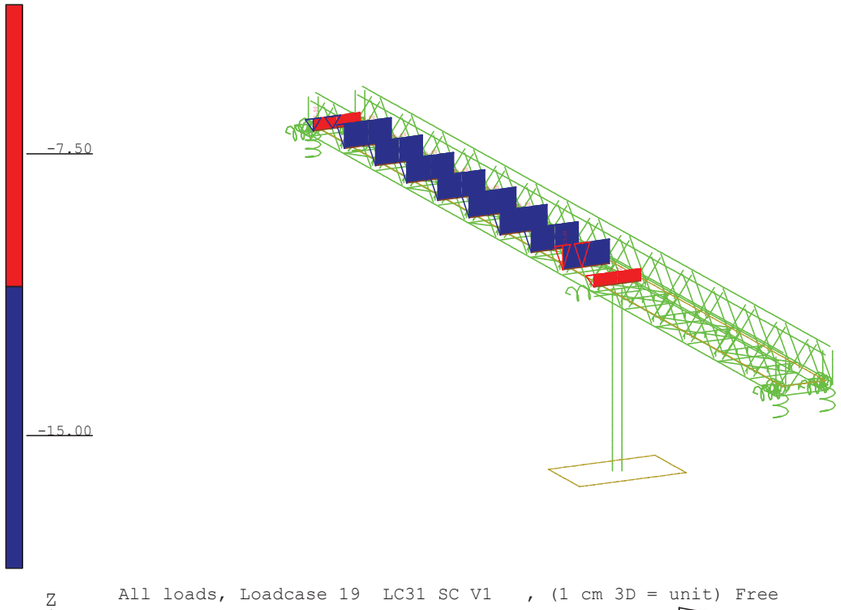


Z
Y
X

All loads, Loadcase 18 LC28 SC V2.8 , (1 cm 3D = unit) Free
line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

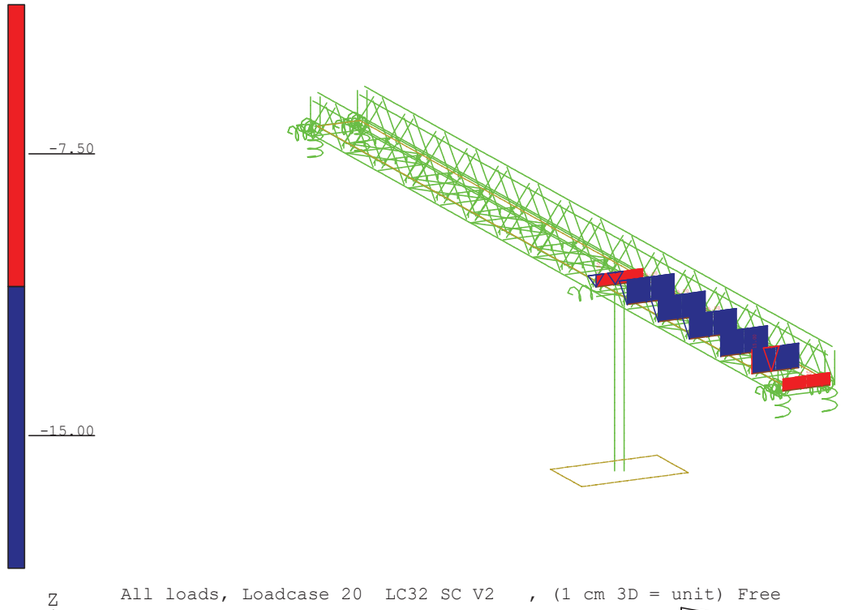
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
Y
X

All loads, Loadcase 19 LC31 SC V1 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

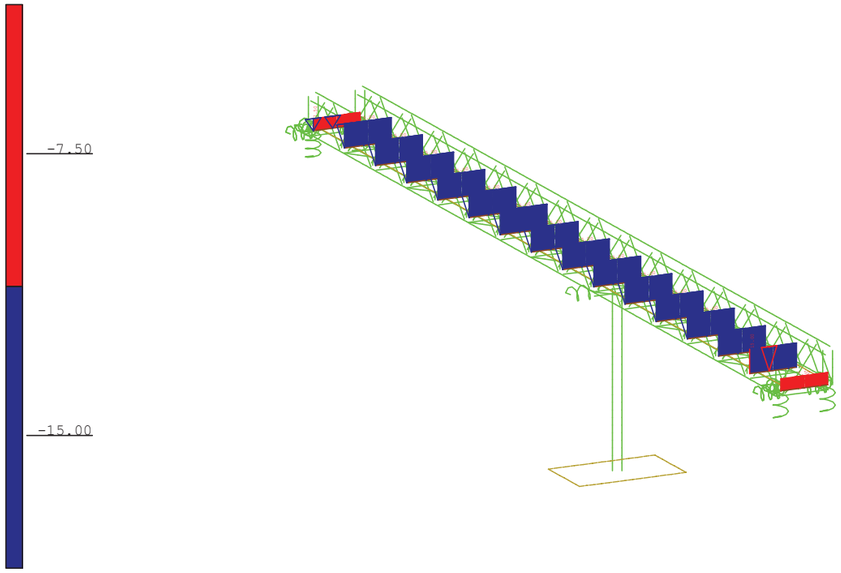
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 20 LC32 SC V2 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

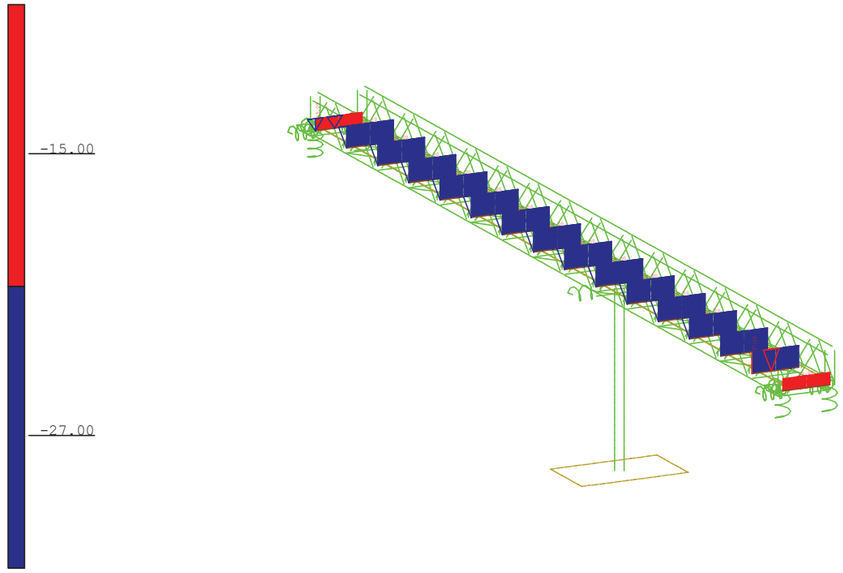
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=51.48 kN/m)
(Min=-15.00) (Max=-7.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

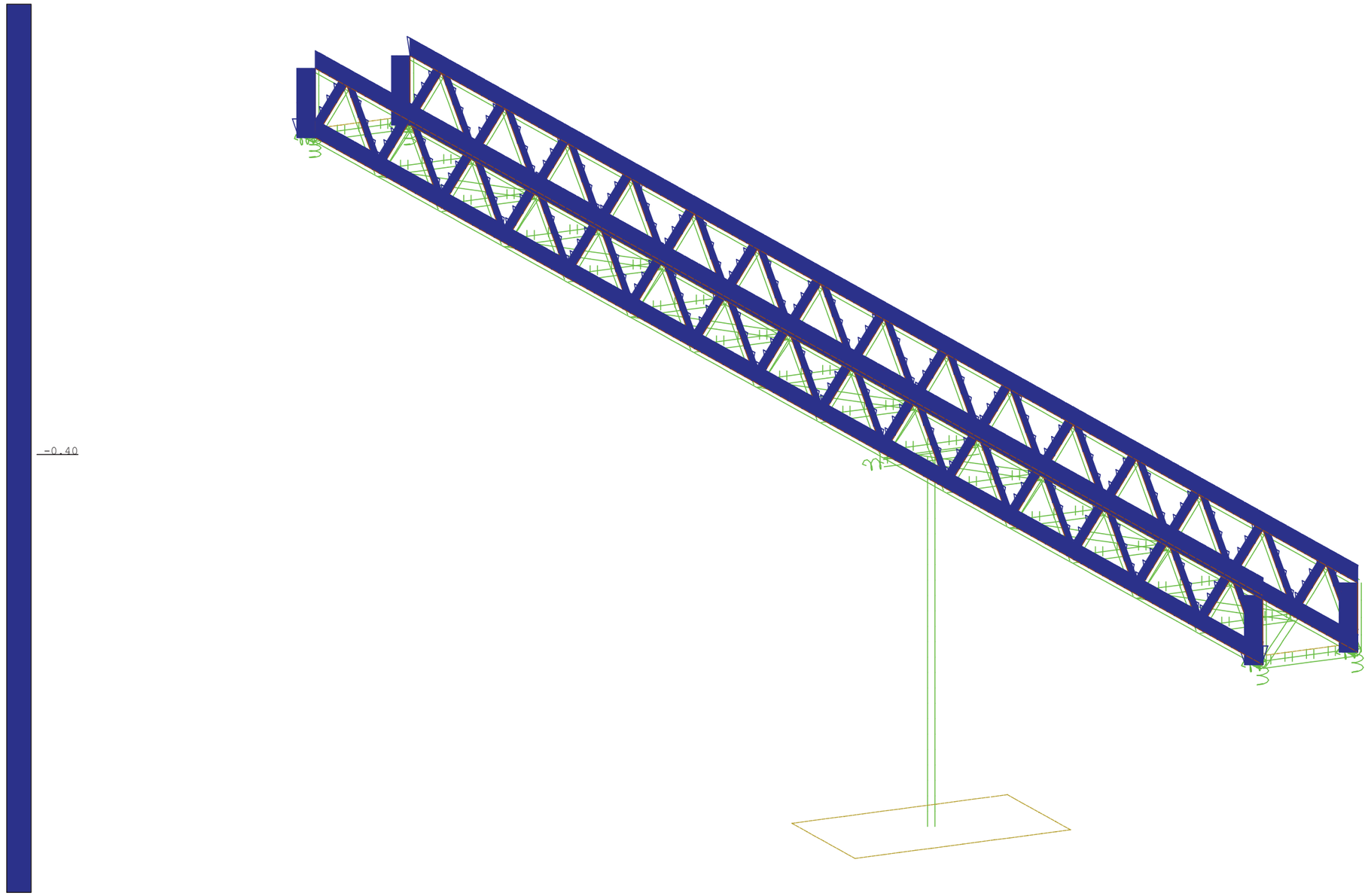


Z
Y
X

All loads, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=102.97 kN/m) (Min=-27.00) (Max=-15.00)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

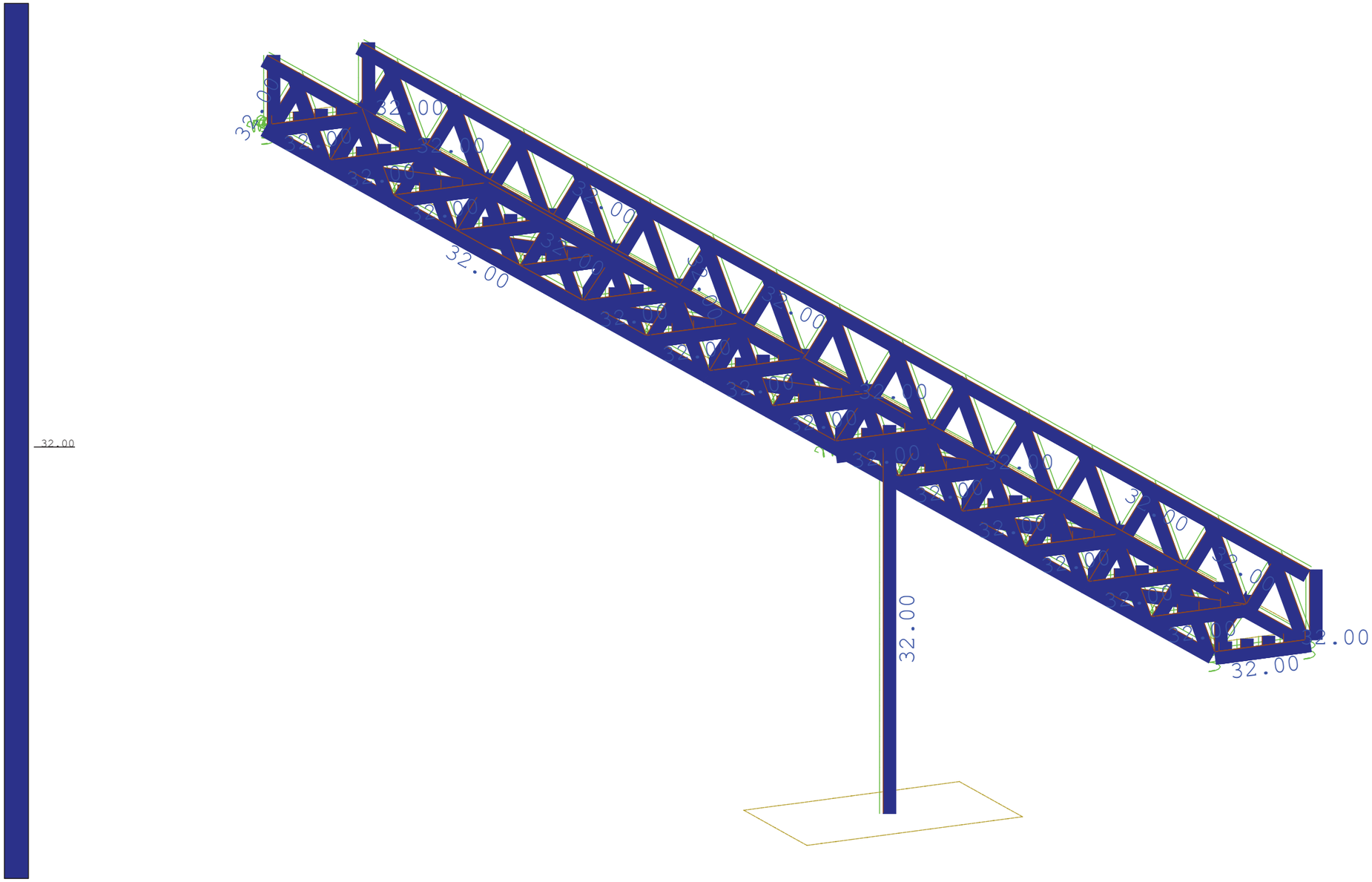


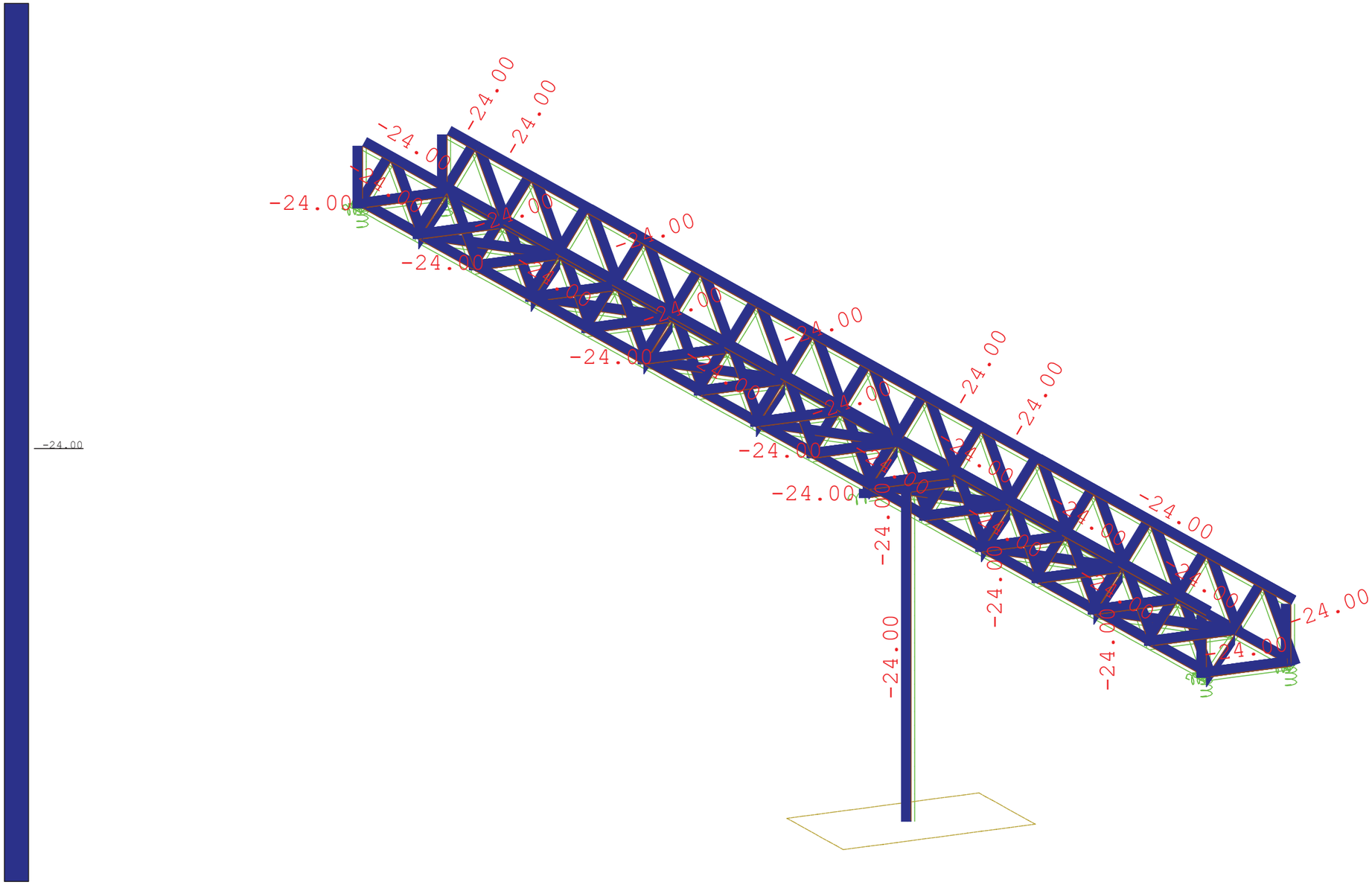
Z
Y
X

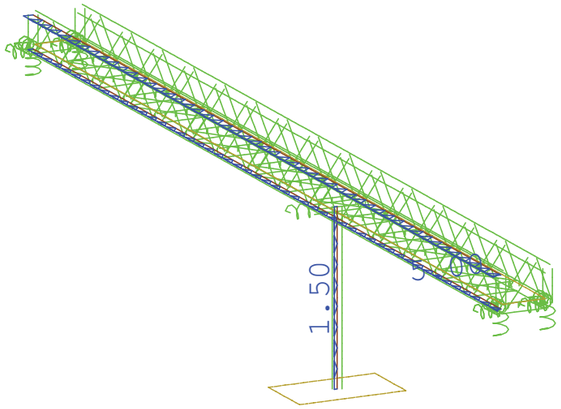
All loads, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Z (Unit=1.42 kN/m) (Min=-0.40) (Max=-0.40)

M 1 : 136
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics


32.00
32.00
32.00

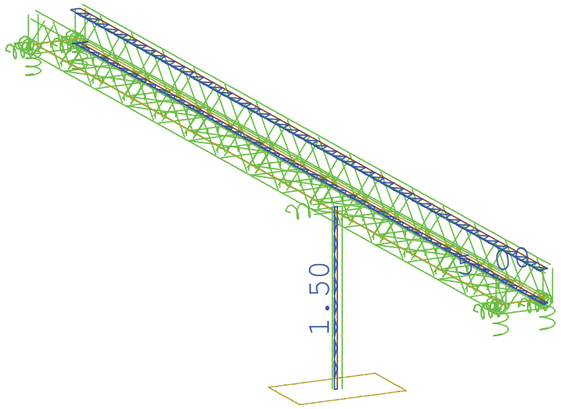

-24.00
-24.00
-24.00



Z
Y
X

All loads, Loadcase 51 Viento 1 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=40.70 kN/m) (Max=5.00)

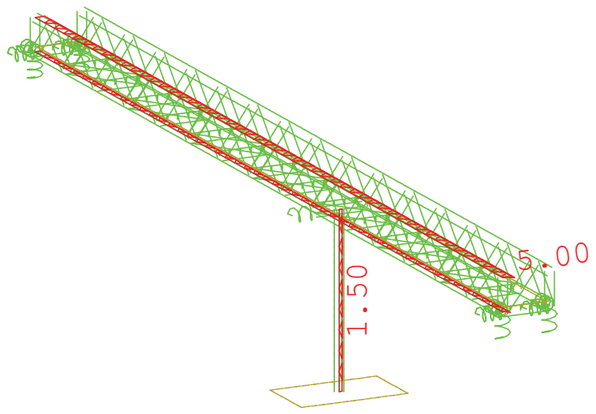
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 52 Viento 2 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=40.70 kN/m) (Max=5.00)

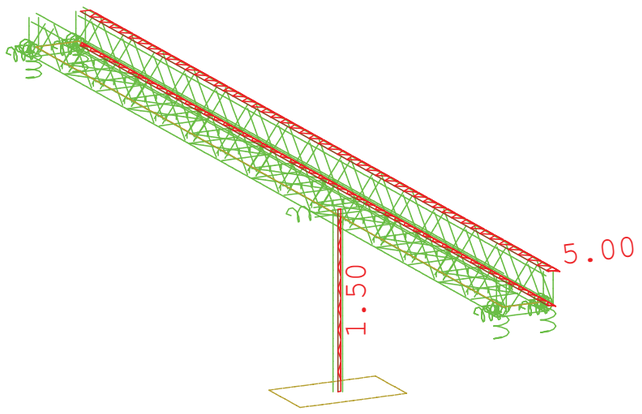
M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 53 Viento 3 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=40.70 kN/m) (Min=-5.00) (Max=-1.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

All loads, Loadcase 54 Viento 4 , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=40.70 kN/m) (Min=-5.00) (Max=-1.50)

M 1 : 366
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Combination rule Number 100

SLS characteristic combination

Superposition according to manual MAXIMA formula 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS characteristic combination

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Fact	Type	Designation
	LC									
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load
	1							1.00	PERM	LC1 PESO PROPIO
	2							1.00	PERM	LC2 SC PERMANENTE
	41							1.00	PERM	LC41 PESO LOSA HORMIGÓN
	42							1.00	PERM	LC42 PESO RELLENO LECHADA
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.60	0.30			variable load
	3							1.00	COND	LC11 SC V1.1
	4							1.00	COND	LC12 SC V1.2
	5							1.00	COND	LC13 SC V1.3
	6							1.00	COND	LC14 SC V1.4
	7							1.00	COND	LC15 SC V1.5
	8							1.00	COND	LC16 SC V1.6
	9							1.00	COND	LC17 SC V1.7
	10							1.00	COND	LC18 SC V1.8
	11							1.00	COND	LC21 SC V2.1
	12							1.00	COND	LC22 SC V2.2
	13							1.00	COND	LC23 SC V2.3
	14							1.00	COND	LC24 SC V2.4
	15							1.00	COND	LC25 SC V2.5
	16							1.00	COND	LC26 SC V2.6
	17							1.00	COND	LC27 SC V2.7
	18							1.00	COND	LC28 SC V2.8
	51							1.00	A1	Viento 1
	52							1.00	A1	Viento 2
	53							1.00	A1	Viento 3
	54							1.00	A1	Viento 4
	44							1.00	COND	INCREMENTO T
	45							1.00	COND	DECREMENTO T

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
1151	100	MAXR-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1152	100	MINR-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1153	100	MAXR-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1154	100	MINR-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1155	100	MAXR-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1156	100	MINR-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1157	100	MAXR-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1158	100	MINR-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1159	100	MAXR-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1160	100	MINR-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1161	100	MAXR-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1162	100	MINR-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1191	100	MAXR-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1192	100	MINR-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1121	100	MAXR-N BEAM Forces in Beam Elements
1122	100	MINR-N BEAM Forces in Beam Elements
1123	100	MAXR-VY BEAM Forces in Beam Elements
1124	100	MINR-VY BEAM Forces in Beam Elements
1125	100	MAXR-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1126	100	MINR-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1127	100	MAXR-MT BEAM Forces in Beam Elements
1128	100	MINR-MT BEAM Forces in Beam Elements
1129	100	MAXR-MY BEAM Forces in Beam Elements
1130	100	MINR-MY BEAM Forces in Beam Elements
1131	100	MAXR-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1132	100	MINR-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1133	100	MAXR-MB BEAM Forces in Beam Elements
1134	100	MINR-MB BEAM Forces in Beam Elements
1135	100	MAXR-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1136	100	MINR-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1171	100	MAXR-UX NODE Nodal Displacements
1172	100	MINR-UX NODE Nodal Displacements
1173	100	MAXR-UY NODE Nodal Displacements
1174	100	MINR-UY NODE Nodal Displacements
1175	100	MAXR-UZ NODE Nodal Displacements
1176	100	MINR-UZ NODE Nodal Displacements
1177	100	MAXR-URX NODE Nodal Displacements
1178	100	MINR-URX NODE Nodal Displacements
1179	100	MAXR-URY NODE Nodal Displacements
1180	100	MINR-URY NODE Nodal Displacements
1181	100	MAXR-URZ NODE Nodal Displacements
1182	100	MINR-URZ NODE Nodal Displacements
1183	100	MAXR-URB NODE Nodal Displacements
1184	100	MINR-URB NODE Nodal Displacements
1117	100	MAXR-P QUAD Bedding Stresses
1118	100	MINR-P QUAD Bedding Stresses
1193	100	MAXR-PTX QUAD Bedding Stresses
1194	100	MINR-PTX QUAD Bedding Stresses
1195	100	MAXR-PTY QUAD Bedding Stresses
1196	100	MINR-PTY QUAD Bedding Stresses

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
1197	100	MAXR-PTZ QUAD Bedding Stresses
1198	100	MINR-PTZ QUAD Bedding Stresses
1145	100	MAXR-P SPRI Forces of Springs
1146	100	MINR-P SPRI Forces of Springs
1147	100	MAXR-M SPRI Forces of Springs
1148	100	MINR-M SPRI Forces of Springs
1193	100	MAXR-PTX SPRI Forces of Springs
1194	100	MINR-PTX SPRI Forces of Springs
1195	100	MAXR-PTY SPRI Forces of Springs
1196	100	MINR-PTY SPRI Forces of Springs
1197	100	MAXR-PTZ SPRI Forces of Springs
1198	100	MINR-PTZ SPRI Forces of Springs

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Combination rule Number 101

SLS frequent combination

Superposition according to manual MAXIMA formula 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS frequent combination

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Fact	Type	Designation
	LC									
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load
	1							1.00	PERM	LC1 PESO PROPIO
	2							1.00	PERM	LC2 SC PERMANENTE
	41							1.00	PERM	LC41 PESO LOSA HORMIGÓN
	42							1.00	PERM	LC42 PESO RELLENO LECHADA
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.60	0.30			variable load
	3							1.00	COND	LC11 SC V1.1
	4							1.00	COND	LC12 SC V1.2
	5							1.00	COND	LC13 SC V1.3
	6							1.00	COND	LC14 SC V1.4
	7							1.00	COND	LC15 SC V1.5
	8							1.00	COND	LC16 SC V1.6
	9							1.00	COND	LC17 SC V1.7
	10							1.00	COND	LC18 SC V1.8
	11							1.00	COND	LC21 SC V2.1
	12							1.00	COND	LC22 SC V2.2
	13							1.00	COND	LC23 SC V2.3
	14							1.00	COND	LC24 SC V2.4
	15							1.00	COND	LC25 SC V2.5
	16							1.00	COND	LC26 SC V2.6
	17							1.00	COND	LC27 SC V2.7
	18							1.00	COND	LC28 SC V2.8
	51							1.00	A1	Viento 1
	52							1.00	A1	Viento 2
	53							1.00	A1	Viento 3
	54							1.00	A1	Viento 4
	44							1.00	COND	INCREMENTO T
	45							1.00	COND	DECREMENTO T

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
1251	101	MAXF-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1252	101	MINF-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1253	101	MAXF-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1254	101	MINF-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1255	101	MAXF-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1256	101	MINF-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1257	101	MAXF-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1258	101	MINF-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1259	101	MAXF-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1260	101	MINF-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1261	101	MAXF-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1262	101	MINF-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1291	101	MAXF-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1292	101	MINF-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1221	101	MAXF-N BEAM Forces in Beam Elements
1222	101	MINF-N BEAM Forces in Beam Elements
1223	101	MAXF-VY BEAM Forces in Beam Elements
1224	101	MINF-VY BEAM Forces in Beam Elements
1225	101	MAXF-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1226	101	MINF-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1227	101	MAXF-MT BEAM Forces in Beam Elements
1228	101	MINF-MT BEAM Forces in Beam Elements
1229	101	MAXF-MY BEAM Forces in Beam Elements
1230	101	MINF-MY BEAM Forces in Beam Elements
1231	101	MAXF-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1232	101	MINF-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1233	101	MAXF-MB BEAM Forces in Beam Elements
1234	101	MINF-MB BEAM Forces in Beam Elements
1235	101	MAXF-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1236	101	MINF-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1271	101	MAXF-UX NODE Nodal Displacements
1272	101	MINF-UX NODE Nodal Displacements
1273	101	MAXF-UY NODE Nodal Displacements
1274	101	MINF-UY NODE Nodal Displacements
1275	101	MAXF-UZ NODE Nodal Displacements
1276	101	MINF-UZ NODE Nodal Displacements
1277	101	MAXF-URX NODE Nodal Displacements
1278	101	MINF-URX NODE Nodal Displacements
1279	101	MAXF-URY NODE Nodal Displacements
1280	101	MINF-URY NODE Nodal Displacements
1281	101	MAXF-URZ NODE Nodal Displacements
1282	101	MINF-URZ NODE Nodal Displacements
1283	101	MAXF-URB NODE Nodal Displacements
1284	101	MINF-URB NODE Nodal Displacements

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Combination rule Number 102

SLS quasi-permanent combination

Superposition according to manual MAXIMA formula 2.7

$$E_{d,perm} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS quasi-permanent combination

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Fact	Type	Designation
	LC									
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load
	1							1.00	PERM	LC1 PESO PROPIO
	2							1.00	PERM	LC2 SC PERMANENTE
	41							1.00	PERM	LC41 PESO LOSA HORMIGÓN
	42							1.00	PERM	LC42 PESO RELLENO LECHADA
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.60	0.30			variable load
	3							1.00	COND	LC11 SC V1.1
	4							1.00	COND	LC12 SC V1.2
	5							1.00	COND	LC13 SC V1.3
	6							1.00	COND	LC14 SC V1.4
	7							1.00	COND	LC15 SC V1.5
	8							1.00	COND	LC16 SC V1.6
	9							1.00	COND	LC17 SC V1.7
	10							1.00	COND	LC18 SC V1.8
	11							1.00	COND	LC21 SC V2.1
	12							1.00	COND	LC22 SC V2.2
	13							1.00	COND	LC23 SC V2.3
	14							1.00	COND	LC24 SC V2.4
	15							1.00	COND	LC25 SC V2.5
	16							1.00	COND	LC26 SC V2.6
	17							1.00	COND	LC27 SC V2.7
	18							1.00	COND	LC28 SC V2.8
	51							1.00	A1	Viento 1
	52							1.00	A1	Viento 2
	53							1.00	A1	Viento 3
	54							1.00	A1	Viento 4
	44							1.00	COND	INCREMENTO T
	45							1.00	COND	DECREMENTO T

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
1351	102	MAXP-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1352	102	MINP-PX NODE Supporting Forces in Nodes
1353	102	MAXP-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1354	102	MINP-PY NODE Supporting Forces in Nodes
1355	102	MAXP-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1356	102	MINP-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
1357	102	MAXP-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1358	102	MINP-MX NODE Supporting Forces in Nodes
1359	102	MAXP-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1360	102	MINP-MY NODE Supporting Forces in Nodes
1361	102	MAXP-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1362	102	MINP-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
1391	102	MAXP-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1392	102	MINP-MB NODE Supporting Forces in Nodes
1321	102	MAXP-N BEAM Forces in Beam Elements
1322	102	MINP-N BEAM Forces in Beam Elements
1323	102	MAXP-VY BEAM Forces in Beam Elements
1324	102	MINP-VY BEAM Forces in Beam Elements
1325	102	MAXP-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1326	102	MINP-VZ BEAM Forces in Beam Elements
1327	102	MAXP-MT BEAM Forces in Beam Elements
1328	102	MINP-MT BEAM Forces in Beam Elements
1329	102	MAXP-MY BEAM Forces in Beam Elements
1330	102	MINP-MY BEAM Forces in Beam Elements
1331	102	MAXP-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1332	102	MINP-MZ BEAM Forces in Beam Elements
1333	102	MAXP-MB BEAM Forces in Beam Elements
1334	102	MINP-MB BEAM Forces in Beam Elements
1335	102	MAXP-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1336	102	MINP-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
1371	102	MAXP-UX NODE Nodal Displacements
1372	102	MINP-UX NODE Nodal Displacements
1373	102	MAXP-UY NODE Nodal Displacements
1374	102	MINP-UY NODE Nodal Displacements
1375	102	MAXP-UZ NODE Nodal Displacements
1376	102	MINP-UZ NODE Nodal Displacements
1377	102	MAXP-URX NODE Nodal Displacements
1378	102	MINP-URX NODE Nodal Displacements
1379	102	MAXP-URY NODE Nodal Displacements
1380	102	MINP-URY NODE Nodal Displacements
1381	102	MAXP-URZ NODE Nodal Displacements
1382	102	MINP-URZ NODE Nodal Displacements
1383	102	MAXP-URB NODE Nodal Displacements
1384	102	MINP-URB NODE Nodal Displacements

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Design Code

EHE Instrucción de hormigòn estructural 2008 (Espagna) V 2024

Combination rule Number 103

ULS fundamental combination

Superposition according to manual MAXIMA formula 2.1

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type ULS fundamental combination

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Fact	Type	Designation
	LC									
G	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load
	1							1.00	PERM	LC1 PESO PROPIO
	2							1.00	PERM	LC2 SC PERMANENTE
	41							1.00	PERM	LC41 PESO LOSA HORMIGÓN
	42							1.00	PERM	LC42 PESO RELLENO LECHADA
Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.60	0.30			variable load
	3							1.00	COND	LC11 SC V1.1
	4							1.00	COND	LC12 SC V1.2
	5							1.00	COND	LC13 SC V1.3
	6							1.00	COND	LC14 SC V1.4
	7							1.00	COND	LC15 SC V1.5
	8							1.00	COND	LC16 SC V1.6
	9							1.00	COND	LC17 SC V1.7
	10							1.00	COND	LC18 SC V1.8
	11							1.00	COND	LC21 SC V2.1
	12							1.00	COND	LC22 SC V2.2
	13							1.00	COND	LC23 SC V2.3
	14							1.00	COND	LC24 SC V2.4
	15							1.00	COND	LC25 SC V2.5
	16							1.00	COND	LC26 SC V2.6
	17							1.00	COND	LC27 SC V2.7
	18							1.00	COND	LC28 SC V2.8
	51							1.00	A1	Viento 1
	52							1.00	A1	Viento 2
	53							1.00	A1	Viento 3
	54							1.00	A1	Viento 4
	44							1.00	COND	INCREMENTO T
	45							1.00	COND	DECREMENTO T

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
2151	103	MAX-PX NODE Supporting Forces in Nodes
2152	103	MIN-PX NODE Supporting Forces in Nodes
2153	103	MAX-PY NODE Supporting Forces in Nodes
2154	103	MIN-PY NODE Supporting Forces in Nodes
2155	103	MAX-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
2156	103	MIN-PZ NODE Supporting Forces in Nodes
2157	103	MAX-MX NODE Supporting Forces in Nodes
2158	103	MIN-MX NODE Supporting Forces in Nodes
2159	103	MAX-MY NODE Supporting Forces in Nodes
2160	103	MIN-MY NODE Supporting Forces in Nodes
2161	103	MAX-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
2162	103	MIN-MZ NODE Supporting Forces in Nodes
2191	103	MAX-MB NODE Supporting Forces in Nodes
2192	103	MIN-MB NODE Supporting Forces in Nodes
2121	103	MAX-N BEAM Forces in Beam Elements
2122	103	MIN-N BEAM Forces in Beam Elements
2123	103	MAX-VY BEAM Forces in Beam Elements
2124	103	MIN-VY BEAM Forces in Beam Elements
2125	103	MAX-VZ BEAM Forces in Beam Elements
2126	103	MIN-VZ BEAM Forces in Beam Elements
2127	103	MAX-MT BEAM Forces in Beam Elements
2128	103	MIN-MT BEAM Forces in Beam Elements
2129	103	MAX-MY BEAM Forces in Beam Elements
2130	103	MIN-MY BEAM Forces in Beam Elements
2131	103	MAX-MZ BEAM Forces in Beam Elements
2132	103	MIN-MZ BEAM Forces in Beam Elements
2133	103	MAX-MB BEAM Forces in Beam Elements
2134	103	MIN-MB BEAM Forces in Beam Elements
2135	103	MAX-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
2136	103	MIN-MT2 BEAM Forces in Beam Elements
2171	103	MAX-UX NODE Nodal Displacements
2172	103	MIN-UX NODE Nodal Displacements
2173	103	MAX-UY NODE Nodal Displacements
2174	103	MIN-UY NODE Nodal Displacements
2175	103	MAX-UZ NODE Nodal Displacements
2176	103	MIN-UZ NODE Nodal Displacements
2177	103	MAX-URX NODE Nodal Displacements
2178	103	MIN-URX NODE Nodal Displacements
2179	103	MAX-URY NODE Nodal Displacements
2180	103	MIN-URY NODE Nodal Displacements
2181	103	MAX-URZ NODE Nodal Displacements
2182	103	MIN-URZ NODE Nodal Displacements
2183	103	MAX-URB NODE Nodal Displacements
2184	103	MIN-URB NODE Nodal Displacements
2101	103	MAX-MXX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2102	103	MIN-MXX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2103	103	MAX-MYY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2104	103	MIN-MYY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2105	103	MAX-MXY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2106	103	MIN-MXY QUAD Forces in Quadrilateral Elements

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

DINGEMAS INGENIERÍA S.L.P.
SOFiSTiK 2024-5.0 MAXIMA - SUPERPOSITION OF LOAD CASES

Pasarela Sopela

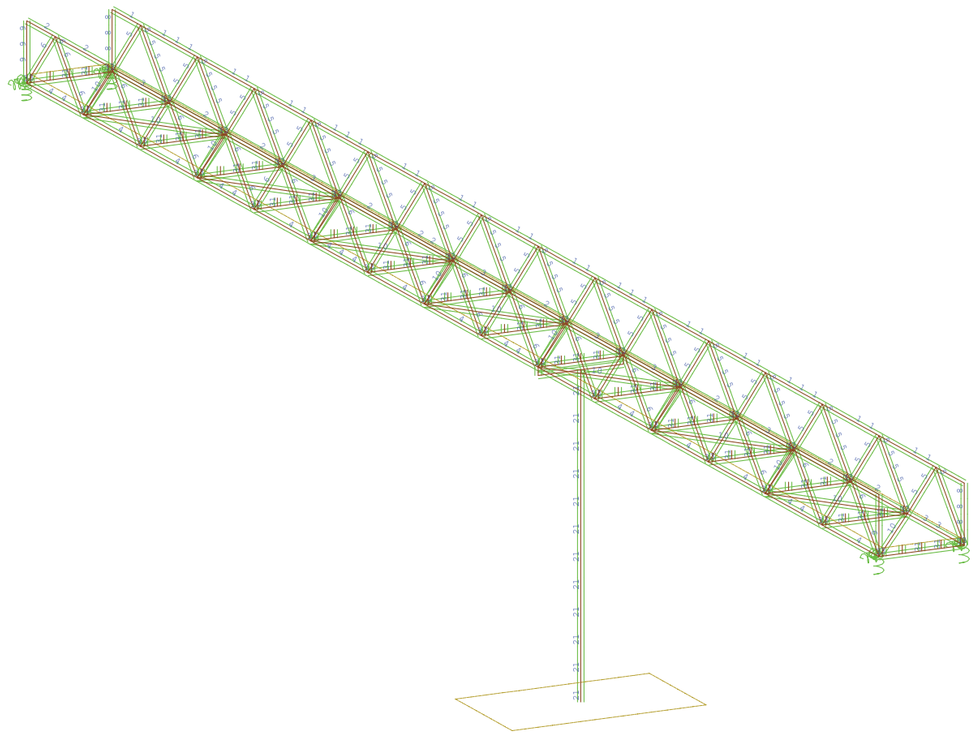
Generated Load Cases

Number	Combination	Designation
2107	103	MAX-VX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2108	103	MIN-VX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2109	103	MAX-VY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2110	103	MIN-VY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2111	103	MAX-NXX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2112	103	MIN-NXX QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2113	103	MAX-NYY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2114	103	MIN-NYY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2115	103	MAX-NXY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2116	103	MIN-NXY QUAD Forces in Quadrilateral Elements
2101	103	MAX-MXX QNOD Forces in Nodes
2102	103	MIN-MXX QNOD Forces in Nodes
2103	103	MAX-MYY QNOD Forces in Nodes
2104	103	MIN-MYY QNOD Forces in Nodes
2105	103	MAX-MXY QNOD Forces in Nodes
2106	103	MIN-MXY QNOD Forces in Nodes
2107	103	MAX-VX QNOD Forces in Nodes
2108	103	MIN-VX QNOD Forces in Nodes
2109	103	MAX-VY QNOD Forces in Nodes
2110	103	MIN-VY QNOD Forces in Nodes
2111	103	MAX-NXX QNOD Forces in Nodes
2112	103	MIN-NXX QNOD Forces in Nodes
2113	103	MAX-NYY QNOD Forces in Nodes
2114	103	MIN-NYY QNOD Forces in Nodes
2115	103	MAX-NXY QNOD Forces in Nodes
2116	103	MIN-NXY QNOD Forces in Nodes
2145	103	MAX-P SPRI Forces of Springs
2146	103	MIN-P SPRI Forces of Springs
2147	103	MAX-M SPRI Forces of Springs
2148	103	MIN-M SPRI Forces of Springs
2193	103	MAX-PTX SPRI Forces of Springs
2194	103	MIN-PTX SPRI Forces of Springs
2195	103	MAX-PTY SPRI Forces of Springs
2196	103	MIN-PTY SPRI Forces of Springs
2197	103	MAX-PTZ SPRI Forces of Springs
2198	103	MIN-PTZ SPRI Forces of Springs

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.5 MODELO CON RIGIDEZ DE LA LOSA

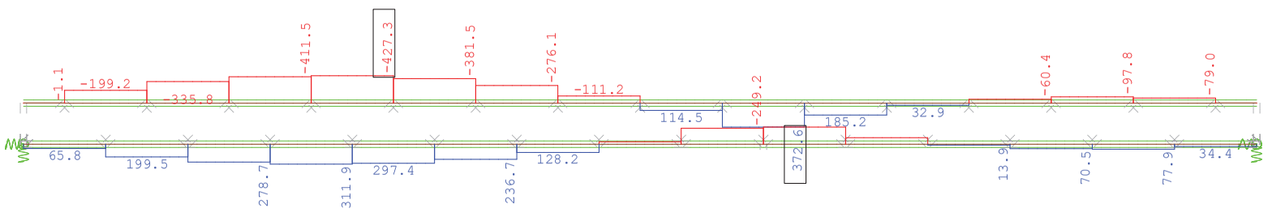
2.5.1 ESFUERZOS EN CASOS DE CARGA INDIVIDUALES



Z
└Y Sector of system Group 0...10 20...23 30...33 40 42
X Beam Elements , Number of group (Max=33)

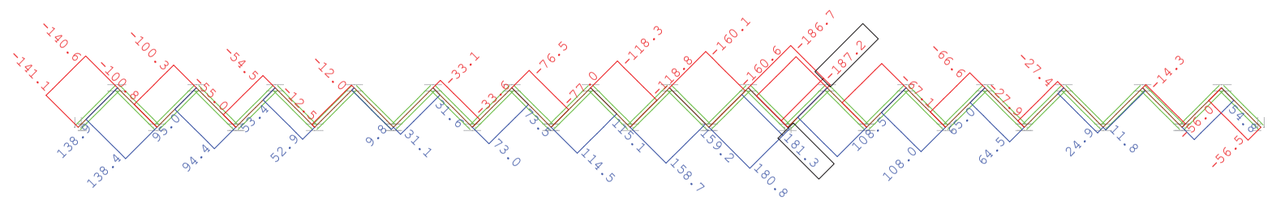
M 1 : 134
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
└X Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 902.34 kN (Min=-427.3) (Max=372.6)

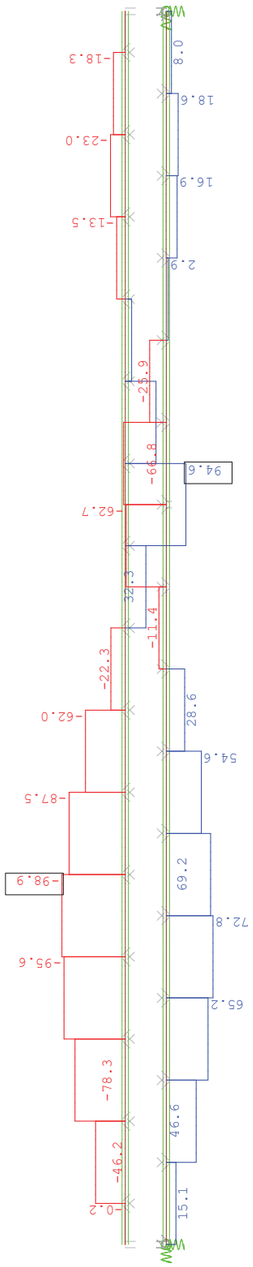
M 1 : 211

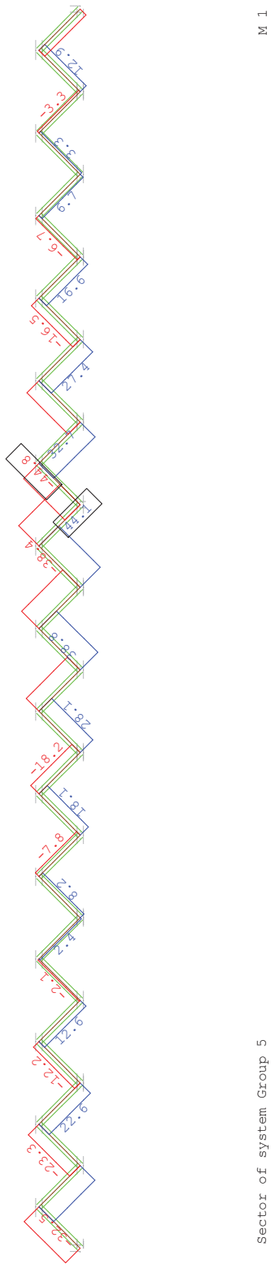


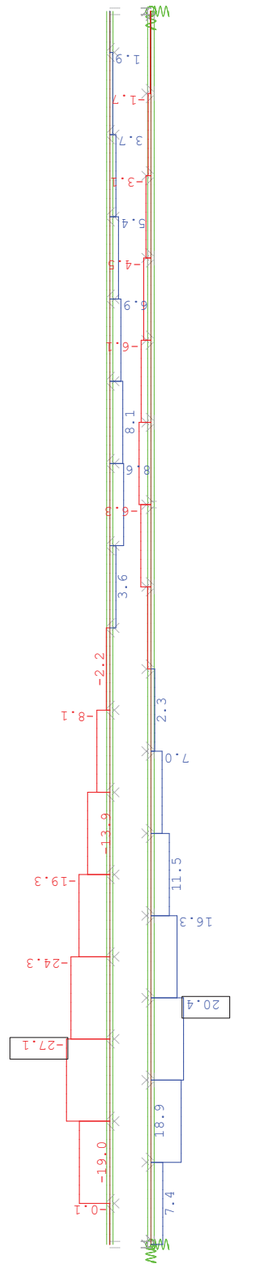
Z
└X Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-187.2) (Max=181.3)

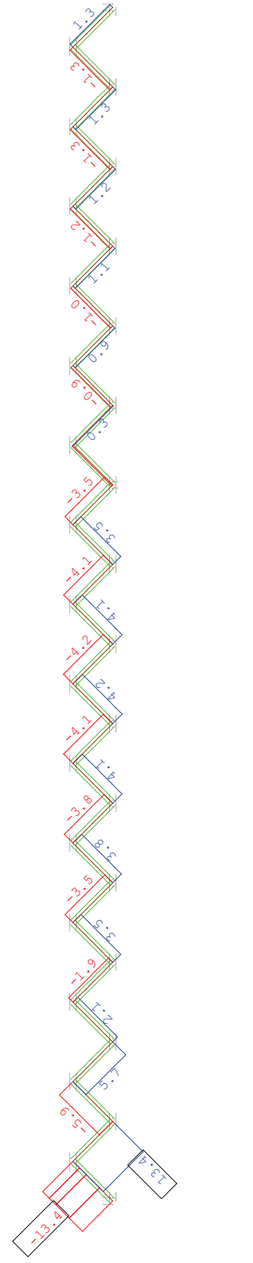
M 1 : 220

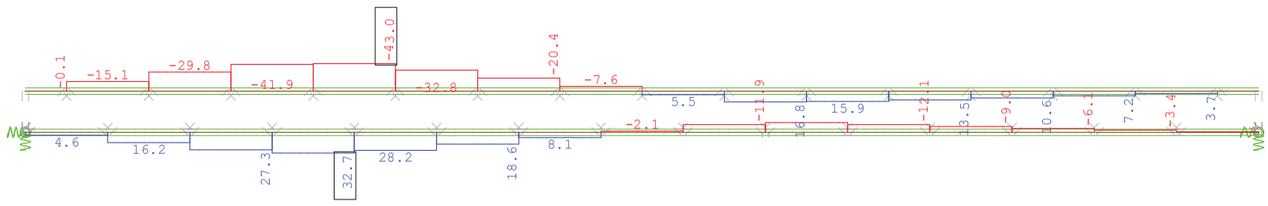
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-98.9) (Max=94.6)
Z
X

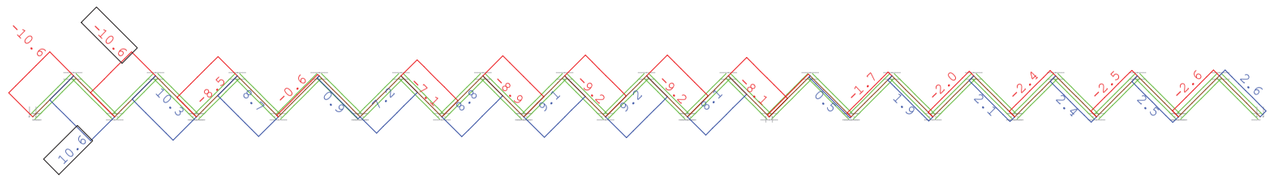

M 1 : 210
PAGE 3
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-44.8) (Max=44.1)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 3 LC11 SC V1.1 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-27.1) (Max=20.4)
Z
X


M 1 : 218
PAGE 4
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 3 LC11 SC V1.1 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-13.4) (Max=13.4)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X



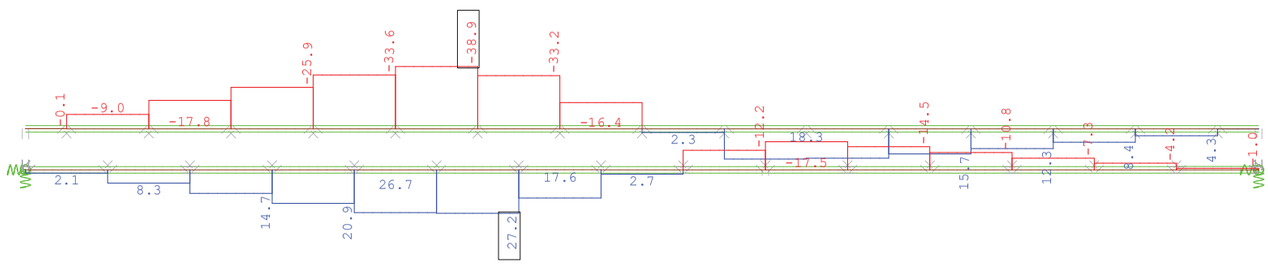
Z
X Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 4 LC12 SC V1.2 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-43.0) (Max=32.7)



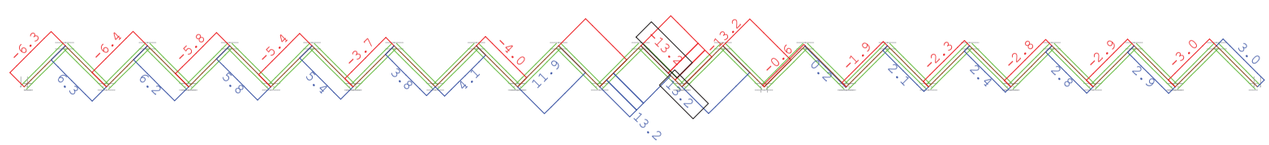
Z
X Sector of system Group 5 M 1 : 212
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 4 LC12 SC V1.2 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-10.6) (Max=10.6)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 5



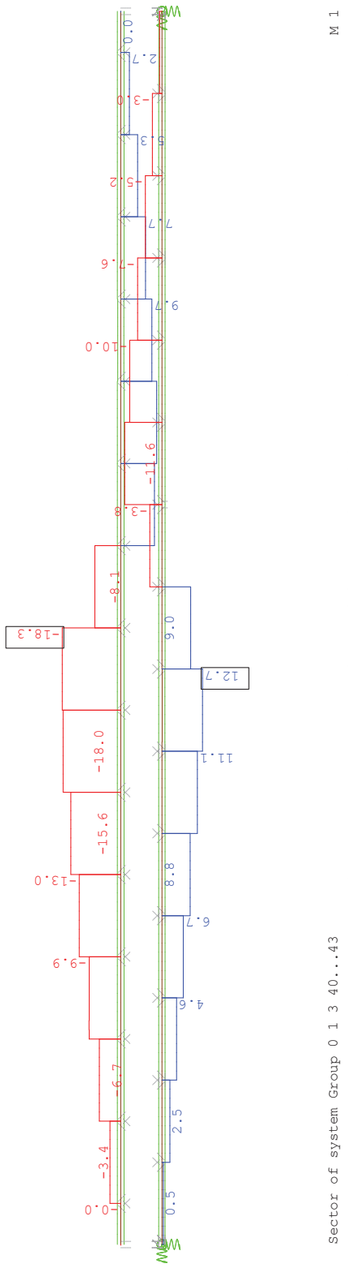
Z
X Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 5 LC13 SC V1.3 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-38.9) (Max=27.2)

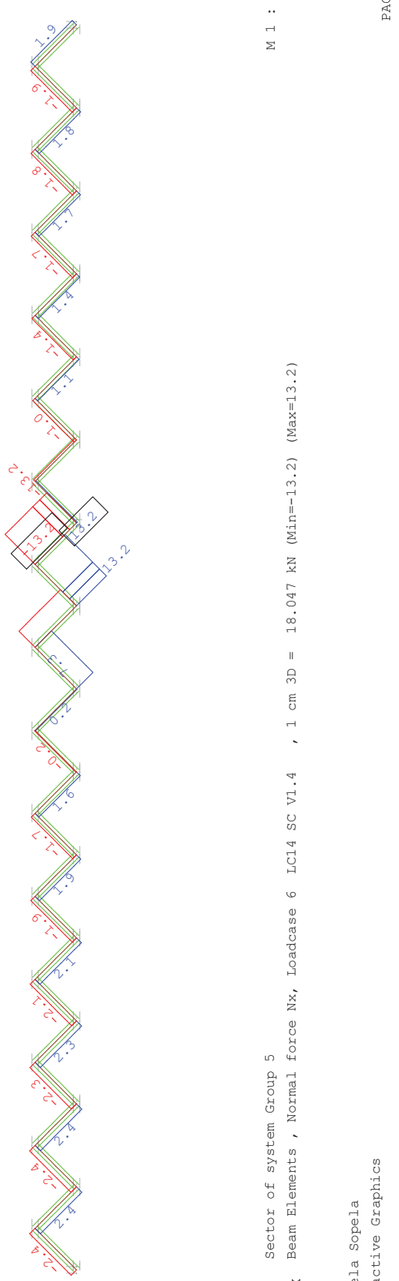


Z
X Sector of system Group 5 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 5 LC13 SC V1.3 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-13.2) (Max=13.2)

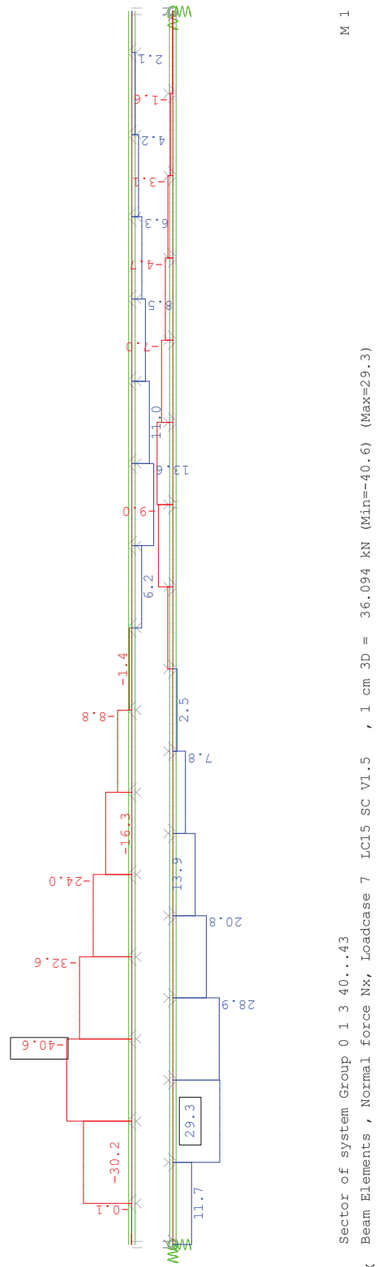
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

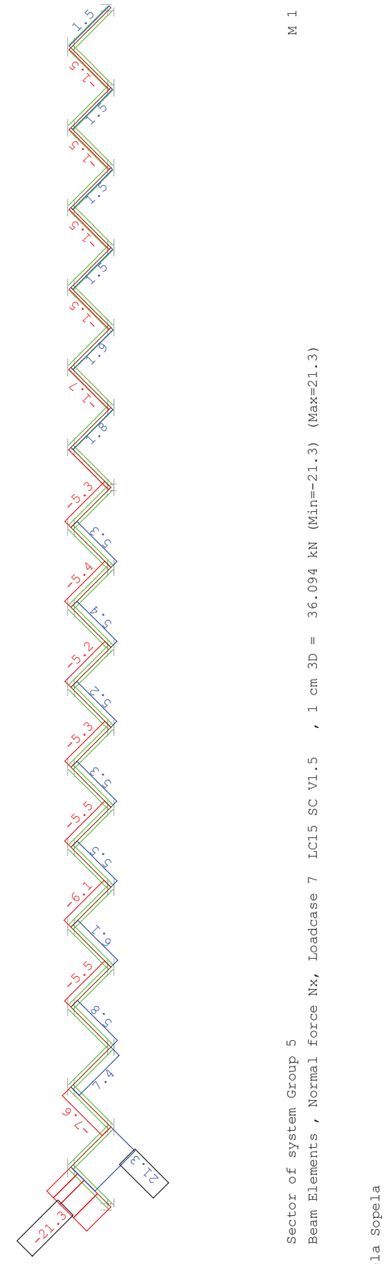
PAGE 6



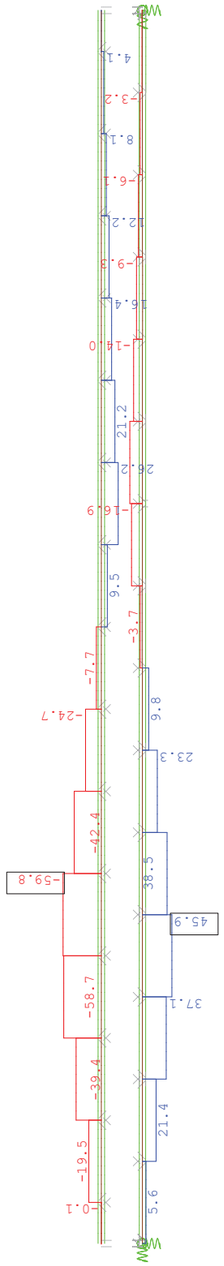


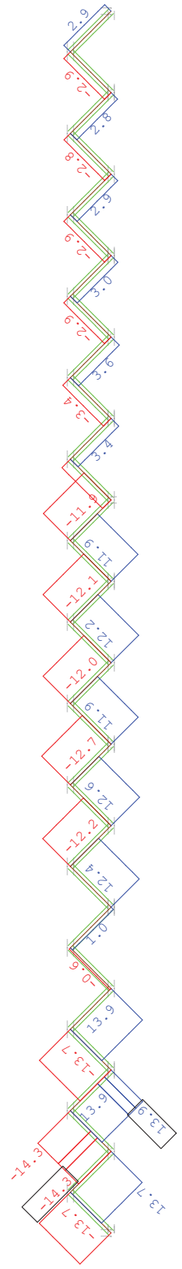
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

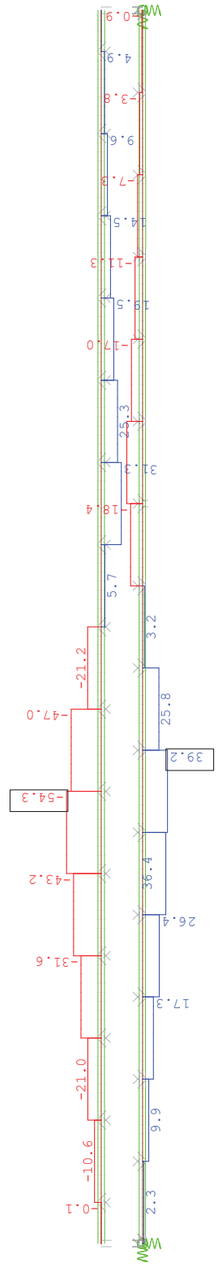


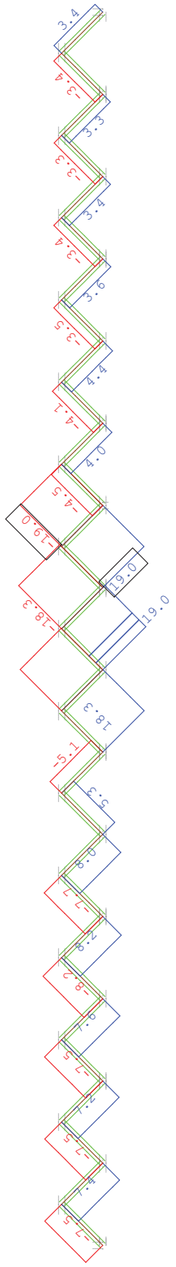


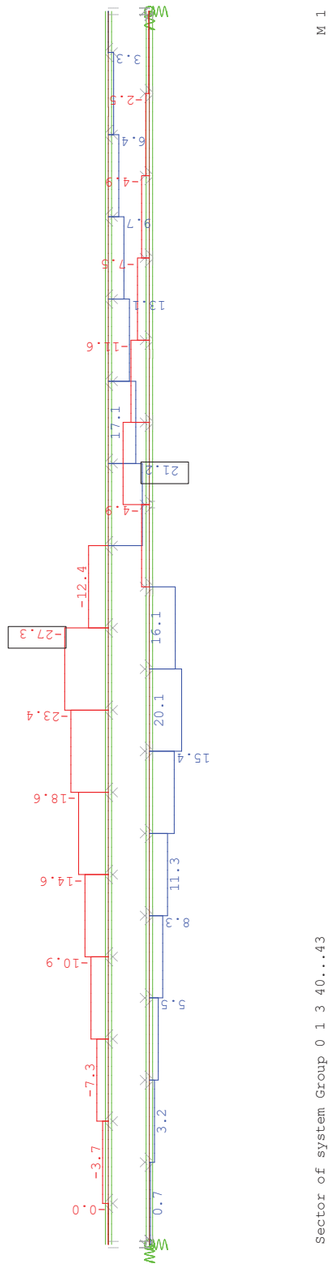
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

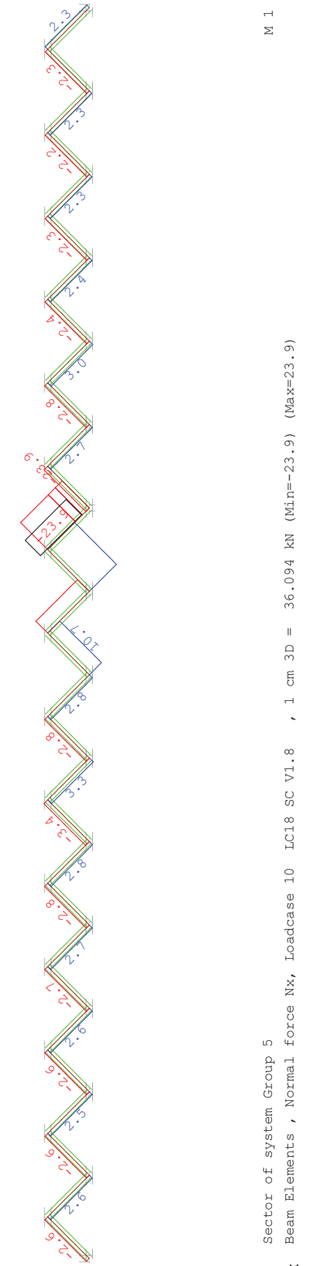

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 8 LC16 SC V1.6 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-59.8) (Max=45.9)
Z
X

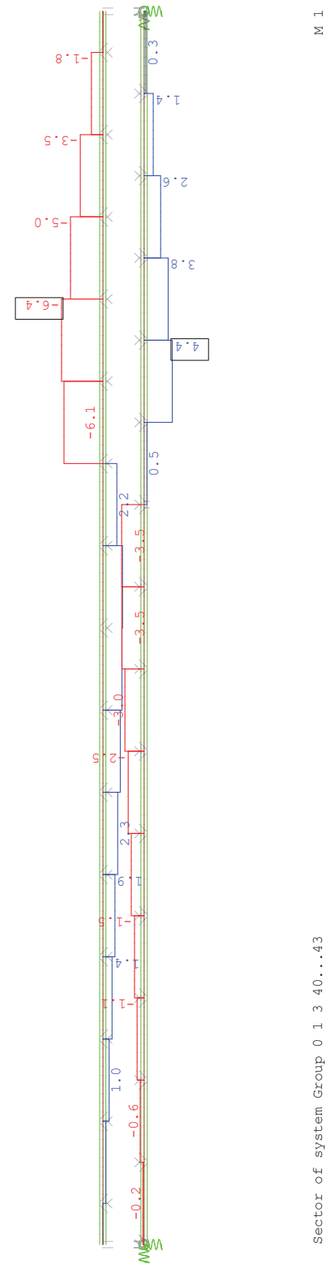

M 1 : 213
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 8 LC16 SC V1.6 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-14.3) (Max=13.9)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X

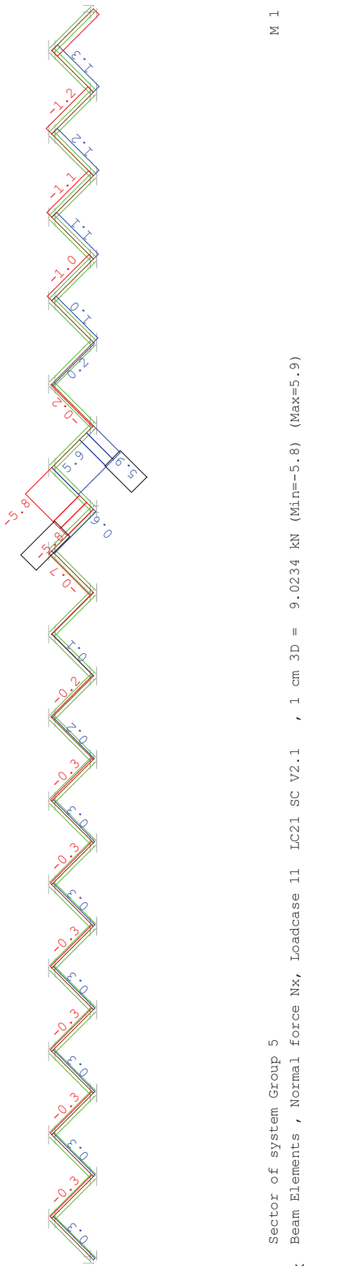

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 9 LC17 SC V1.7 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-54.3) (Max=39.2)
Z
X

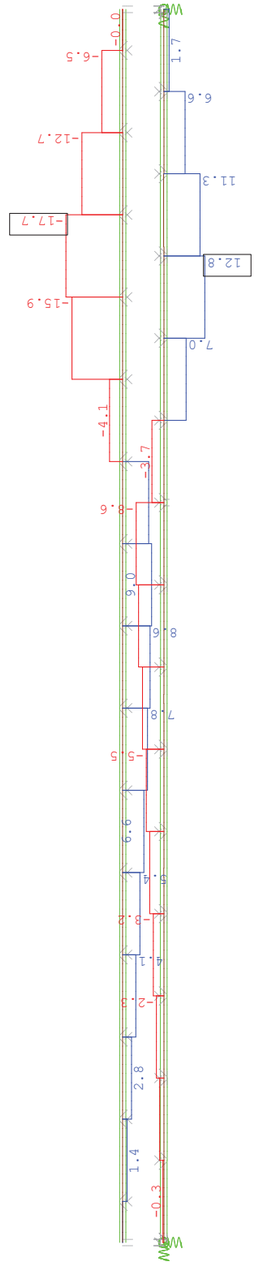

M 1 : 211
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 9 LC17 SC V1.7 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-19.0) (Max=19.0)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X

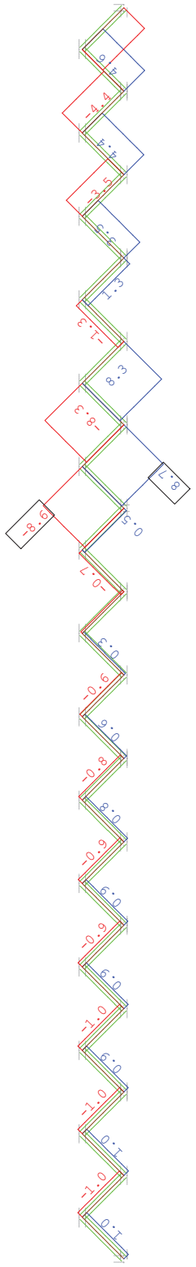

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 10 LC18 SC V1.8 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-27.3) (Max=21.2)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 10 LC18 SC V1.8 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-23.9) (Max=23.9)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 11 LC21 SC V2.1 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-6.4) (Max=4.4)

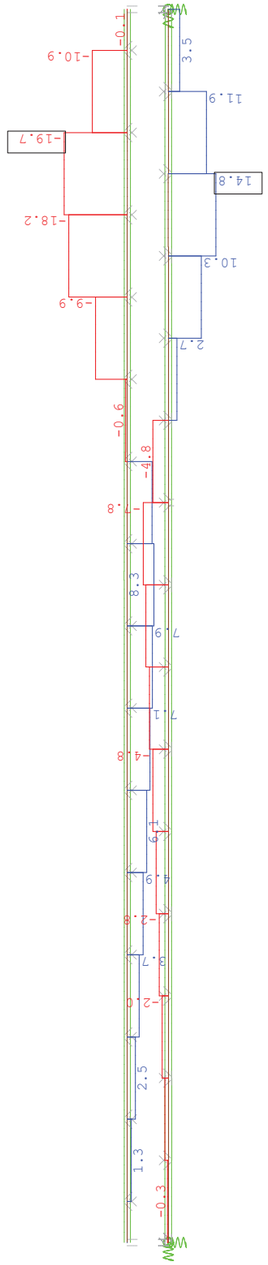

M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 11 LC21 SC V2.1 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-5.8) (Max=5.9)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

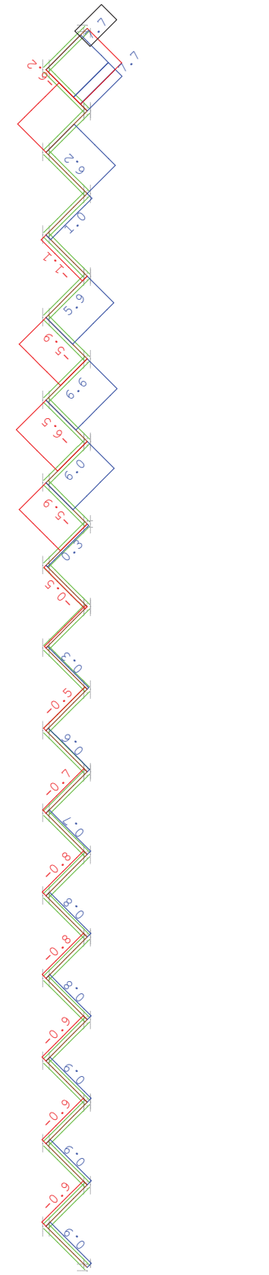




PAGE 13

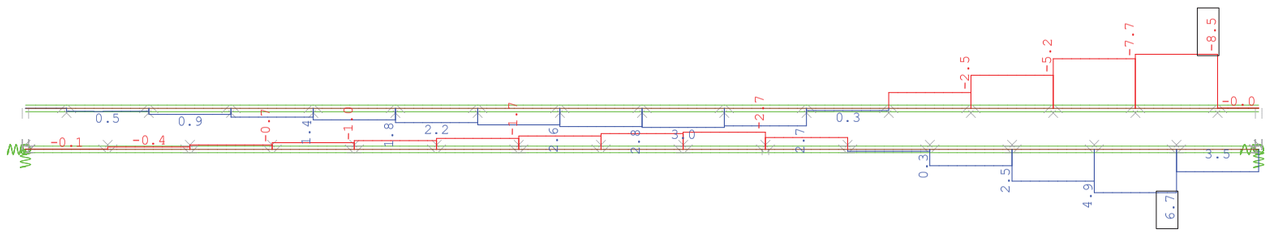
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



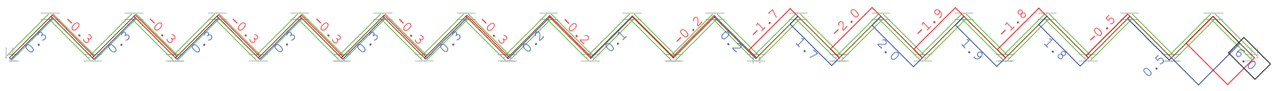


PAGE 14

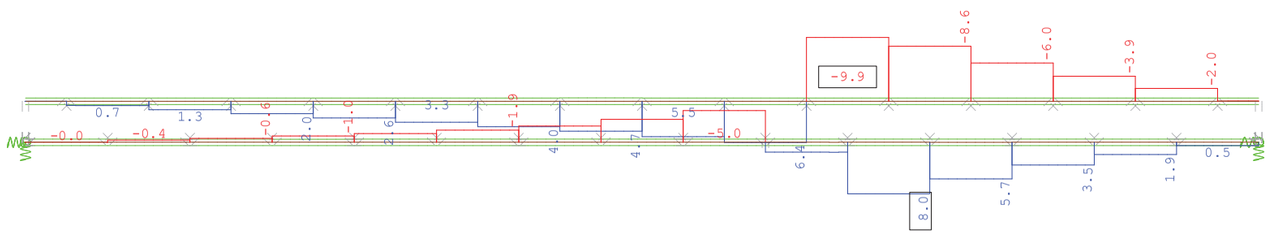
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



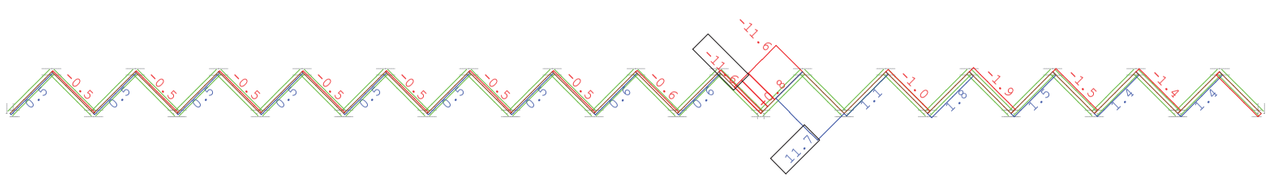
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 14 LC24 SC V2.4 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-8.5) (Max=6.7)



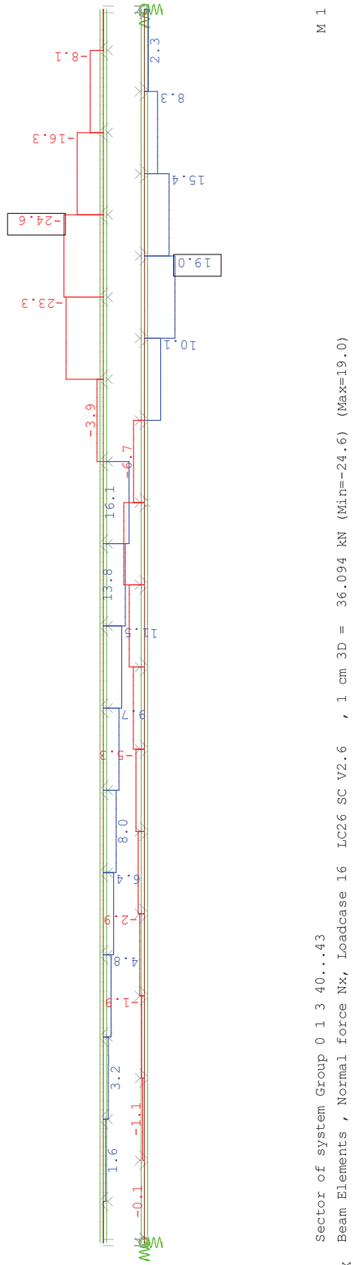
Sector of system Group 5 M 1 : 209
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 14 LC24 SC V2.4 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-5.9) (Max=6.0)

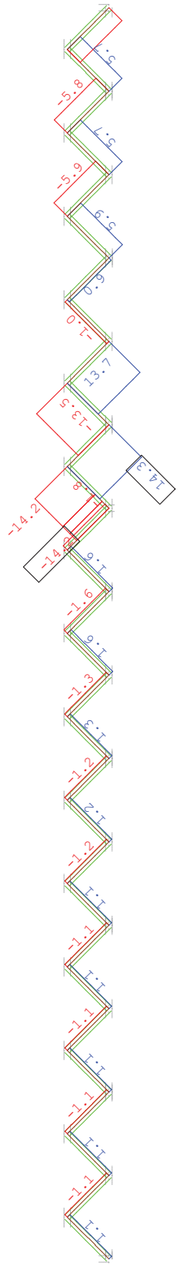


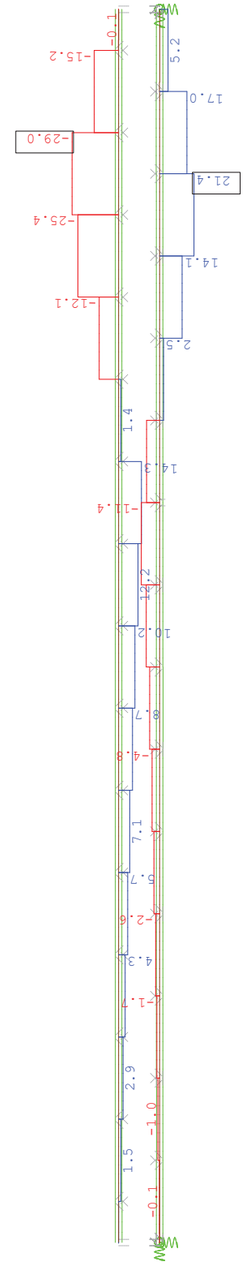
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 15 LC25 SC V2.5 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-10.0) (Max=8.0)

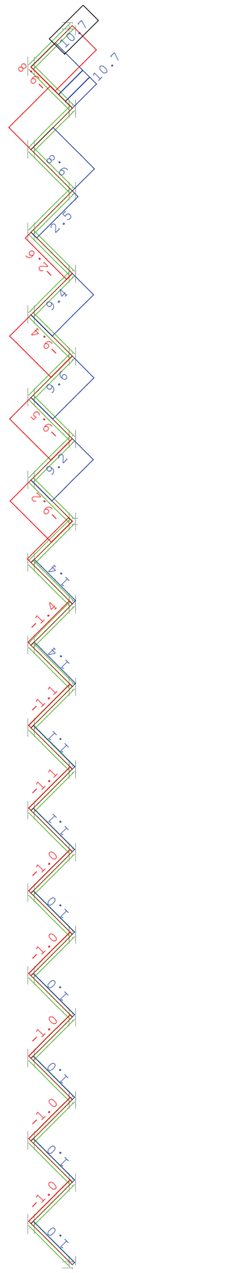


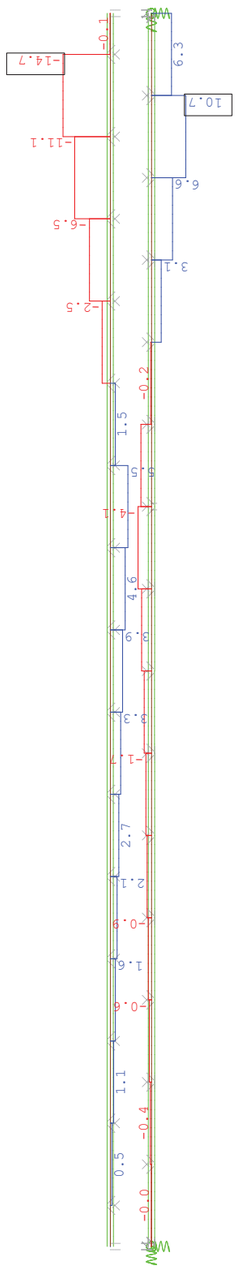
Sector of system Group 5 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 15 LC25 SC V2.5 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-11.6) (Max=11.7)

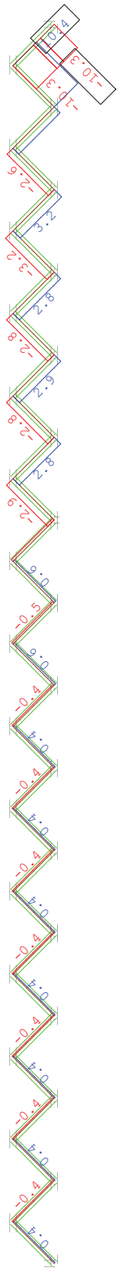

M 1 : 211
, 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-24.6) (Max=19.0)
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 16 LC26 SC V2.6 , 1 cm
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 208
, 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-14.2) (Max=14.3)
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 16 LC26 SC V2.6 , 1 cm
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
, 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-29.0) (Max=21.4)
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 17 LC27 SC V2.7 , 1 cm
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

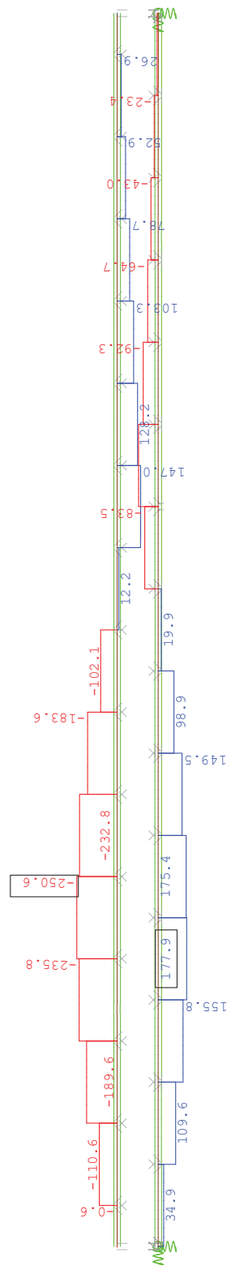

M 1 : 210
, 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-10.6) (Max=10.7)
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 17 LC27 SC V2.7 , 1 cm
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

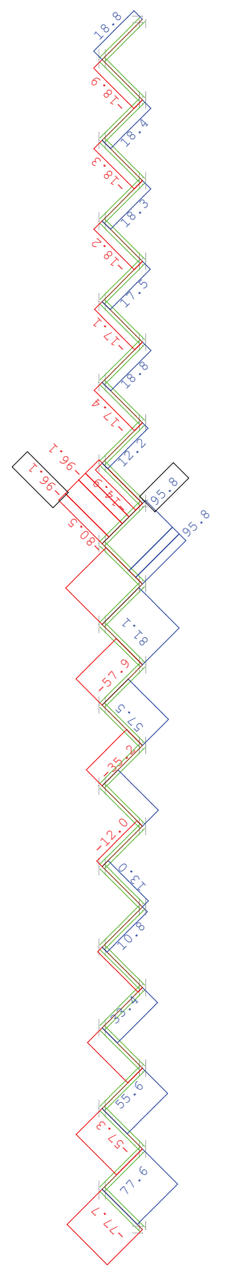




PAGE 19

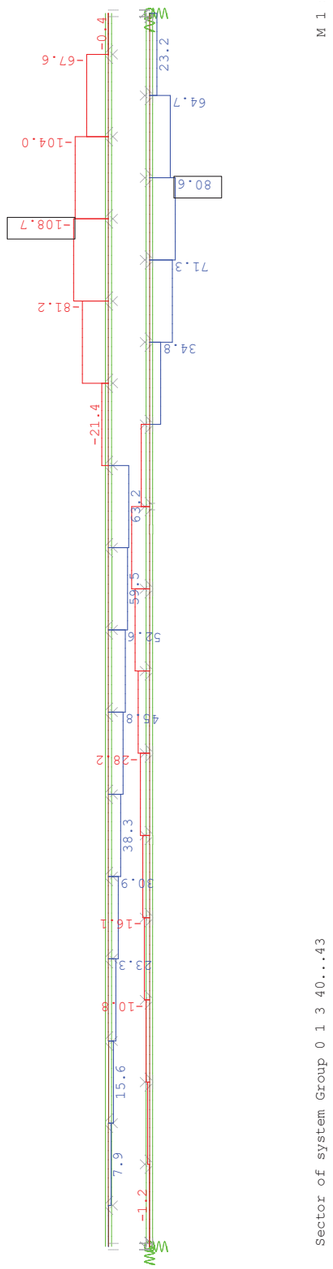
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

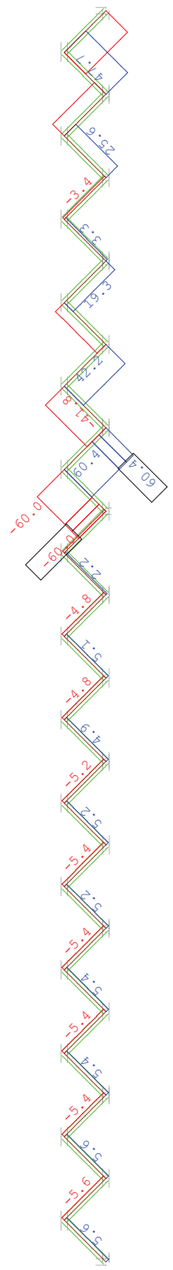


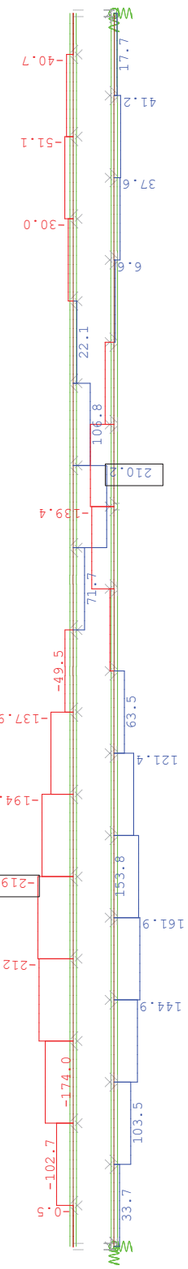


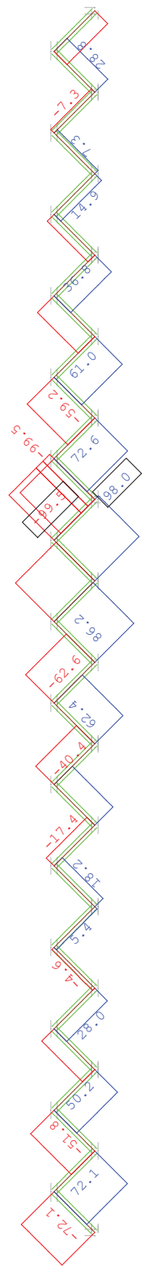
PAGE 20

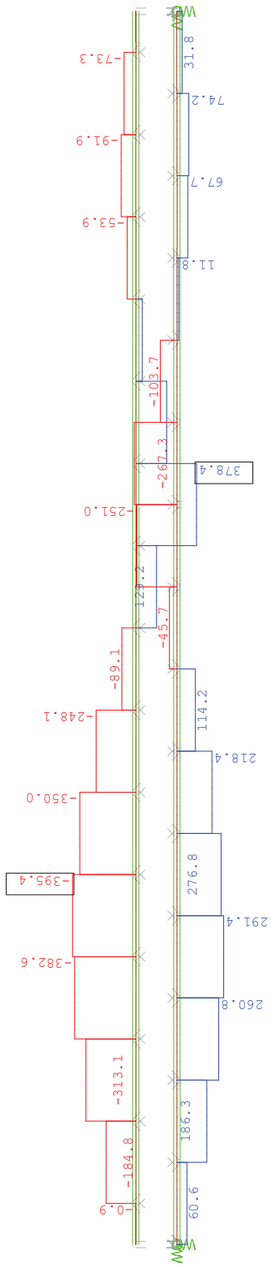
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

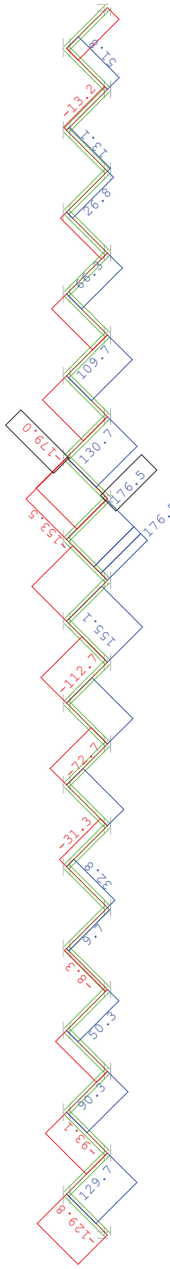

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 20 LC32 SC V2 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-108.7) (Max=80.6)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

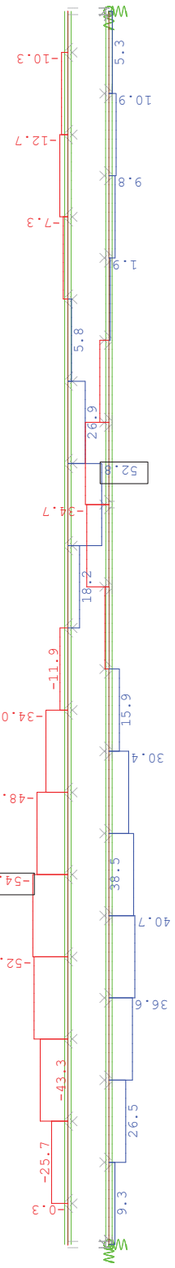

M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 20 LC32 SC V2 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-60.0) (Max=60.4)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

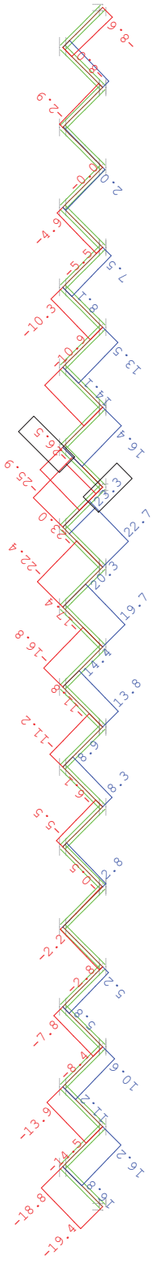

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-219.7) (Max=210.2)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

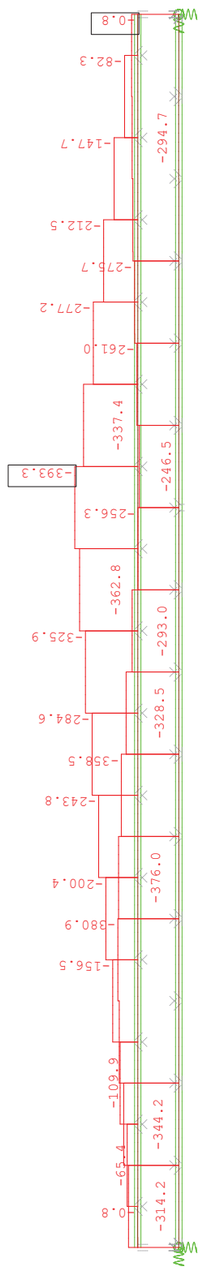

M 1 : 213
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-99.5) (Max=98.0)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

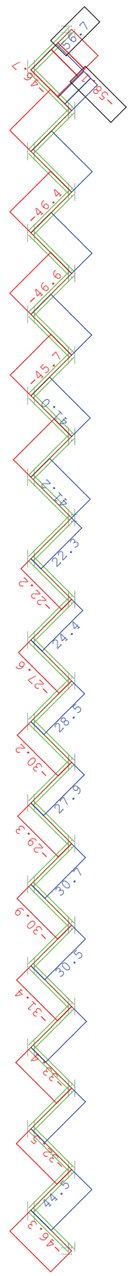

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-395.4) (Max=378.4)
Z
X
-73.3
31.8
74.2
-91.9
67.7
-53.9
11.8
-103.7
-267.3
378.4
-251.0
129.2
-45.7
-89.1
-248.1
114.2
218.4
-350.0
276.8
-395.4
291.4
-382.6
260.8
-313.1
-184.8
186.3
0.9
60.6


M 1 : 212
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-179.0) (Max=176.5)
Z
X
51.6
-113.2
137.1
26.8
-55.4
109.7
-179.0
130.7
-153.5
176.5
176.5
-155.1
-112.7
-72.7
-31.3
52.8
-9.7
-71.2
50.3
-90.3
-93.1
129.7
-129.8


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-54.5) (Max=52.8)
Z
X
-10.3
5.3
10.9
-12.7
9.8
-7.3
1.9
5.8
26.9
52.8
-24.7
18.2
-11.9
-34.0
15.9
-48.1
30.4
-54.5
38.5
40.7
-52.8
36.6
-43.3
26.5
-25.7
0.3
9.3

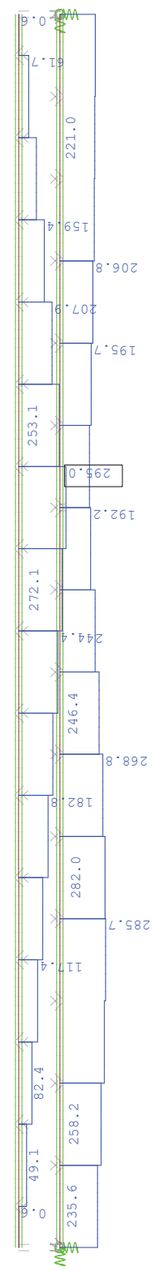

M 1 : 217
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-26.5) (Max=23.3)
Z
X
-8.6
2.9
2.0
-4.9
7.5
-10.3
13.5
16.4
-25.9
22.7
-22.4
19.7
-16.8
13.8
-11.2
8.3
5.5
-2.8
-2.2
-7.9
10.6
-13.9
16.2
-18.8
-19.4

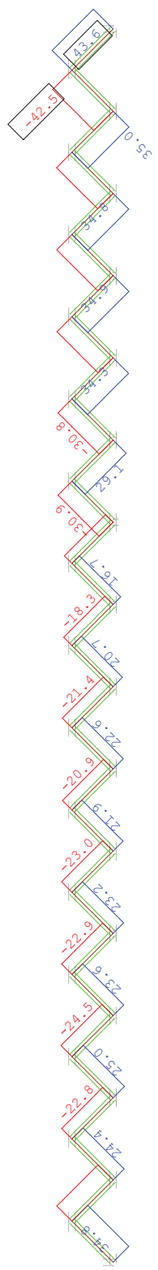




PAGE 25

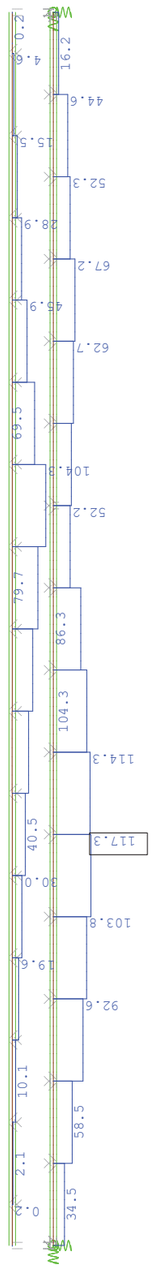
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

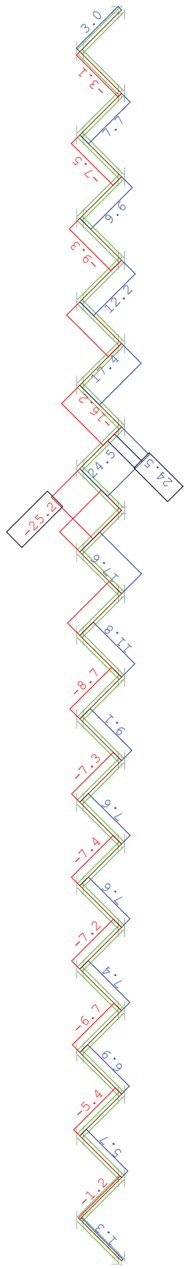


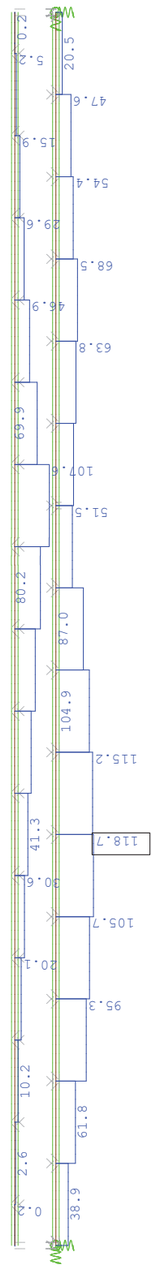


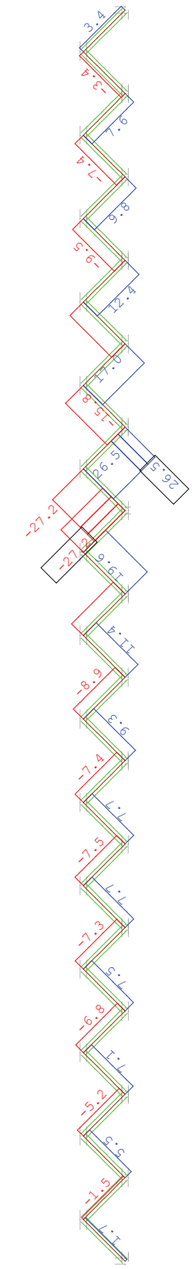
PAGE 26

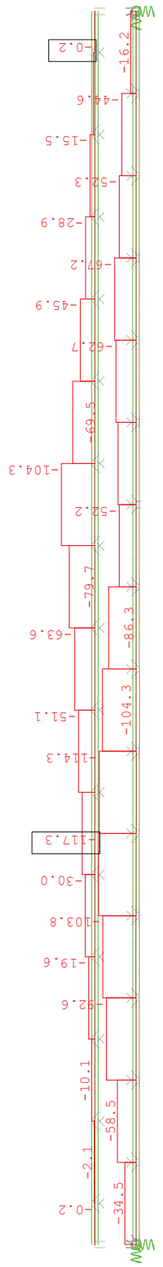
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

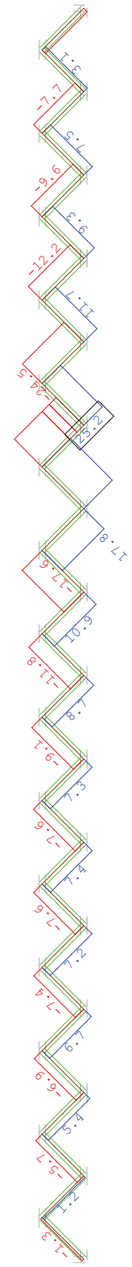

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Max=117.3)
Z
X

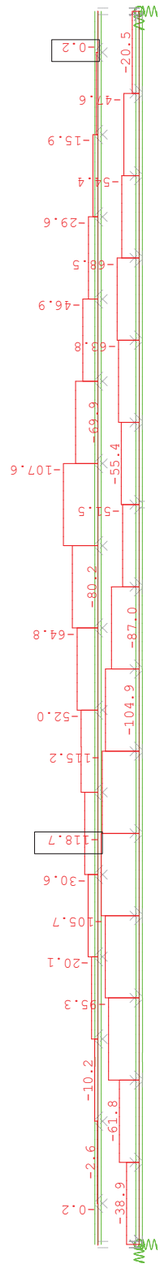

M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-25.2) (Max=24.5)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

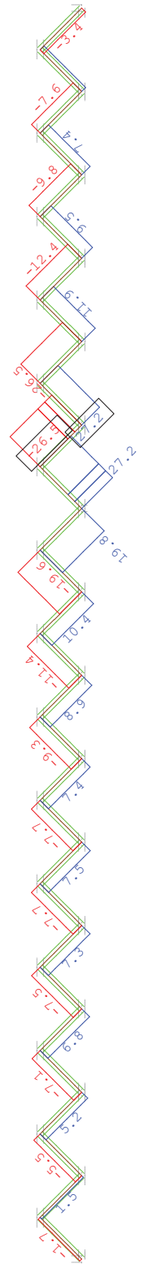

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Max=118.7)
Z
X


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-27.2) (Max=26.5)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

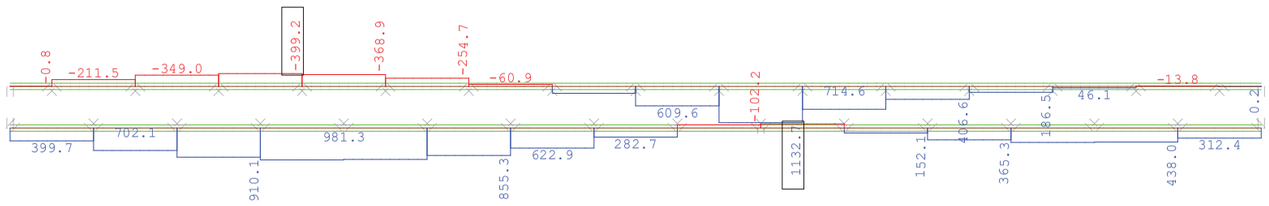

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-117.3) (Max=-0.2)
Z
X


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-24.5) (Max=25.2)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

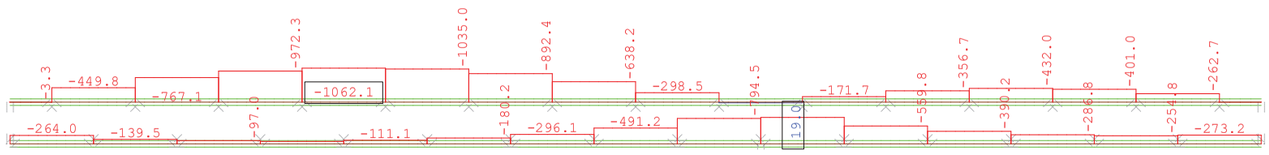

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-118.7) (Max=-0.2)
Z
X


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-26.5) (Max=27.2)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.5.2 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS



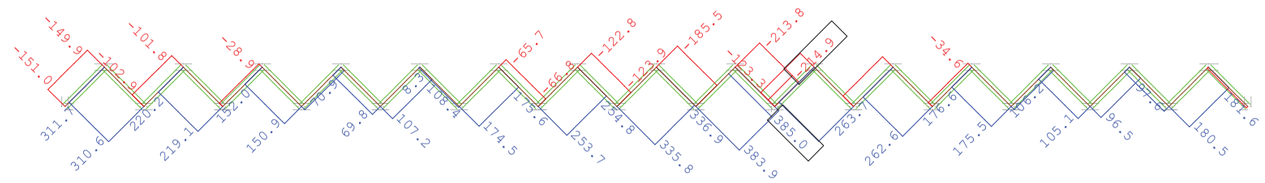
Sector of system Beam Elements Group 1 3 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1121 MAXR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-399.2)
(Max=1132.7)



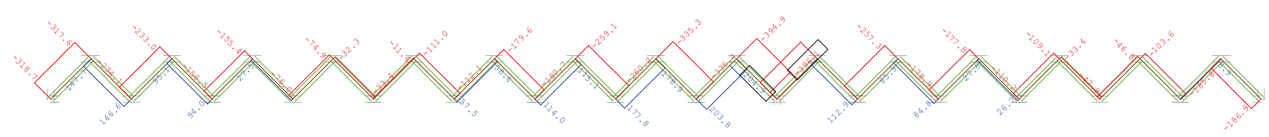
Sector of system Beam Elements Group 1 3 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1122 MINR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-1062.1)
(Max=19.0)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 1



Sector of system Group 5 M 1 : 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1121 MAXR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-214.9)
(Max=385.0)

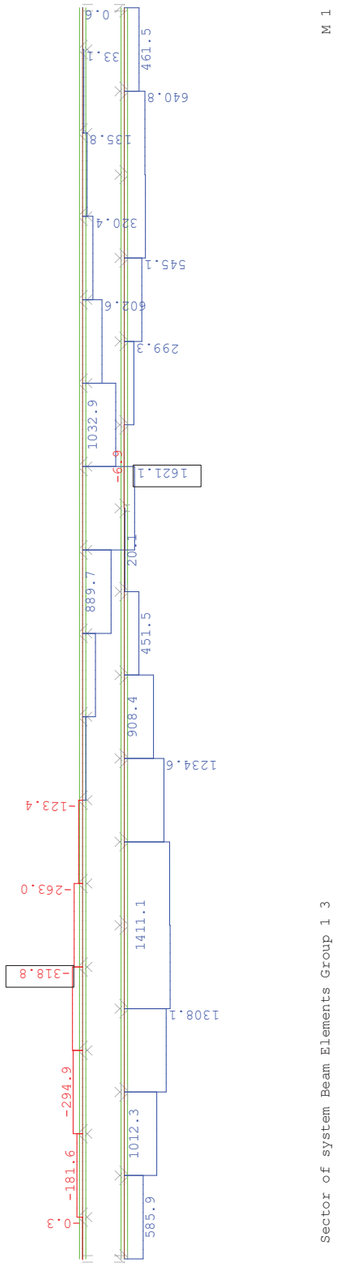


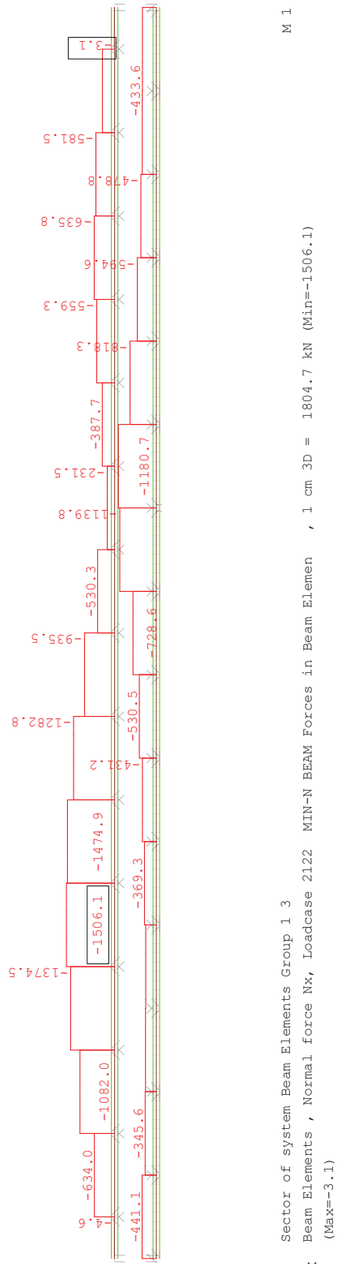
Sector of system Group 5 M 1 : 215
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1122 MINR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 800.00 kN (Min=-396.1)
(Max=204.9)

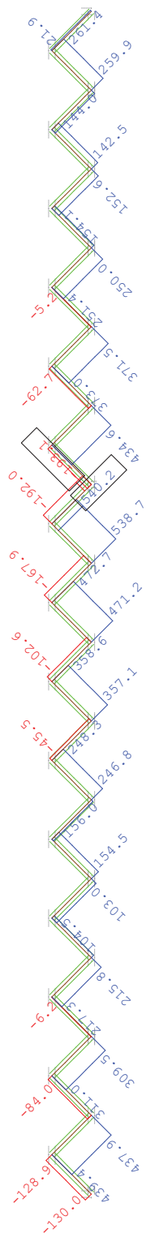
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

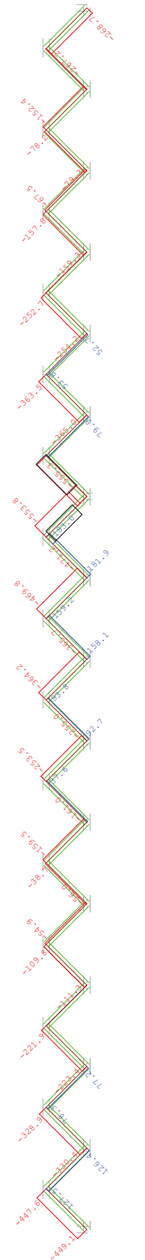
PAGE 2

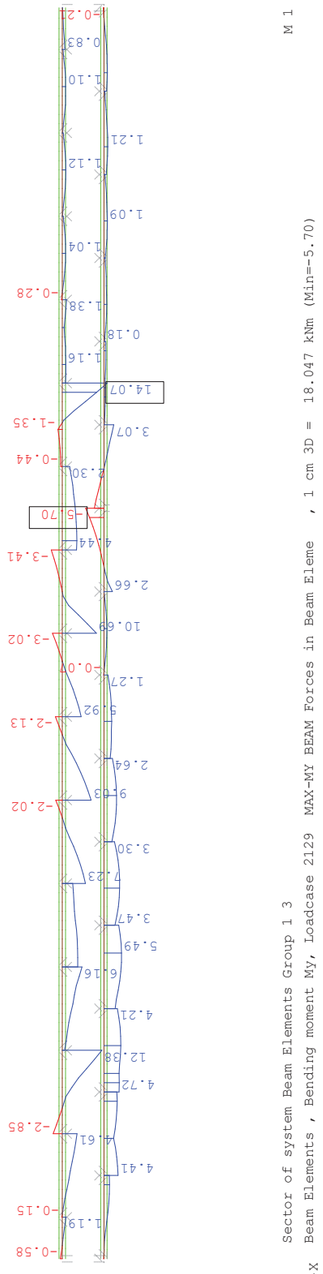
DINGEMAS INGENIERIA

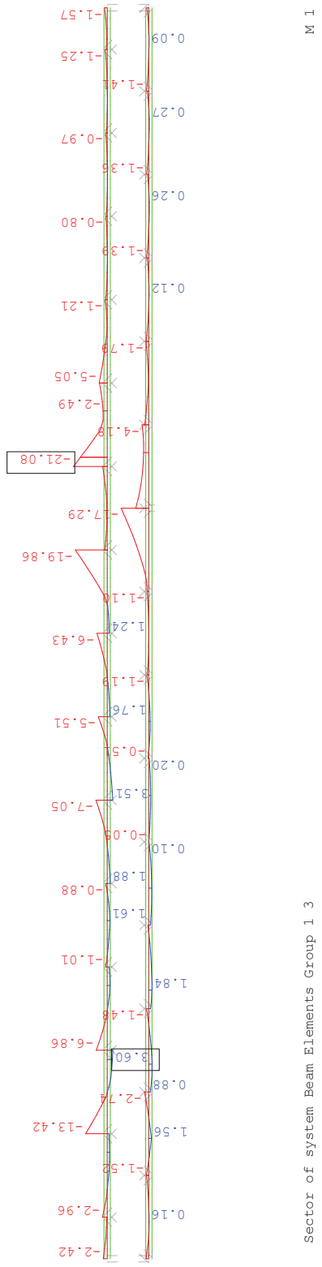

M 1 : 208
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-318.8)
(Max=1621.1)
z
X
0.8
33.1
461.5
640.8
135.8
320.4
545.1
602.6
299.3
1032.9
-6.9
1621.1
889.7
20.1
451.5
908.4
1234.6
-123.4
-263.0
1411.1
-318.8
1308.1
-294.9
1012.3
-181.6
585.9
-0.3


M 1 : 208
PAGE 3
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-1506.1)
(Max=-3.1)
z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
3.1
-433.6
-581.5
-478.8
-635.8
-594.6
-559.3
-818.3
-387.7
-231.5
-1139.8
-1180.7
-530.3
-935.5
-728.6
-1282.8
530.5
-431.2
-1474.9
-1506.1
-1374.5
-369.3
-1082.0
-634.0
-345.6
-441.1
4.6

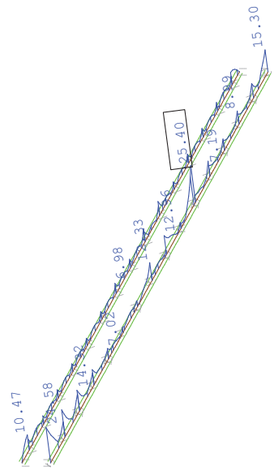

M 1 : 220
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 902.34 kN (Min=-193.1)
(Max=540.2)
z
X
21.9
102.4
259.9
144.0
142.5
152.6
-5.7
230.0
-62.7
371.5
434.6
-192.0
538.7
-167.9
472.7
471.2
-102.6
358.6
357.1
-45.5
248.3
246.8
-84.0
154.5
-128.9
437.9
-130.0

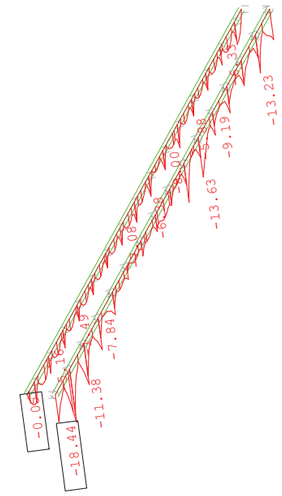

M 1 : 213
PAGE 4
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 2000.0 kN (Min=-555.3)
(Max=183.0)
z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



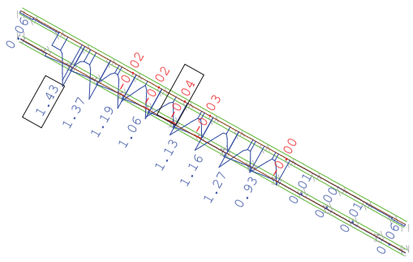


Pasarela Sopela
Interactive Graphics





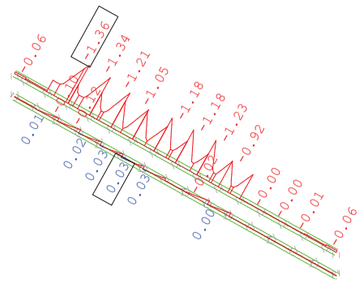
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
└Y
X

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 2127 MAX-MT BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1.8047 kNm (Min=-0.04)
(Max=1.43)

M 1 : 297
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

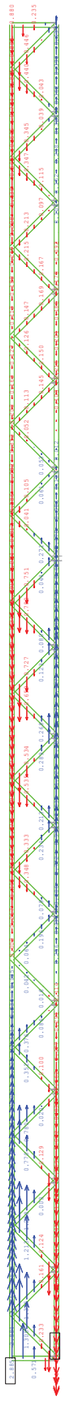


Z
└Y
X

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 2128 MIN-MT BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1.8047 kNm (Min=-1.36)
(Max=0.03)

M 1 : 355
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

2.5.3 ESFUERZOS EN LA LOSA DE HORMIGÓN



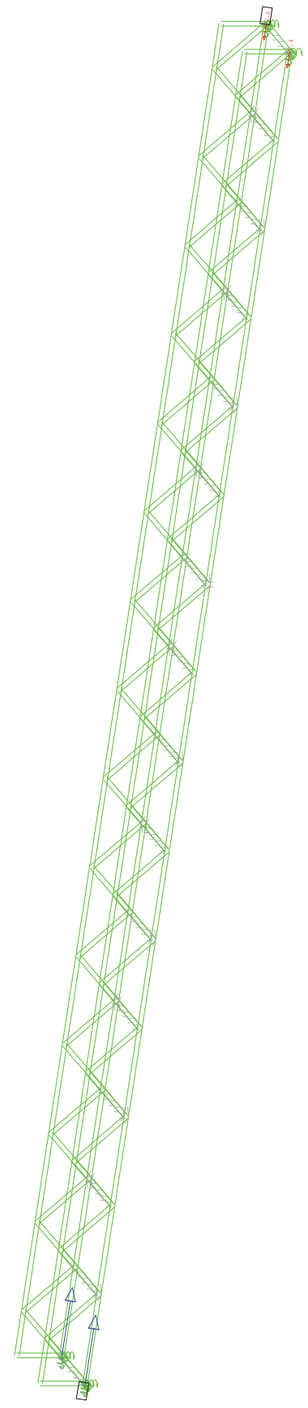
M 1 : 138

PAGE 1

Sector of system Beam Elements Group 1...9
Nodal displacement in global X, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 2.0000 mm

(Min=-1.817) (Max=2.885)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



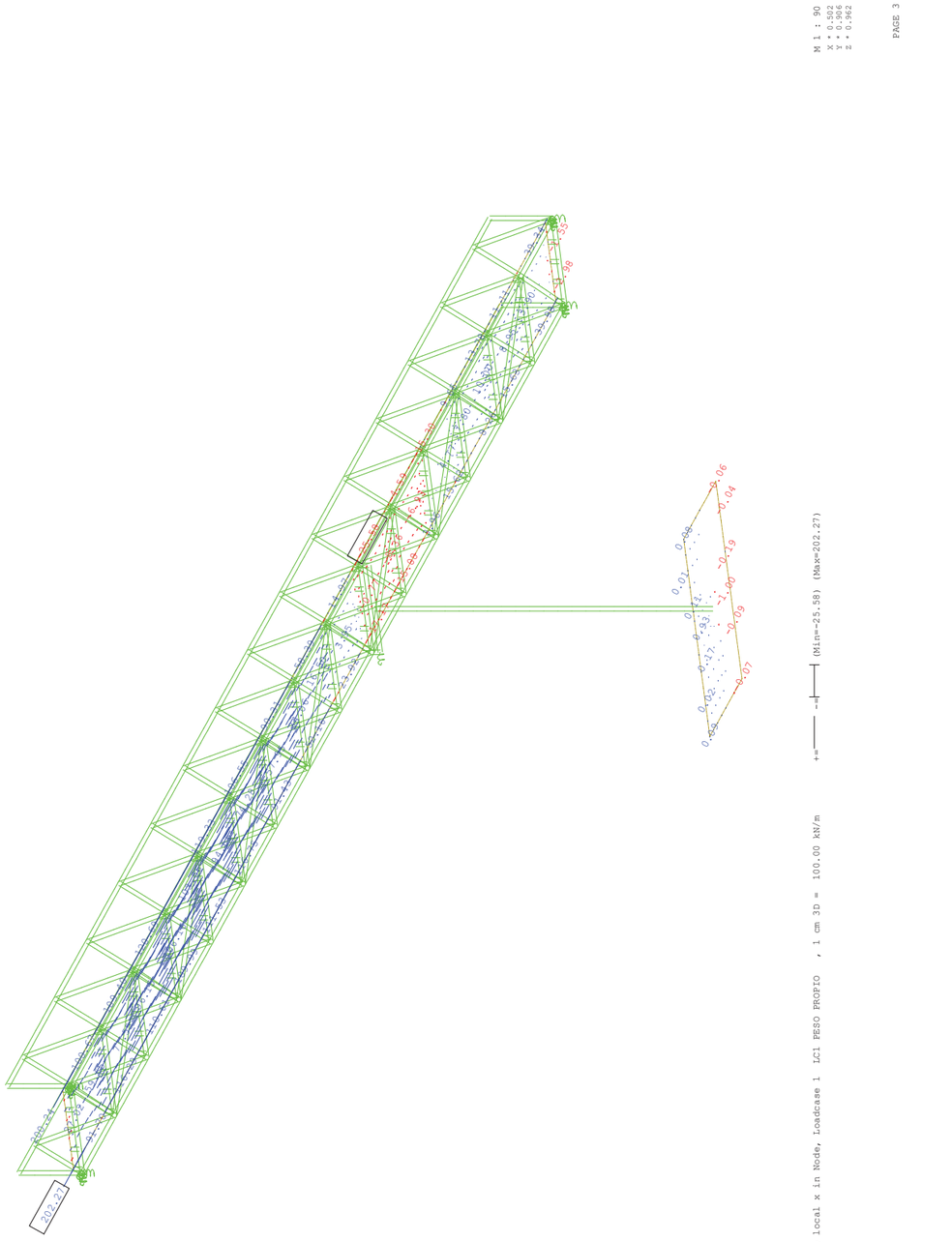
M 1 : 127
X = 0.930
Y = 0.514
Z = 0.934

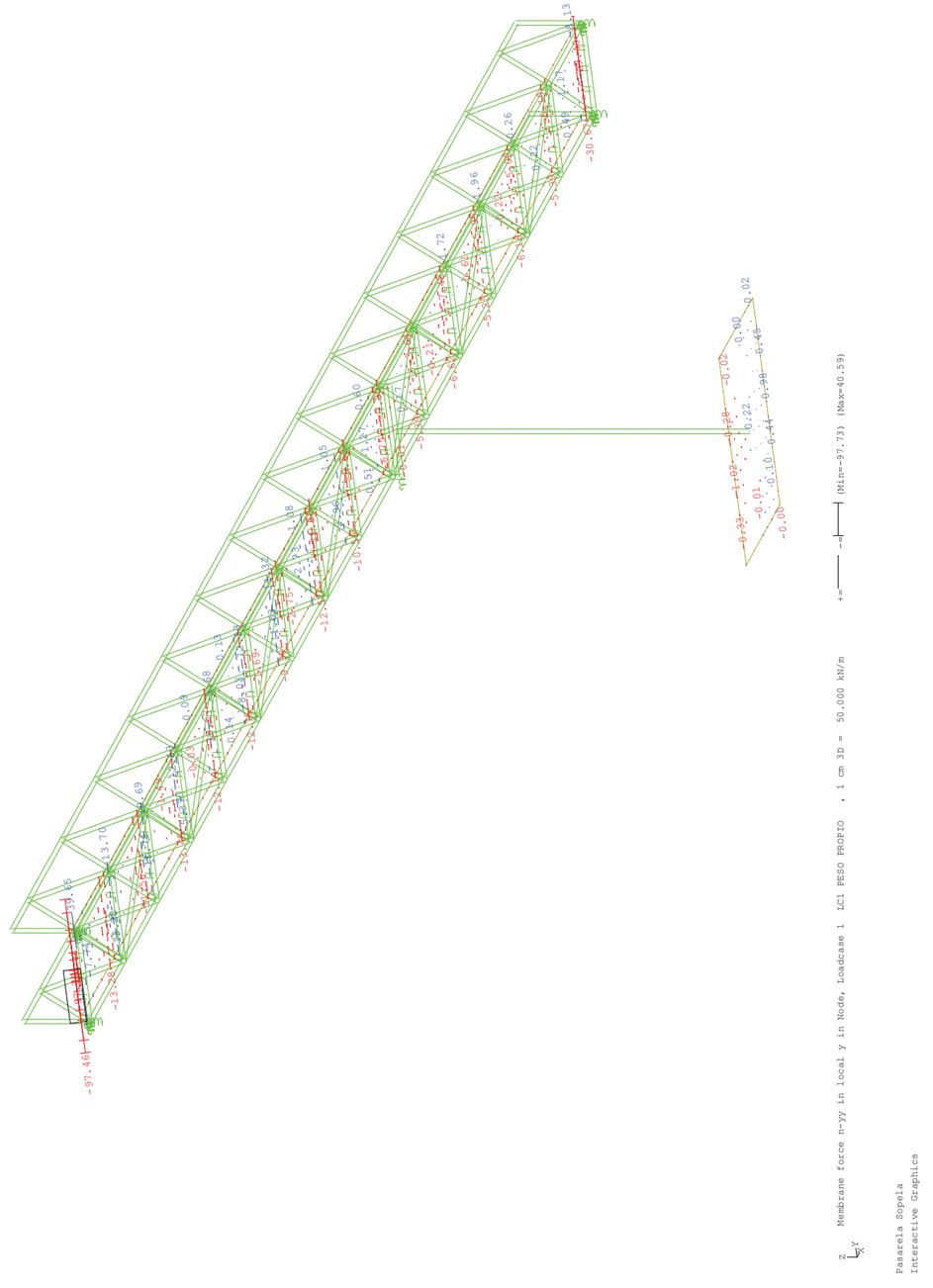
PAGE 2

Sector of system Group 0...9 40...43
Spring force in global X, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 1.0000 kN

(Min=-0.4) (Max=1.8) (total: 2.8)

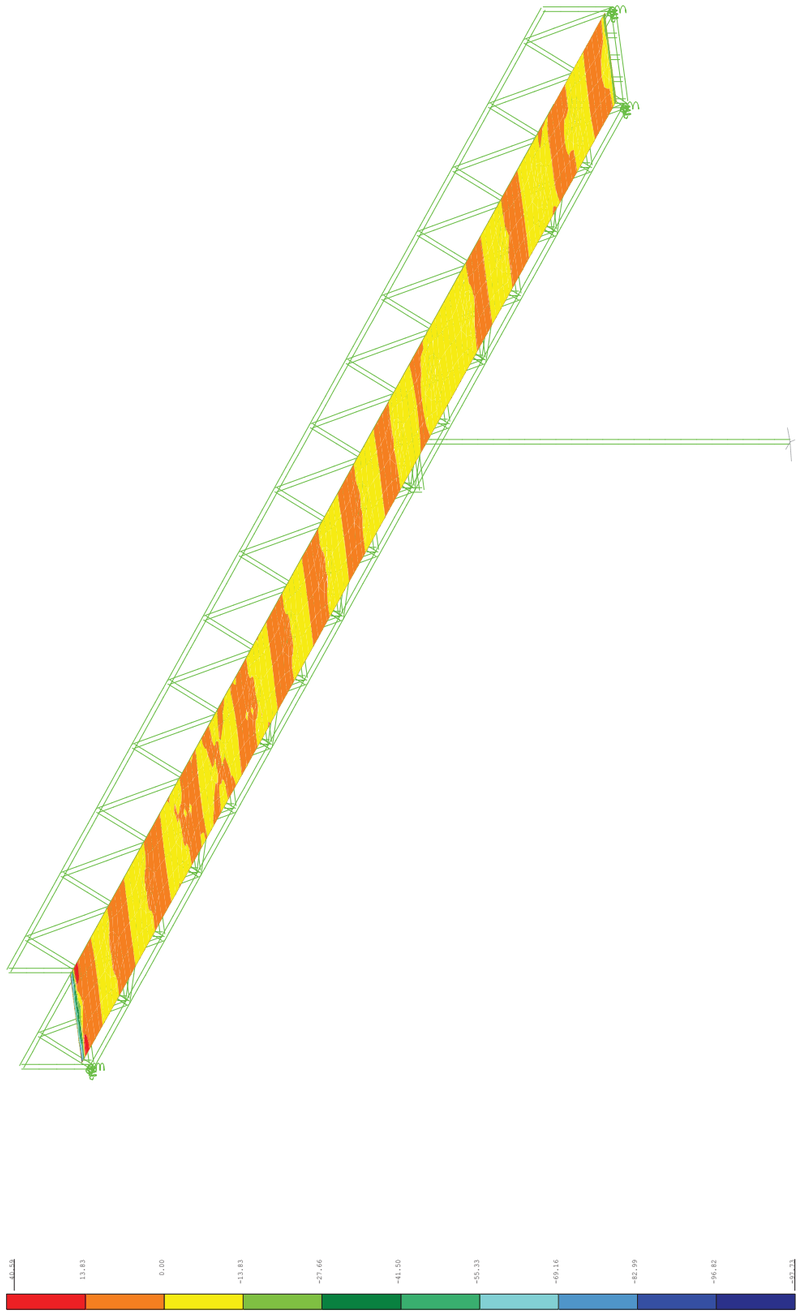
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 90
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
(Min=-25.58) (Max=202.27)
Membrane force n-xx in local x in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 100.00 kN/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 88
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
(Min=-97.73) (Max=40.59)
Membrane force n-yy in local y in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 50.000 kN/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 5

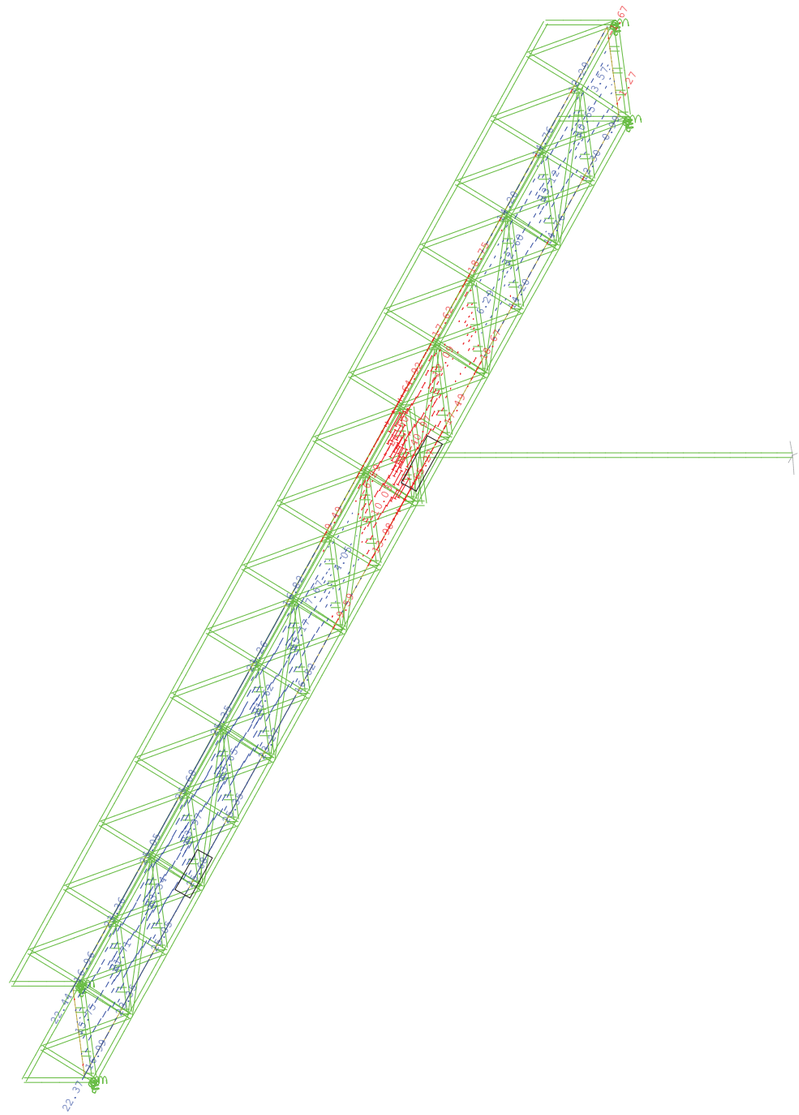


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Membrane force n-yy in local y in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -97.73 to 40.59 step 13.83 kN/m

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

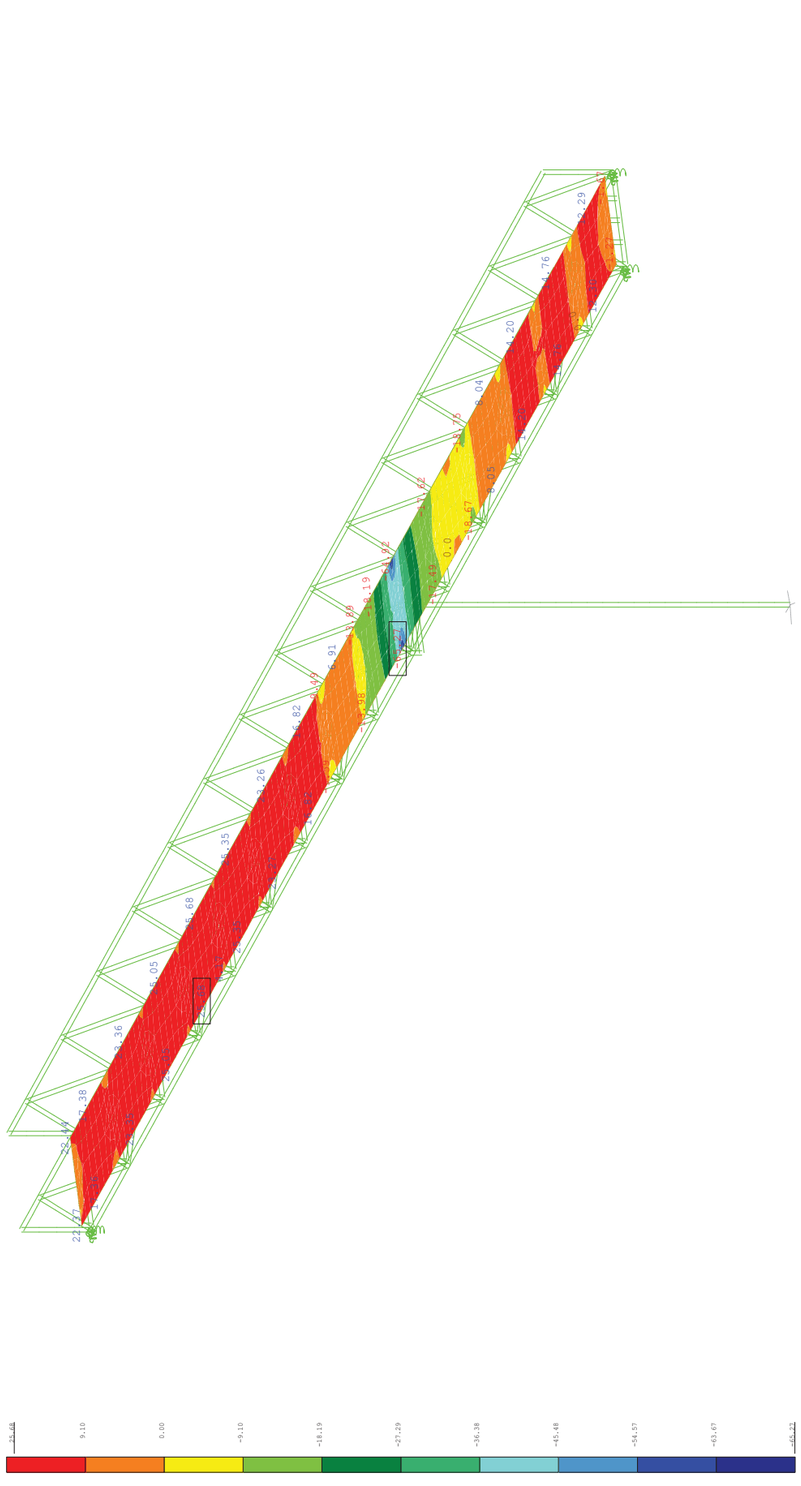
M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

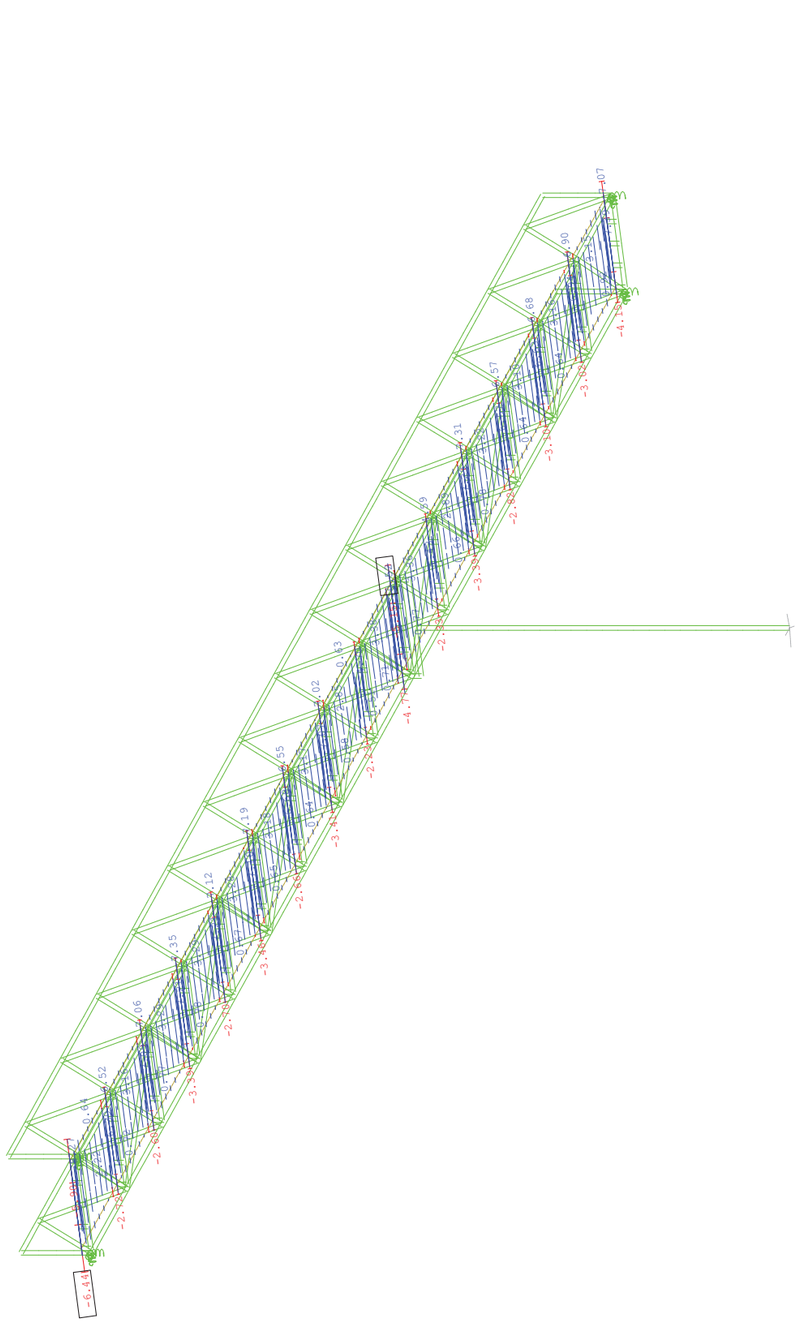
PAGE 6

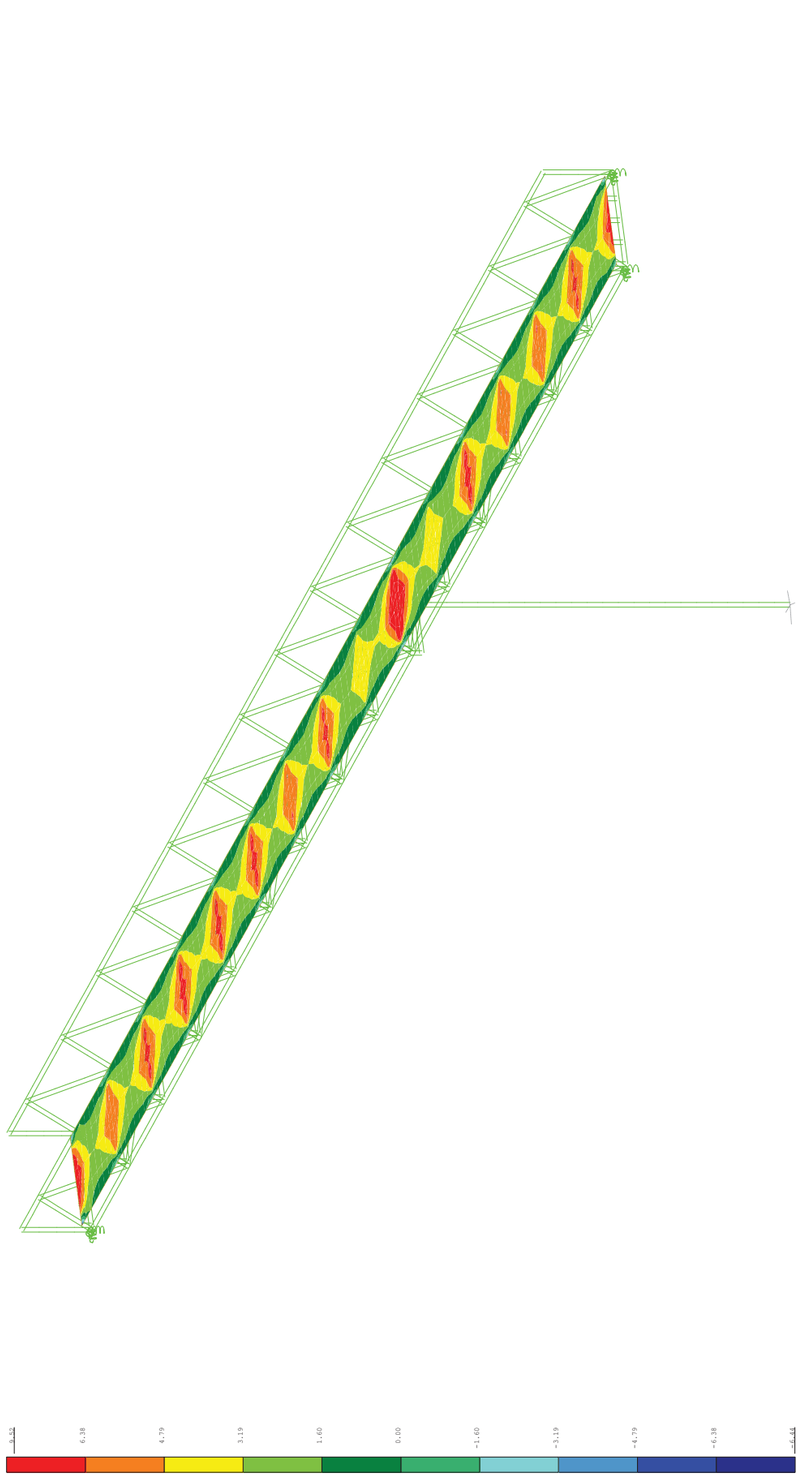


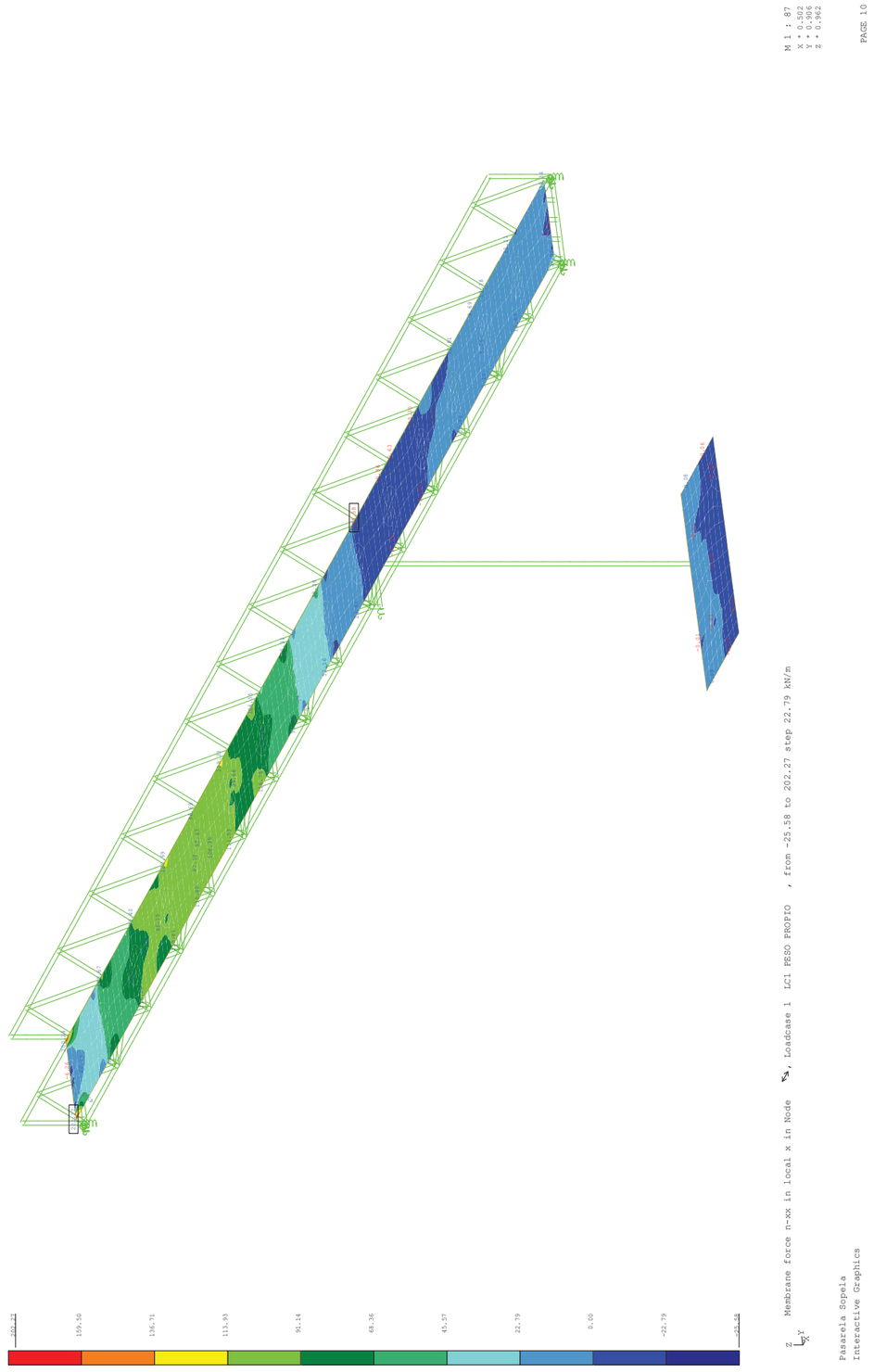
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3b = 50.000 kNm/m

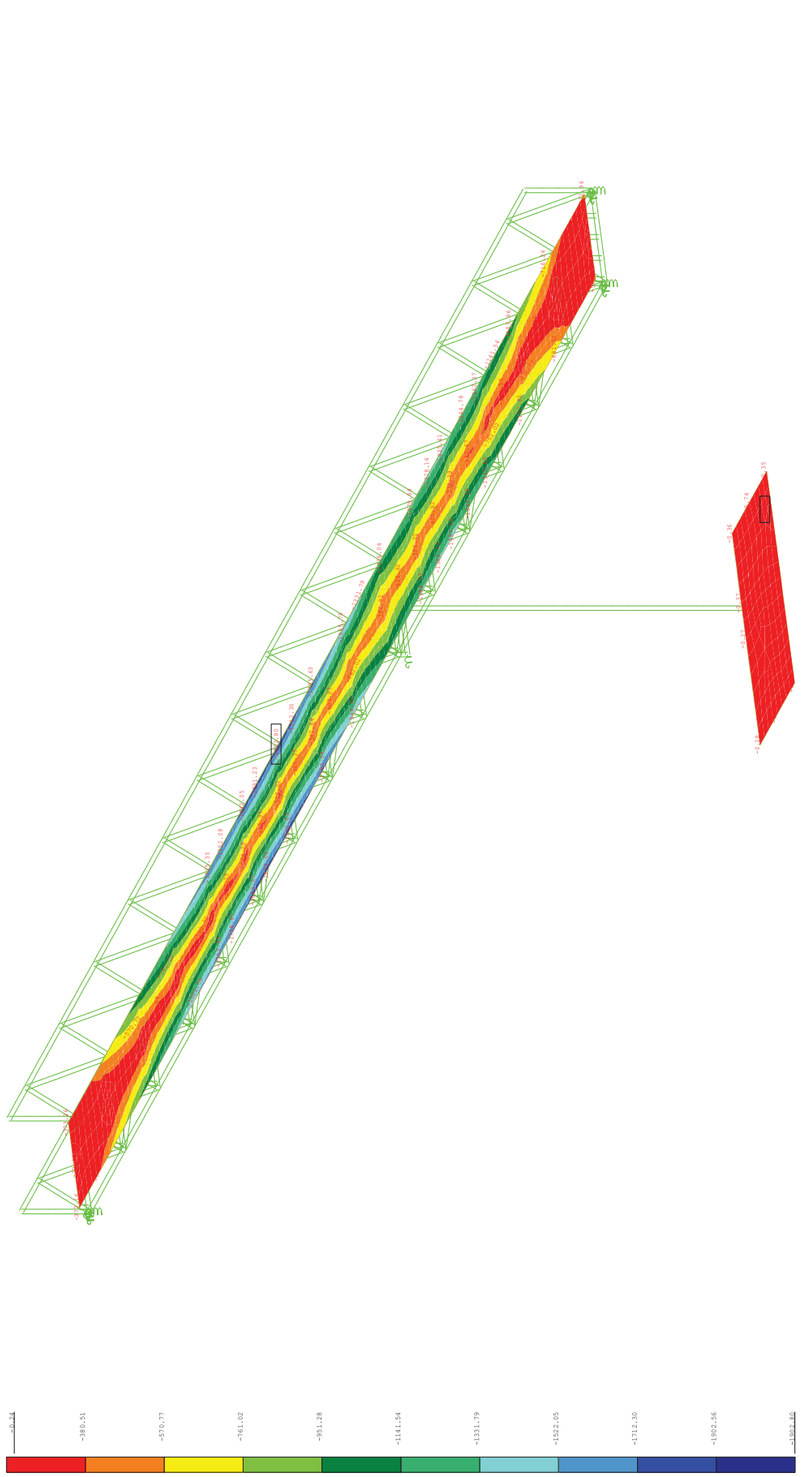
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

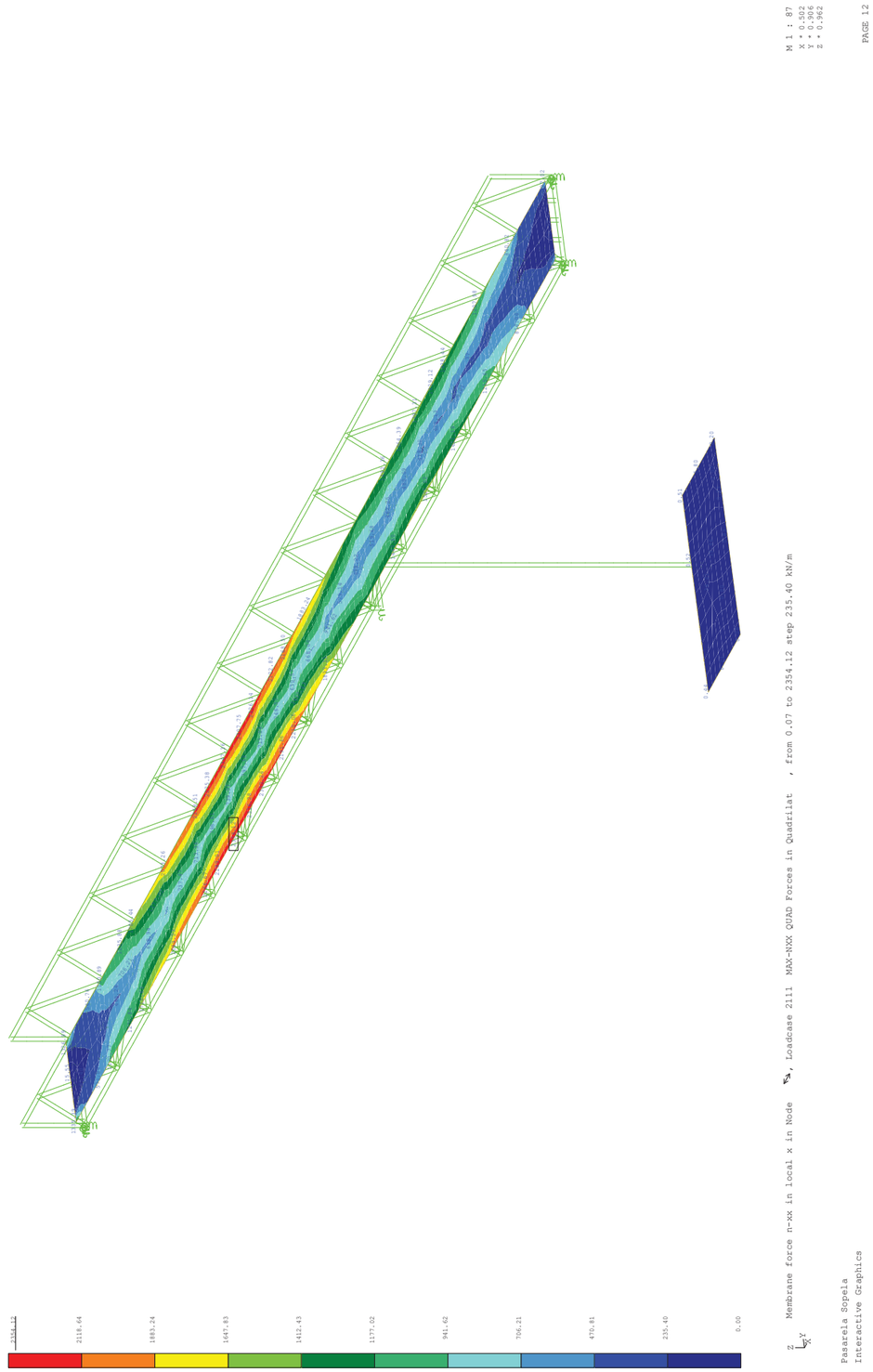

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962
PAGE 7
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-xx in local x in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -65.27 to 25.68 step 9.10 kNm/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

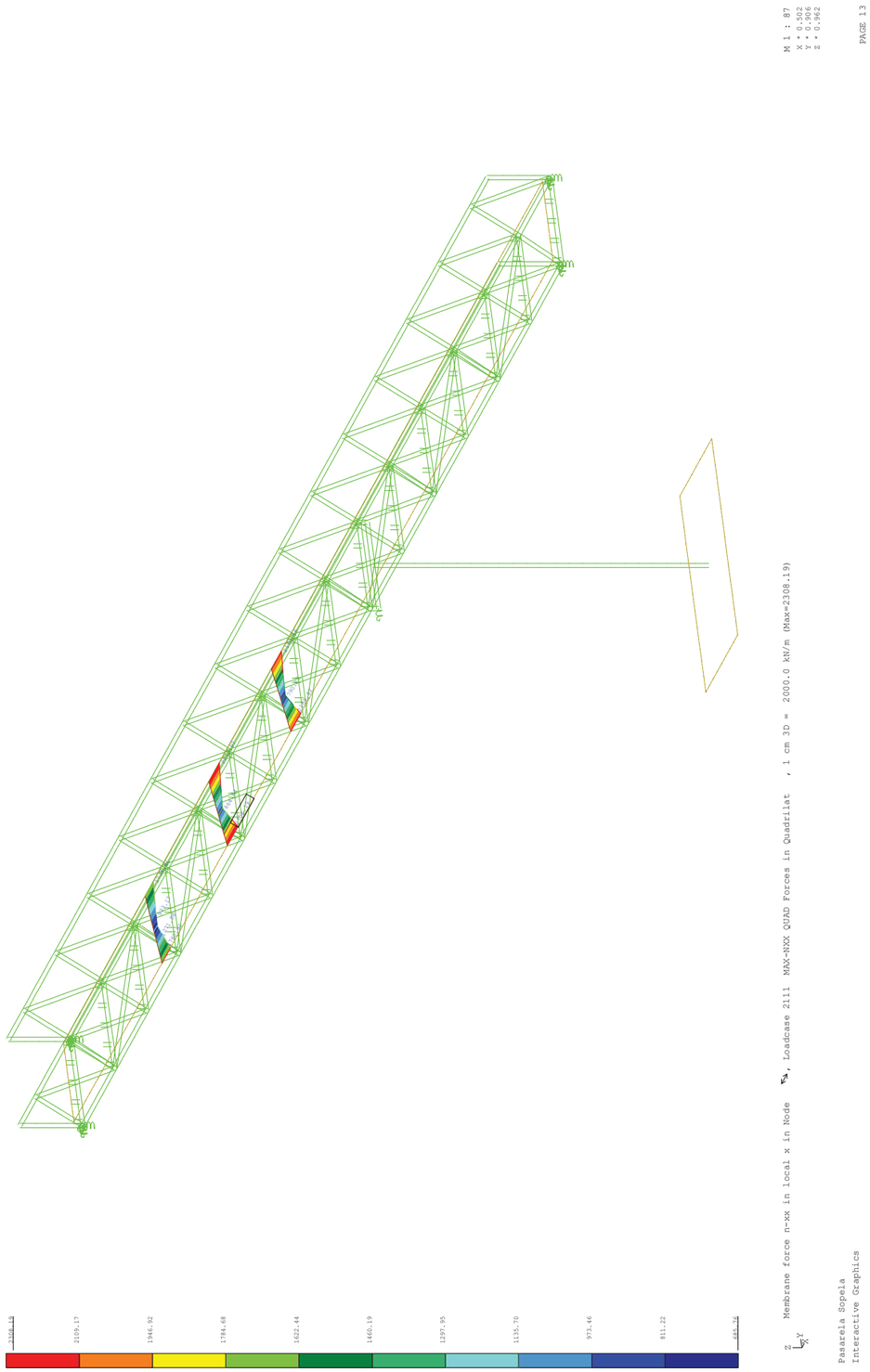

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962
PAGE 8
(Min=-6.44) (Max=9.52)
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-yy in local y in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 5.0000 kNm/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 9
6.38
4.79
3.19
1.60
0.00
-1.60
-3.19
-4.79
-6.38
-9.44
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-yy in local y in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -6.44 to 9.52 step 1.60 kNm/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 10
202.27
159.50
136.71
113.93
91.14
68.36
45.57
22.79
0.00
-25.58
Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -25.58 to 202.27 step 22.79 kN/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 11
-0.24
-380.51
-570.77
-761.02
-951.28
-1141.54
-1331.79
-1522.05
-1712.30
-1902.56
-1902.80
Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 2112 MIN-NXX QUAD Forces in Quadriat , from -1902.80 to -0.24 step 190.26 kN/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

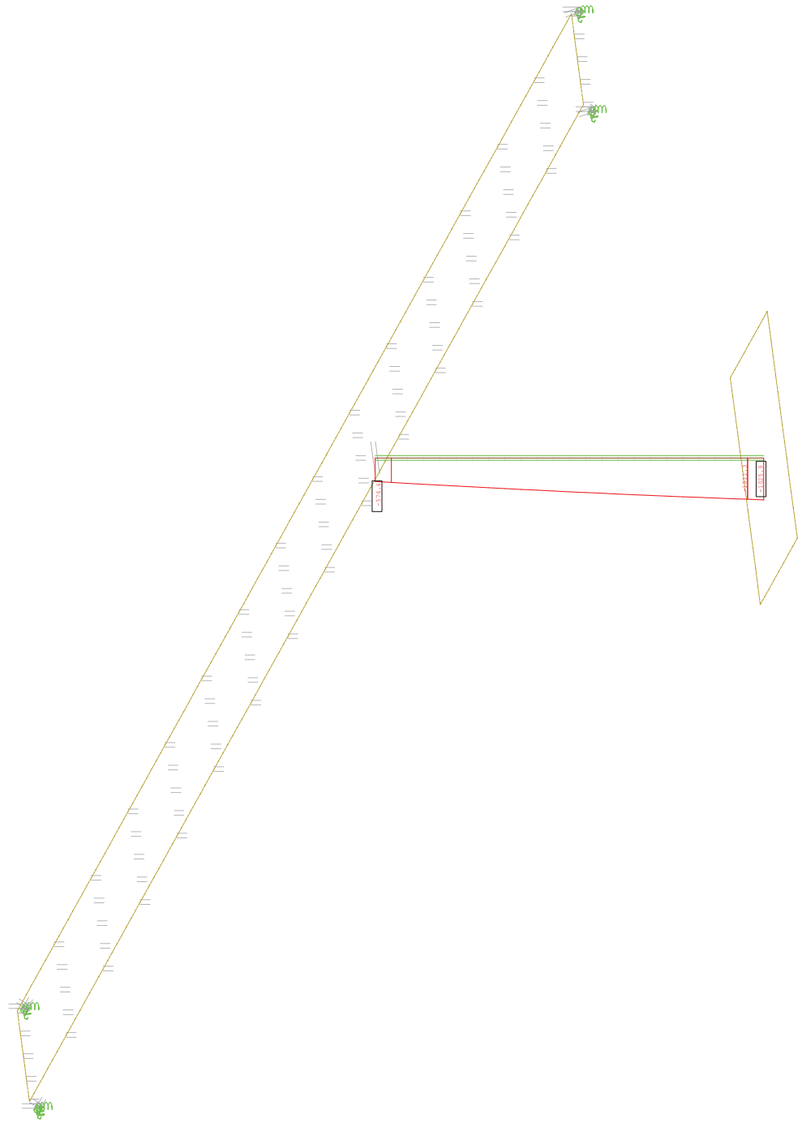

M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 12
2354.12
2118.64
1883.24
1647.83
1412.43
1177.02
941.62
706.21
470.81
235.40
0.00
Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 2111 MAX-NXX QUAD Forces in Quadriat , from 0.07 to 2354.12 step 235.40 kN/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 13
Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 2111 MAX-NXX QUAD Forces in Quadrilat , 1 cm 3D = 2000.0 kN/m (Max=2308.19)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
2308.19
2109.17
1946.92
1784.68
1622.44
1460.19
1297.95
1135.70
973.46
811.22
649.74

2.5.4 ESFUERZOS PILA

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 1

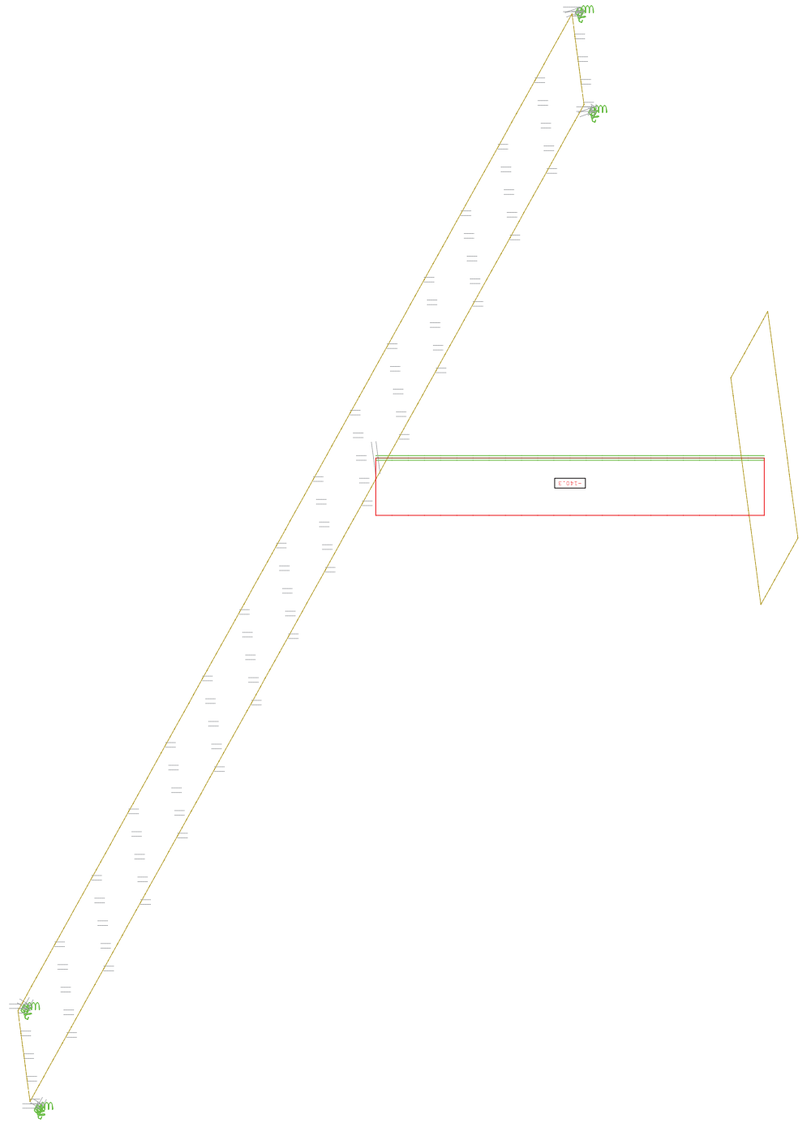


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 1000.0 kN (Min=-1025.9) (Max=-576.4)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

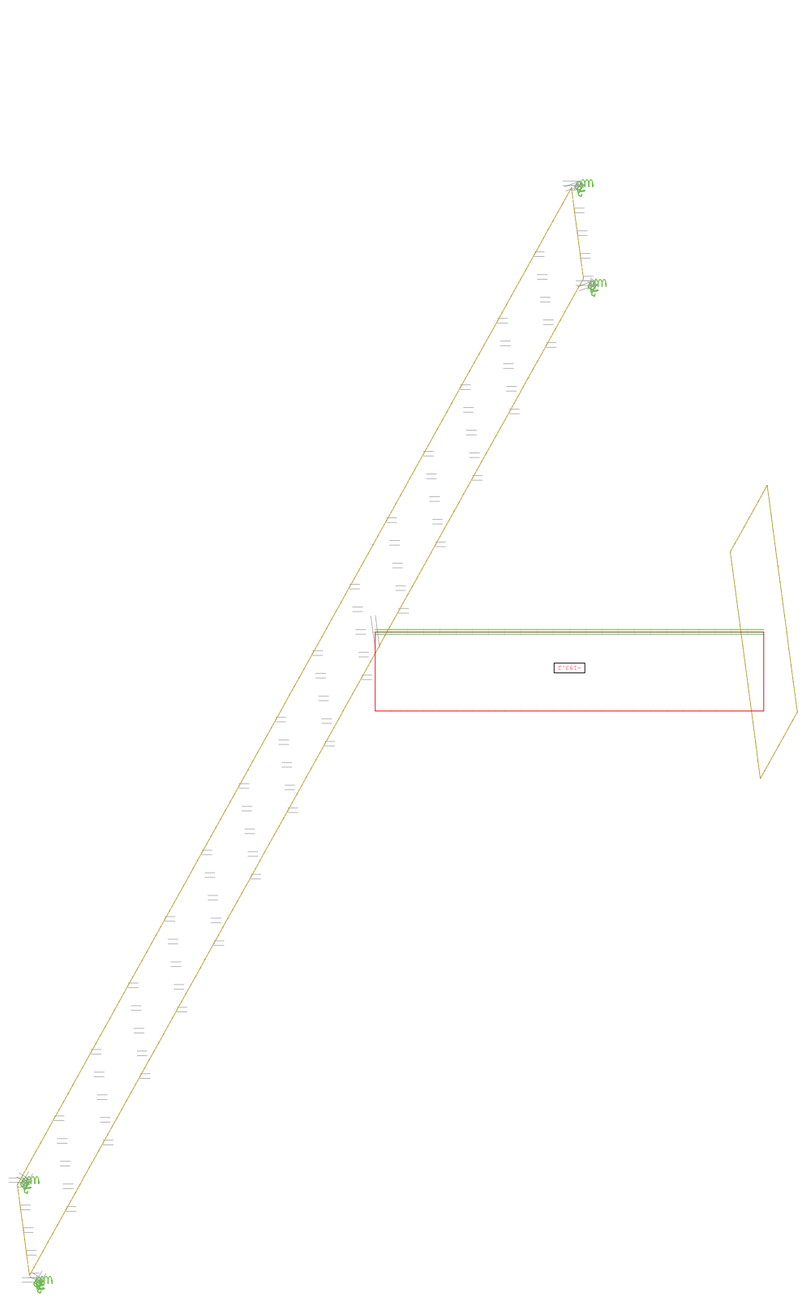
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

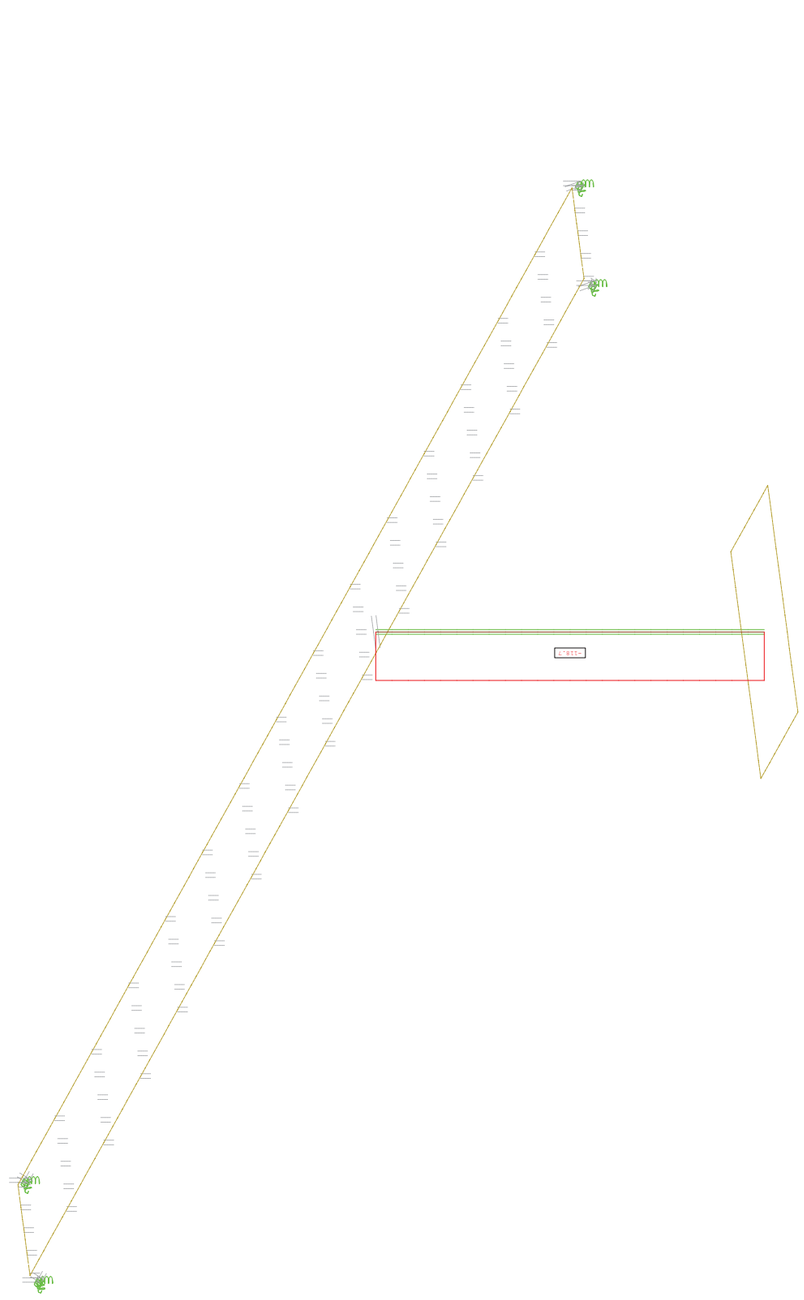
PAGE 2

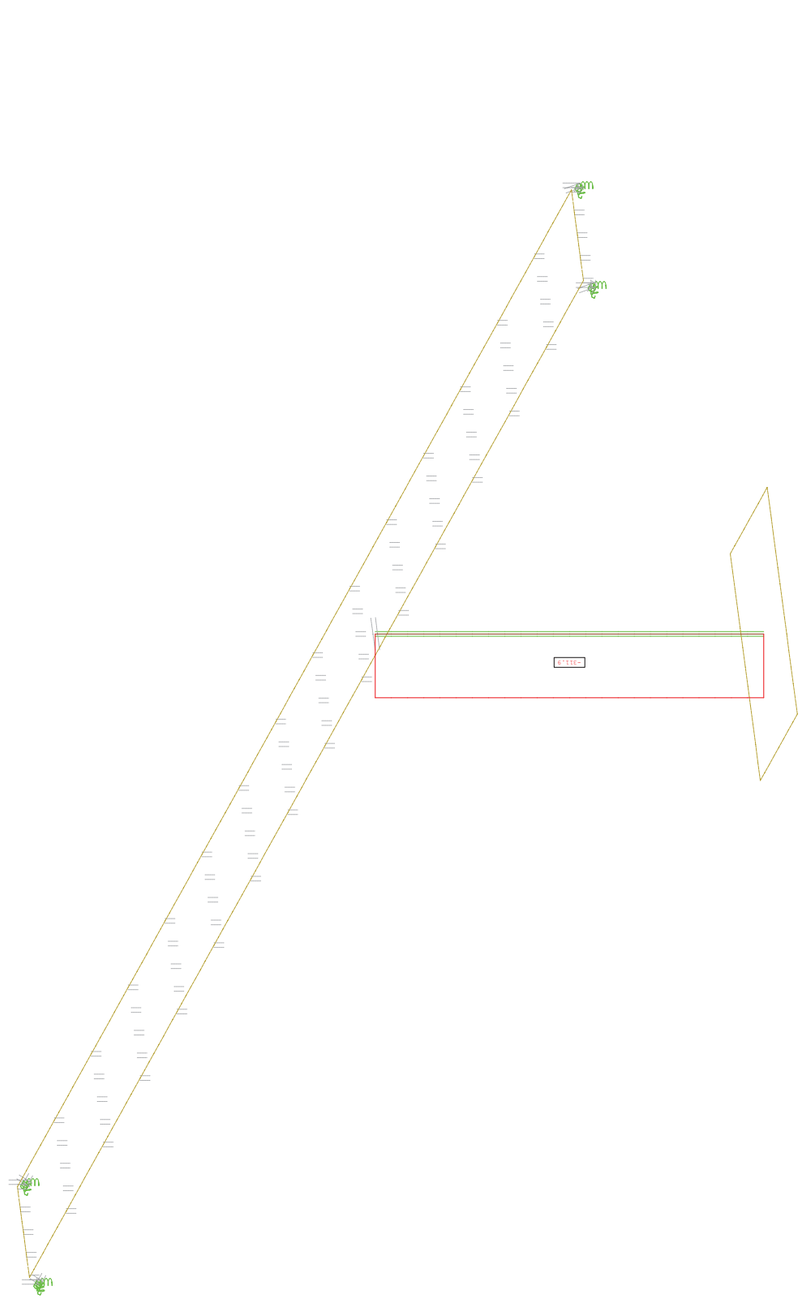


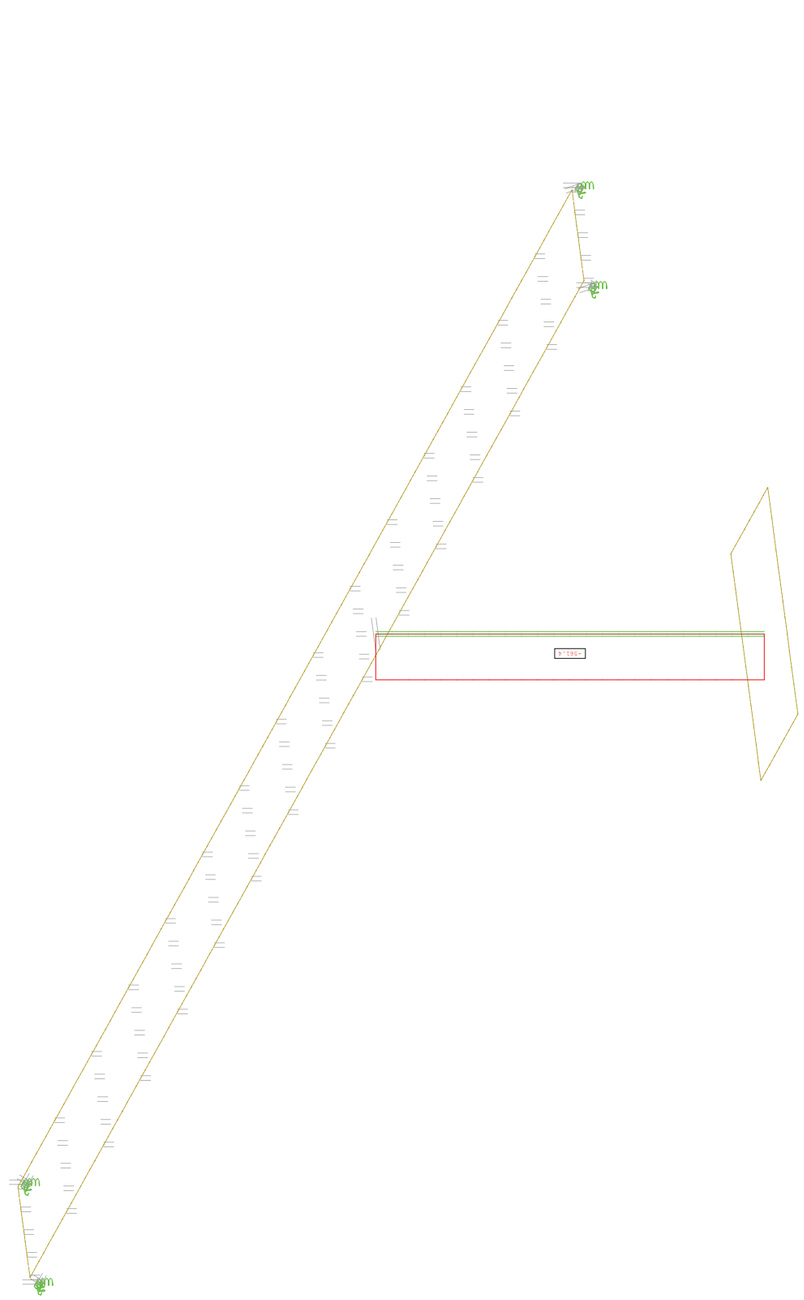
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-140.3) (Max=-140.3)

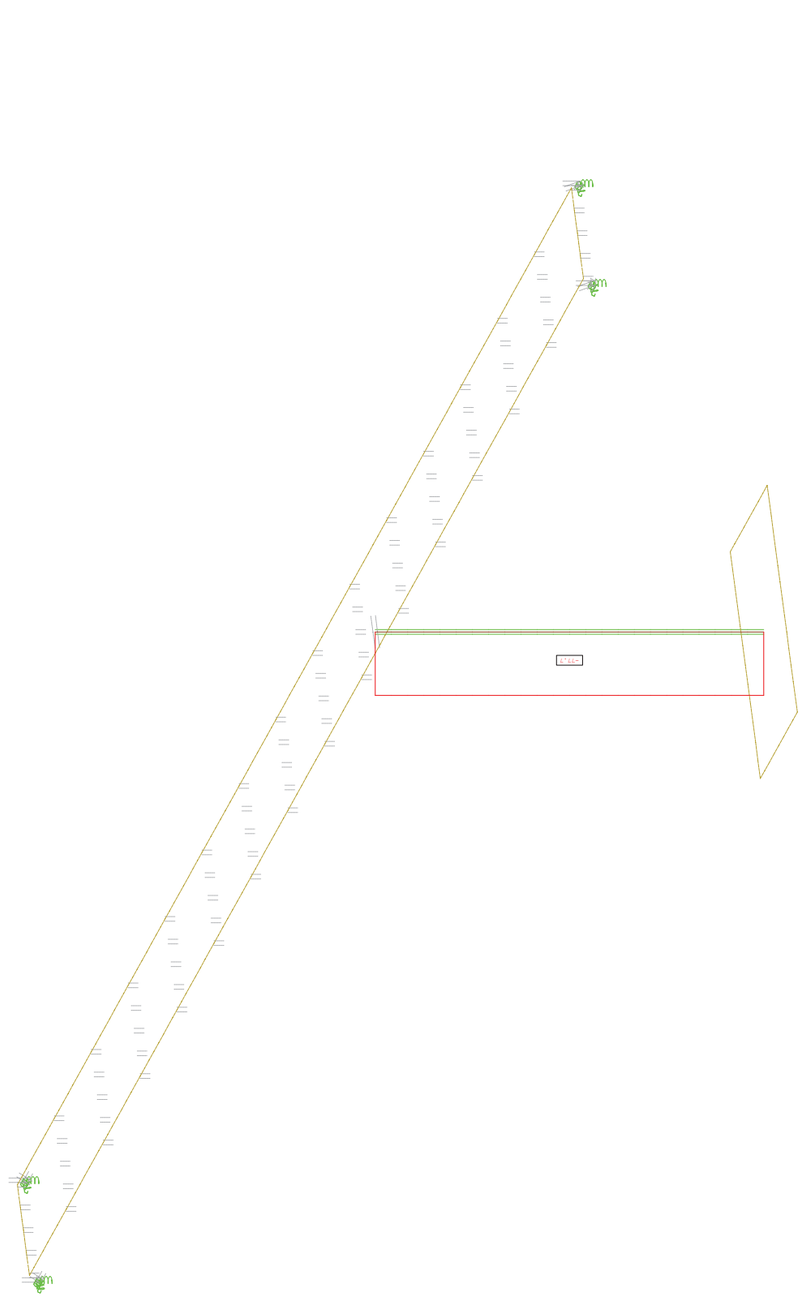
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

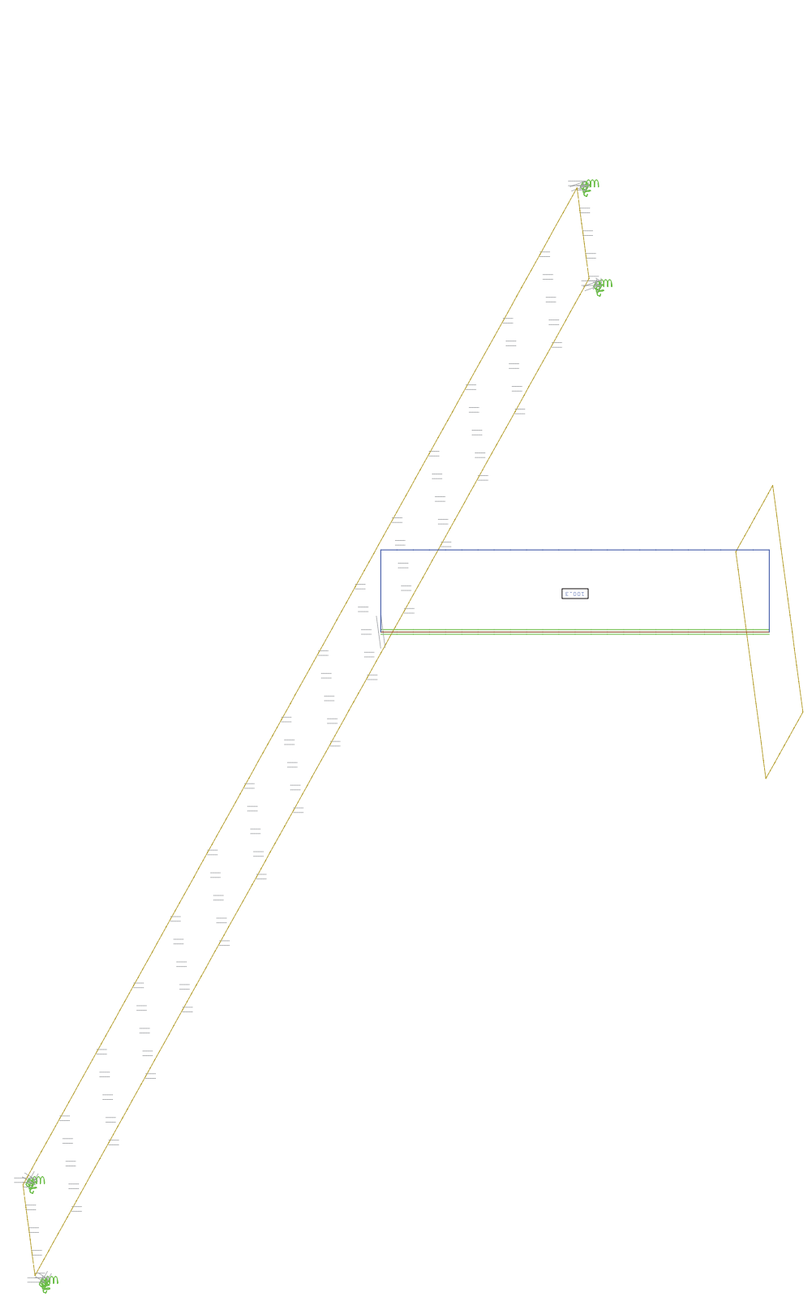

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-193.2) (Max=-193.2)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 20 LC32 SC V2 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-118.7) (Max=-118.7)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 5
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 200.00 kN (Min=-311.9) (Max=-311.9)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

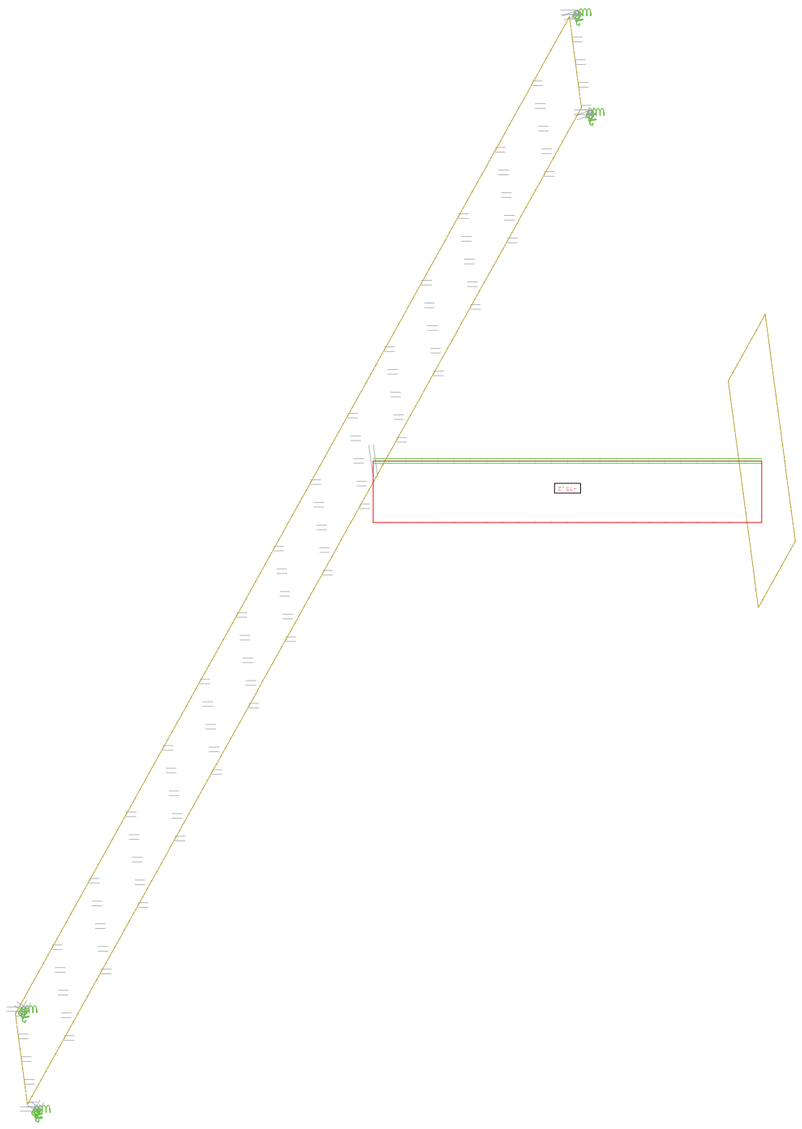

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 6
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 500.00 kN (Min=-561.4) (Max=-561.4)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 7
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-77.7) (Max=-77.7)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 8
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 50.000 kN (Max=100.3)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 9

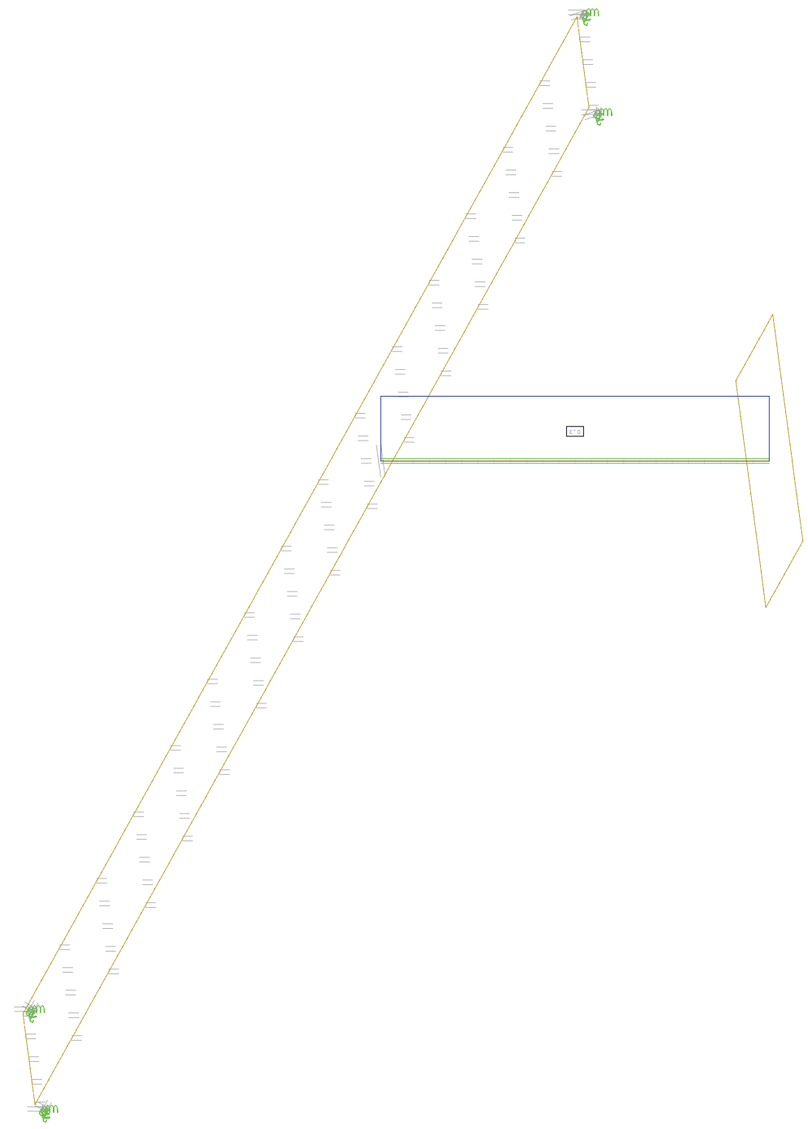


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 45 DECREMENTO T , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-75.2) (Max=-75.2)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

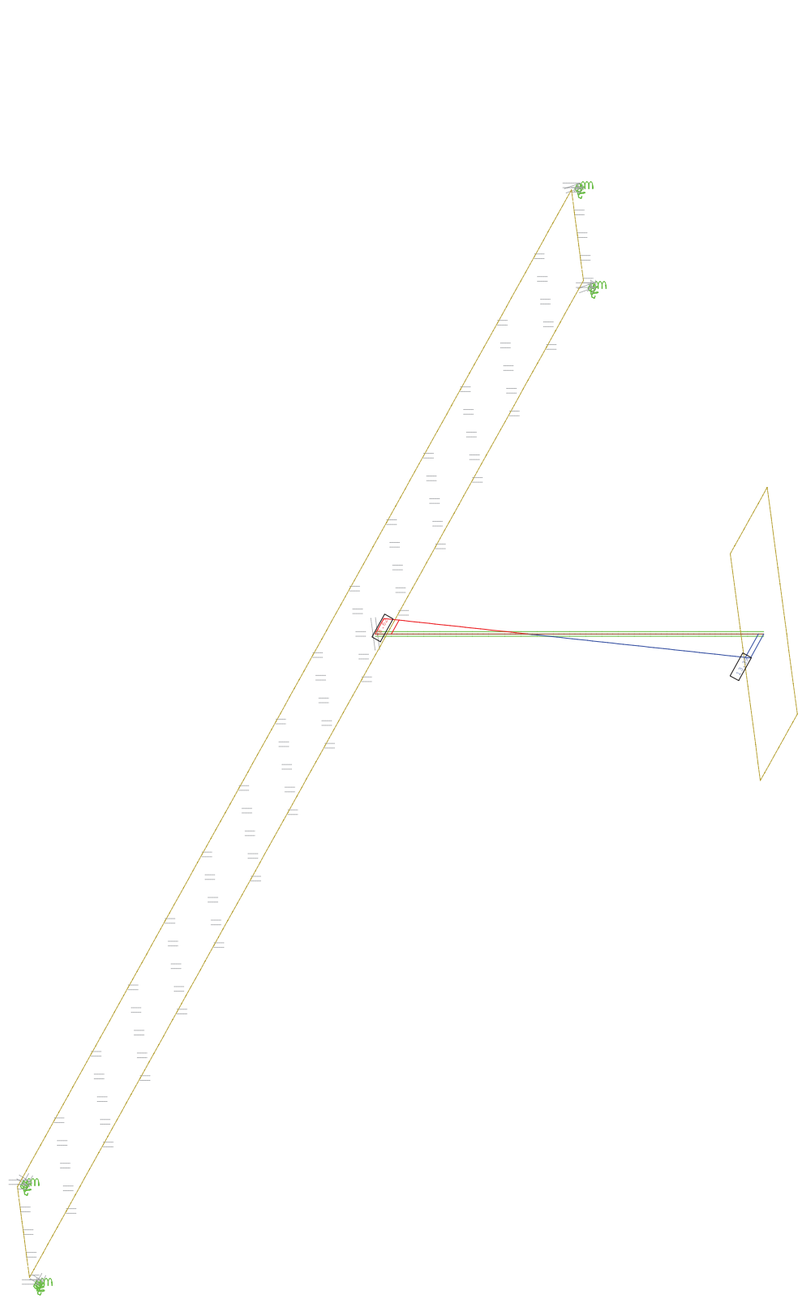
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

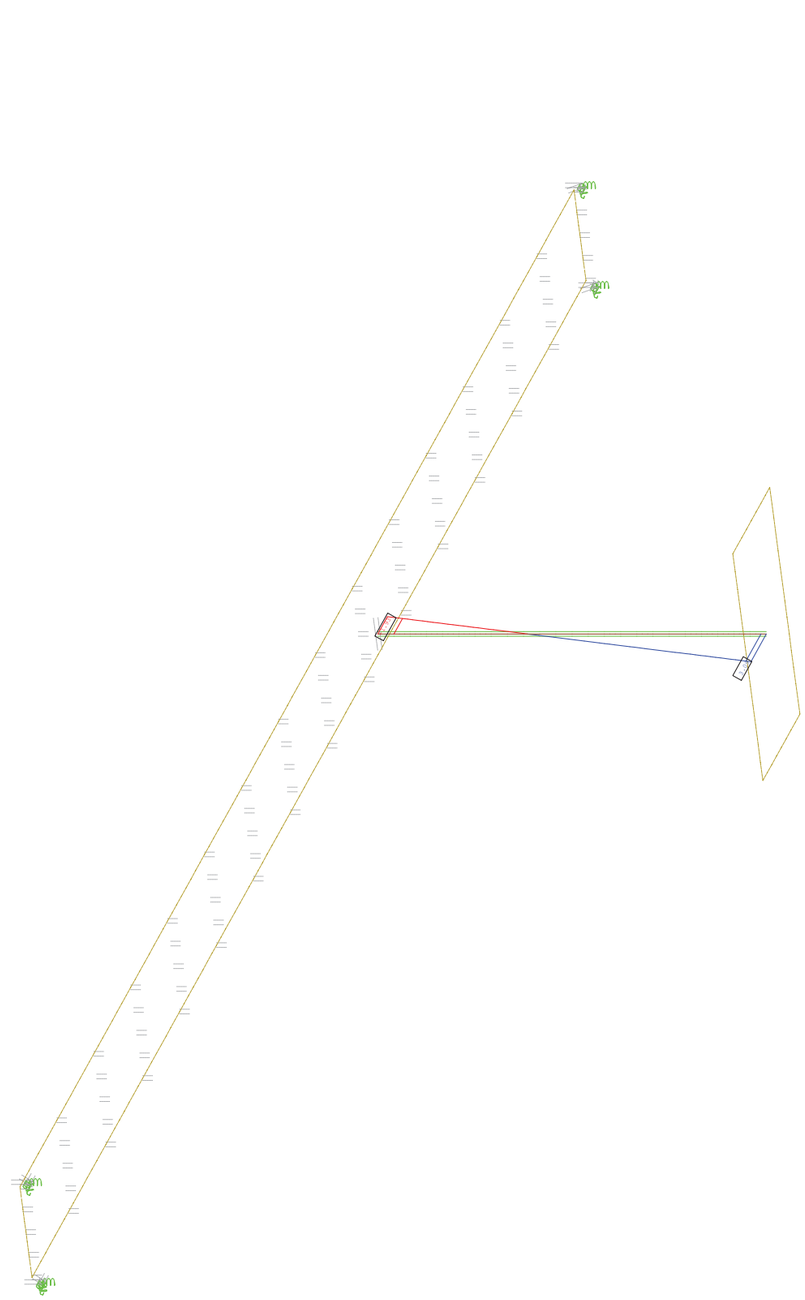
PAGE 10

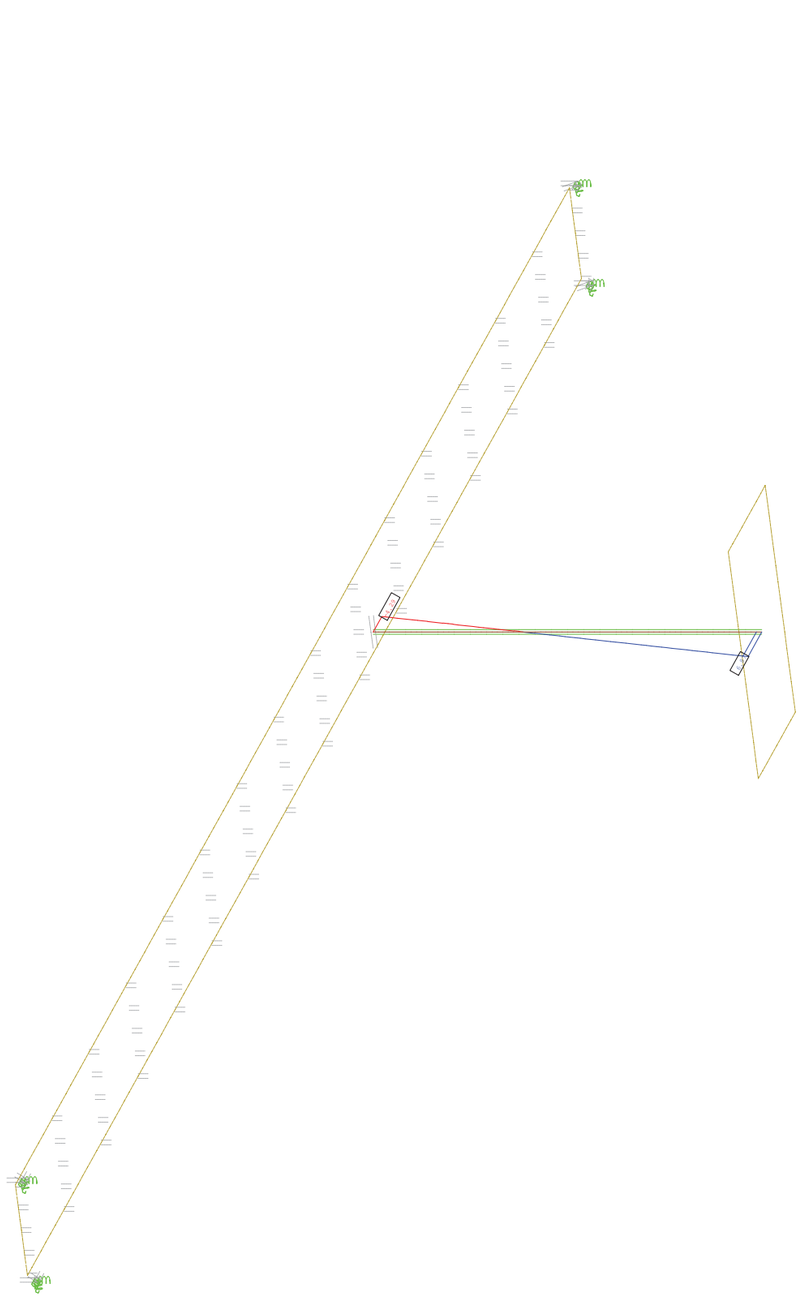


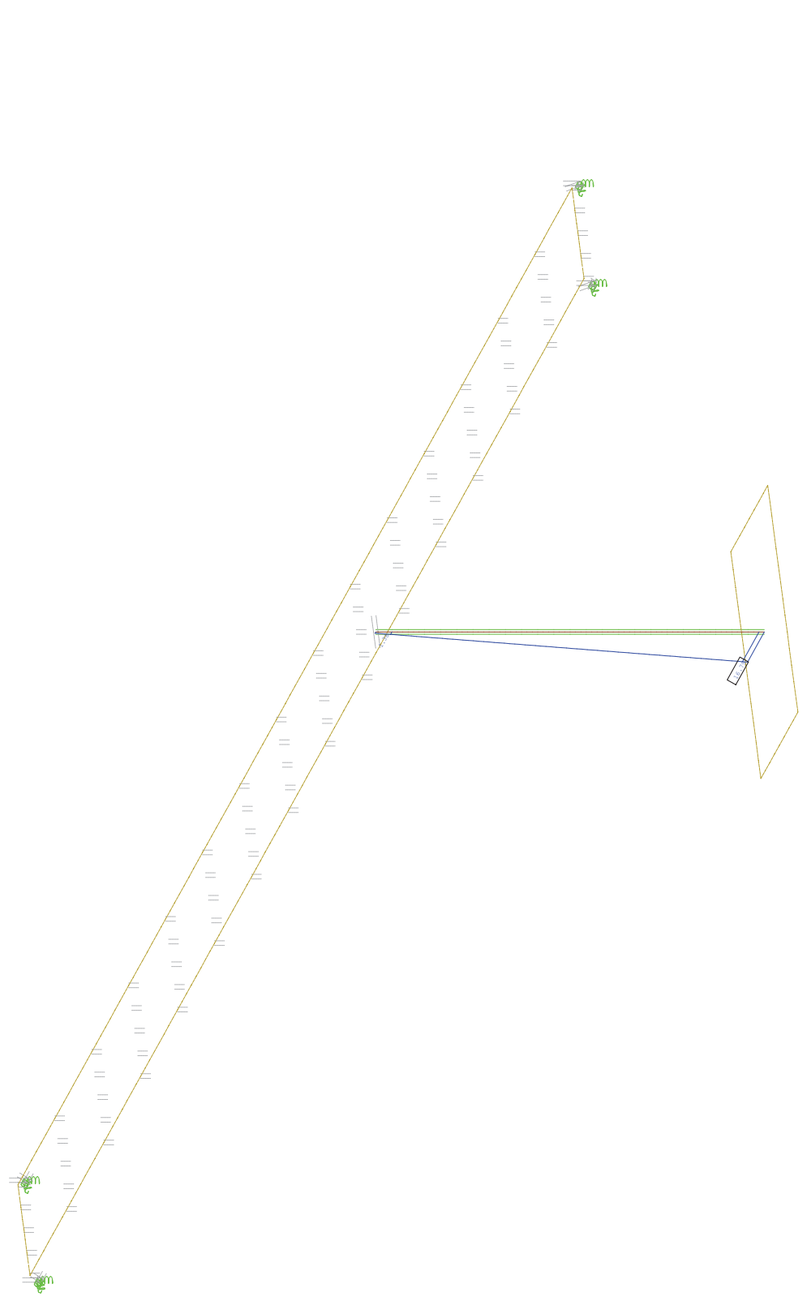
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 0.20000 kN (Max=0.3)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 11
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 10.000 kNm (Min=-8.62) (Max=13.39)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

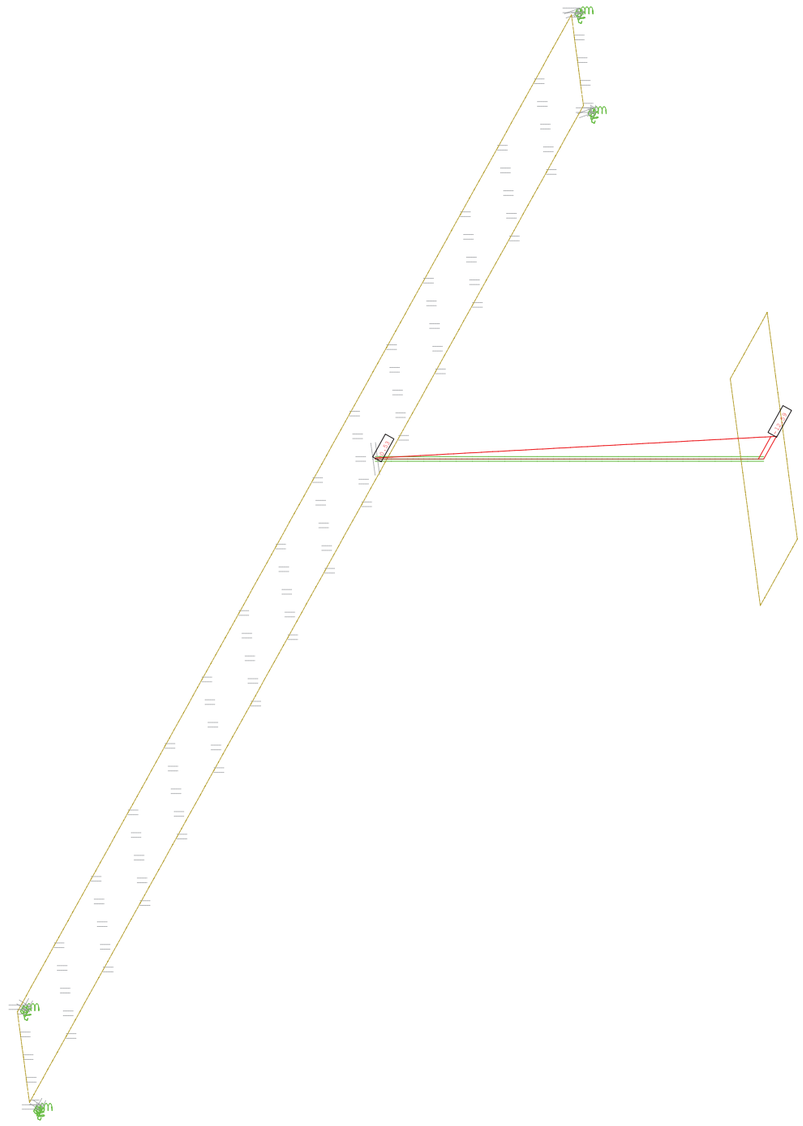

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 12
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 2.0000 kNm (Min=-1.93) (Max=3.09)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 13
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My (Maximum values cubic interpolated), Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 5.0000 kNm (Min=-4.29) (Max=6.87)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 14
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 44 INCREMENTO 1 , 1 cm 3D = 10.000 kNm (Max=16.79)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 15

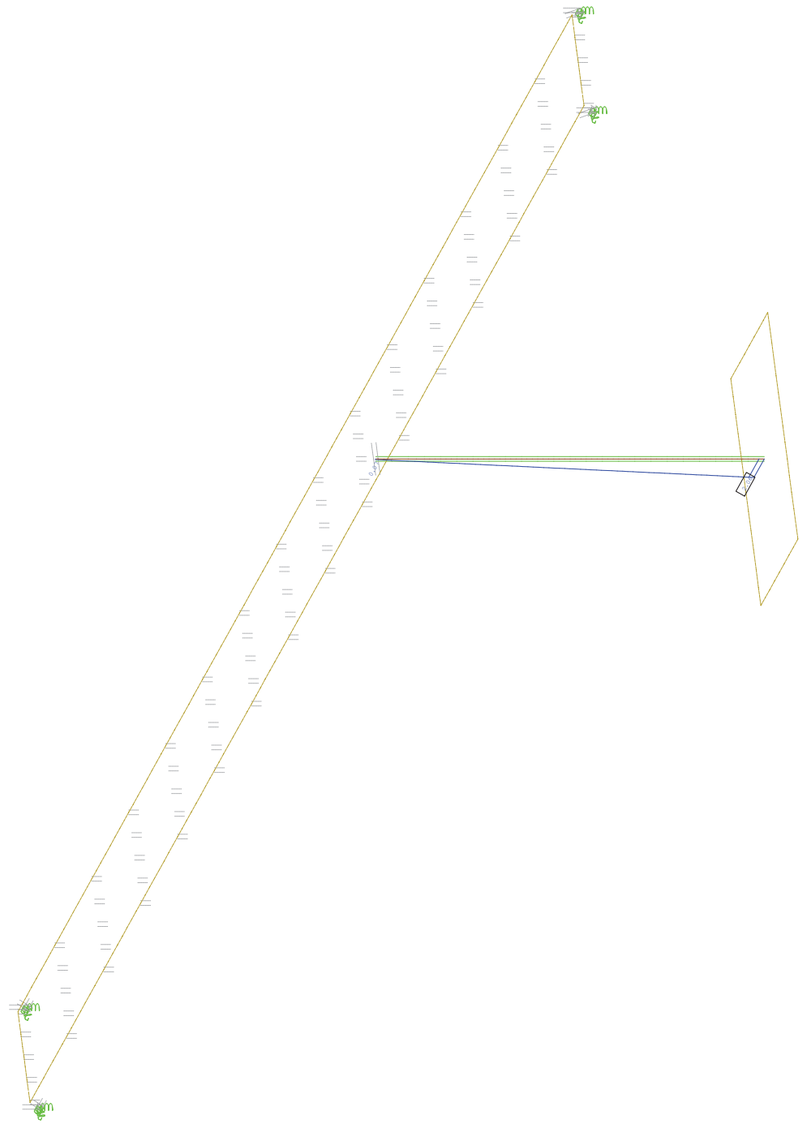


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 45 DESCREMENTO T , 1 cm 3D = 10.000 kNm (Min=-12.59) (Max=-0.53)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

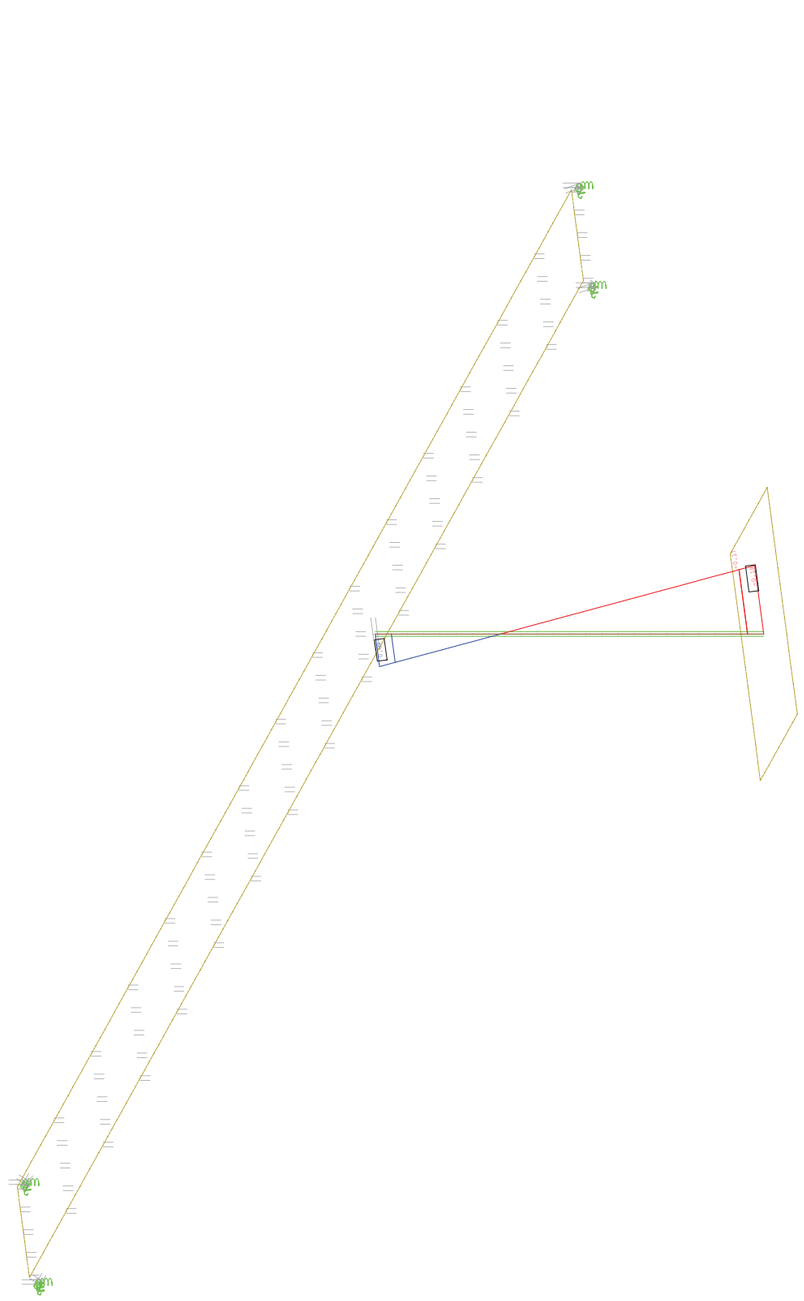
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

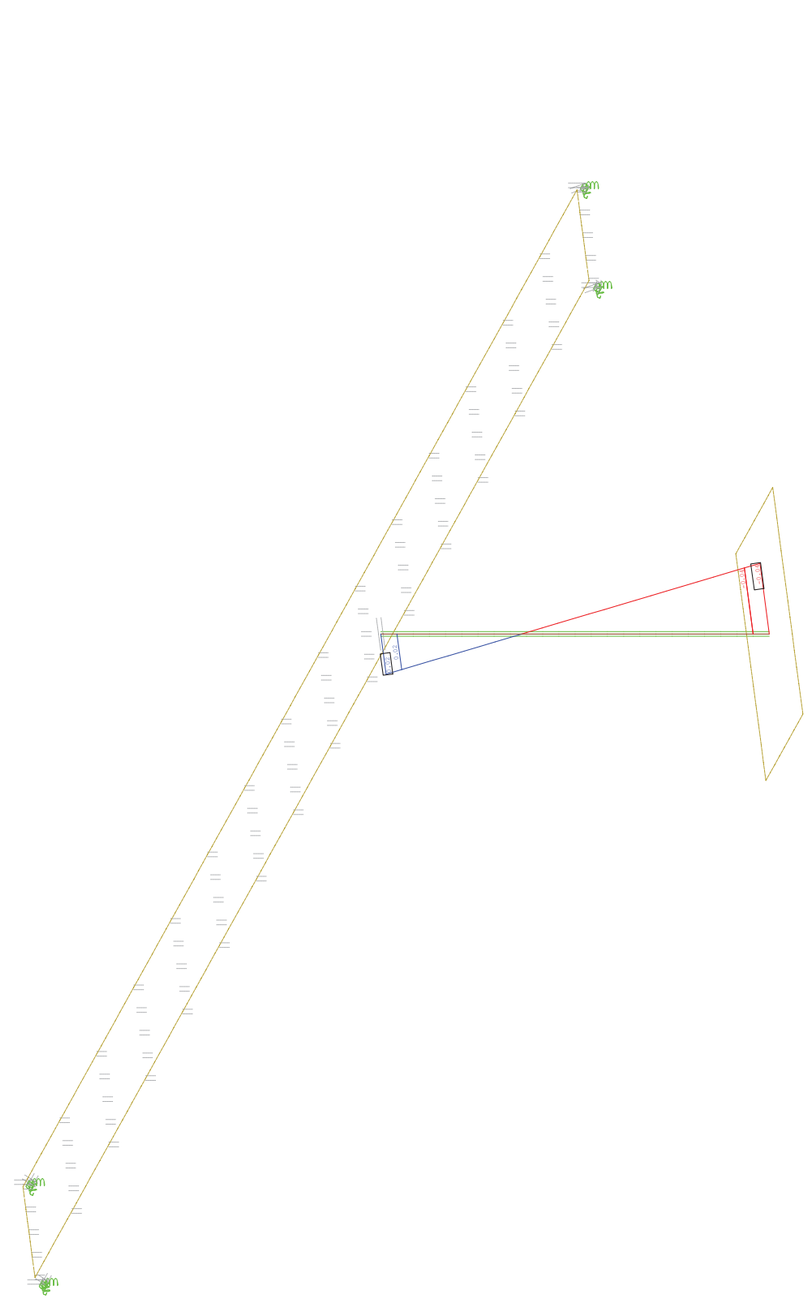
PAGE 16



Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 2.0000 kNm (Max=2.06)

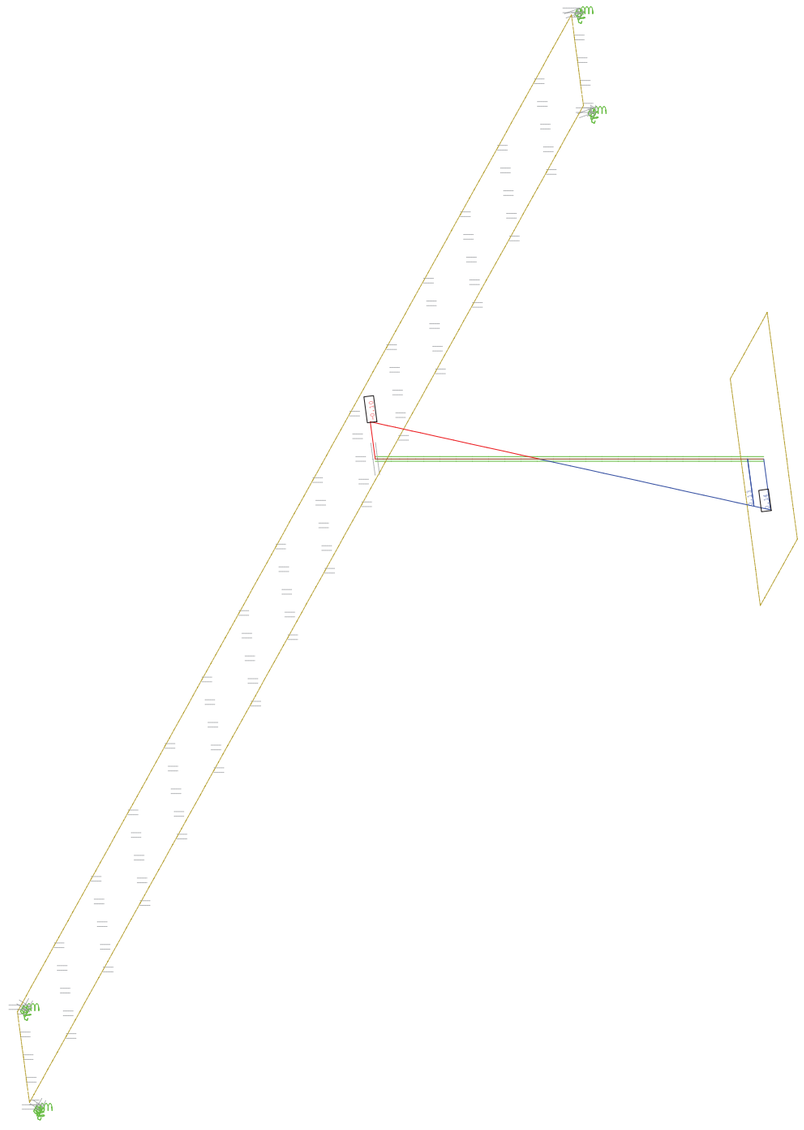
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962
PAGE 17
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.10000 kNm (Min=-0.19) (Max=0.09)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962
PAGE 18
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 0.020000 kNm (Min=-0.04) (Max=0.02)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

PAGE 19

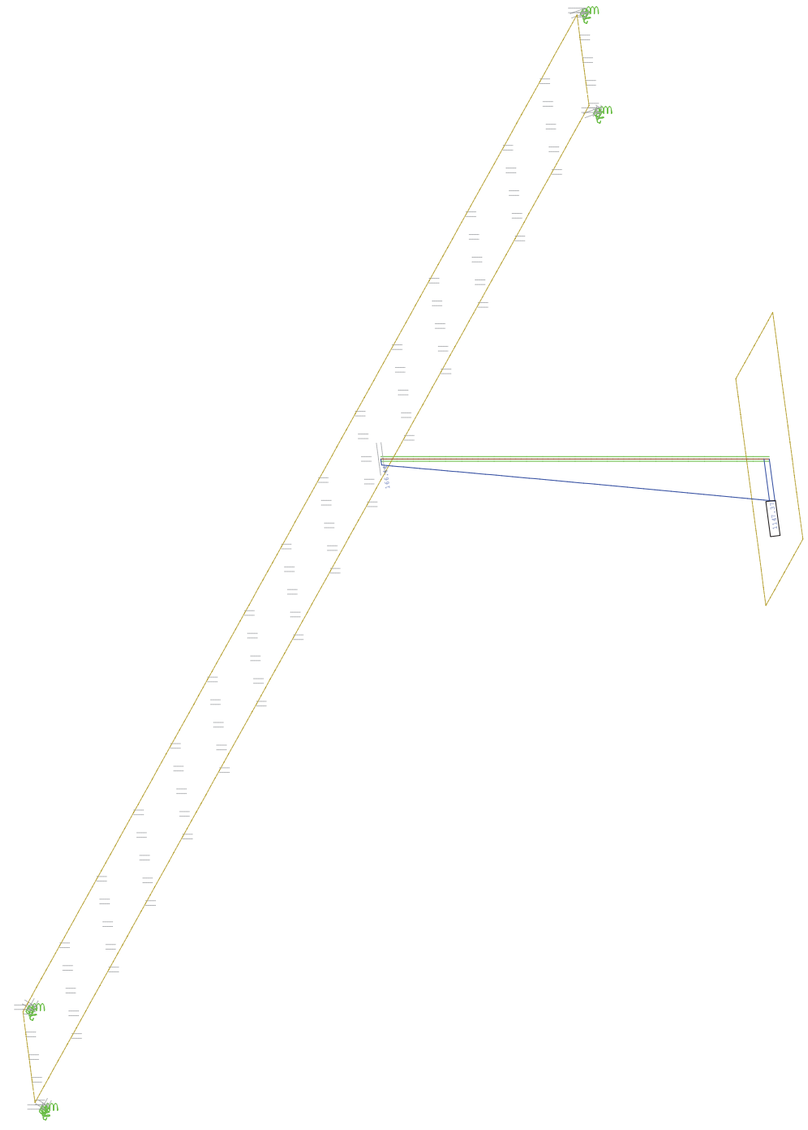


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 0.10000 kNm (Min=-0.10) (Max=0.14)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

PAGE 20

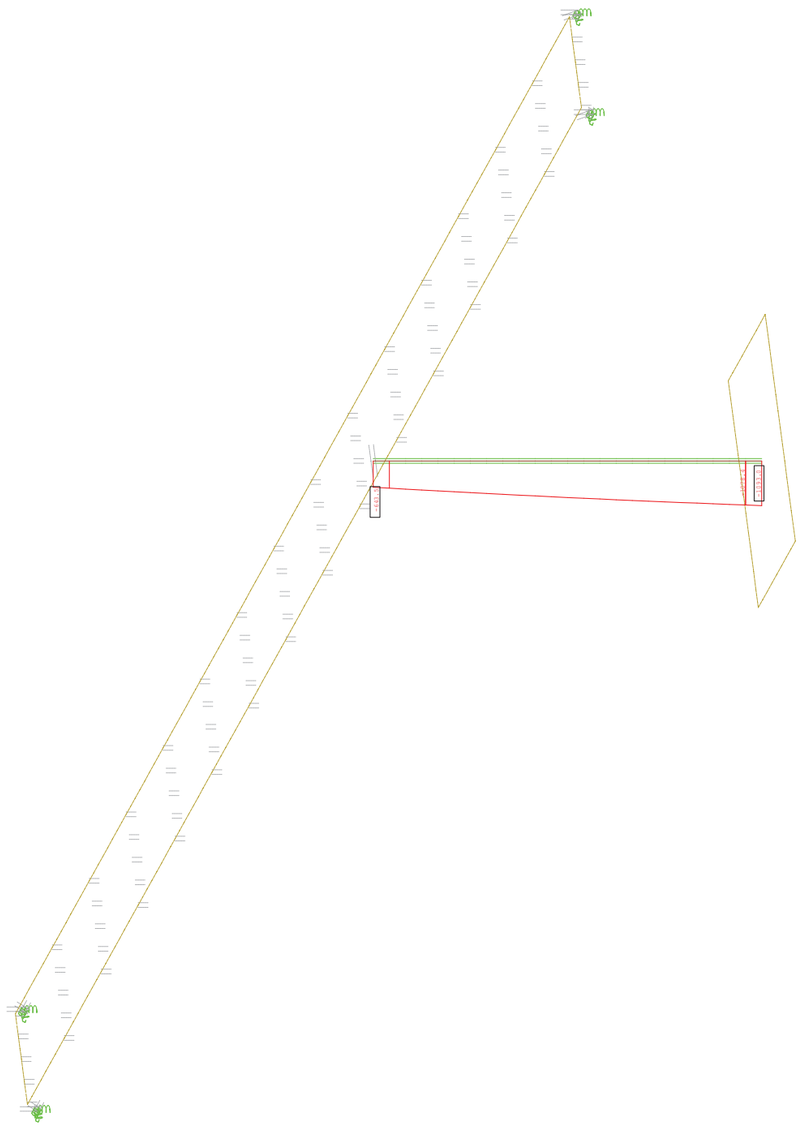


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Max=1147.37)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 21

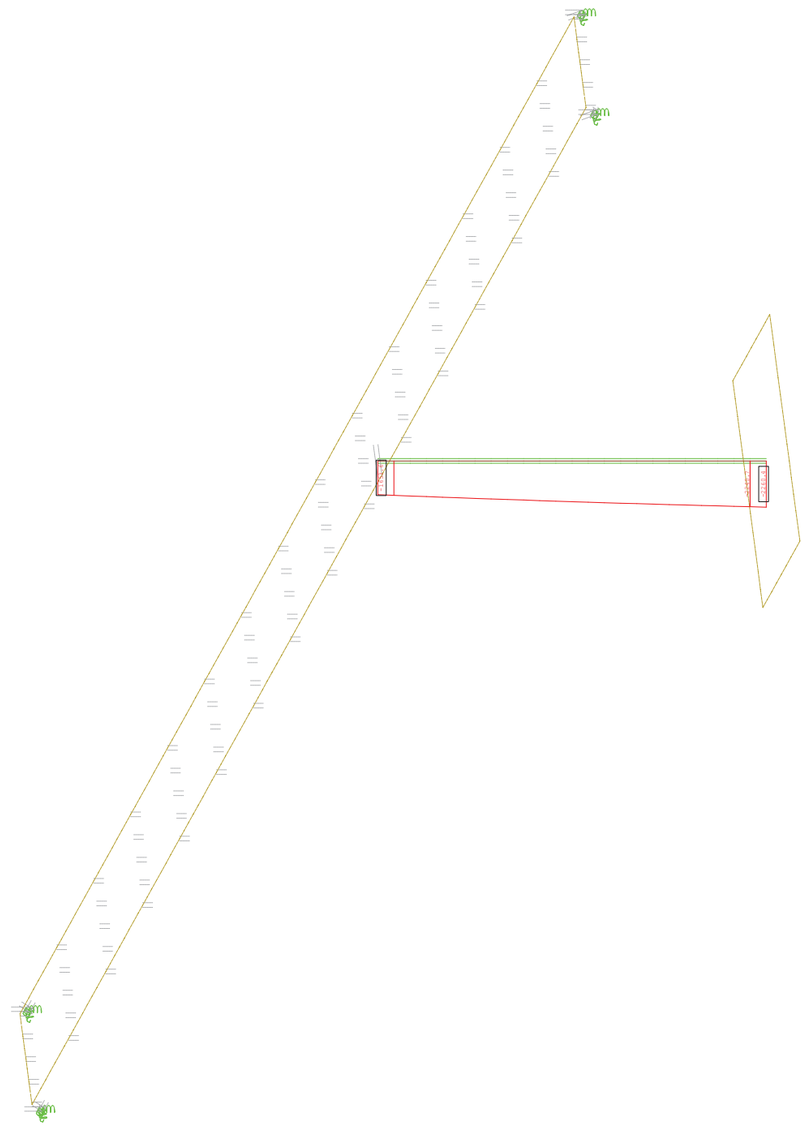


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1000.0 kN (Min=-1093.0) (Max=-643.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

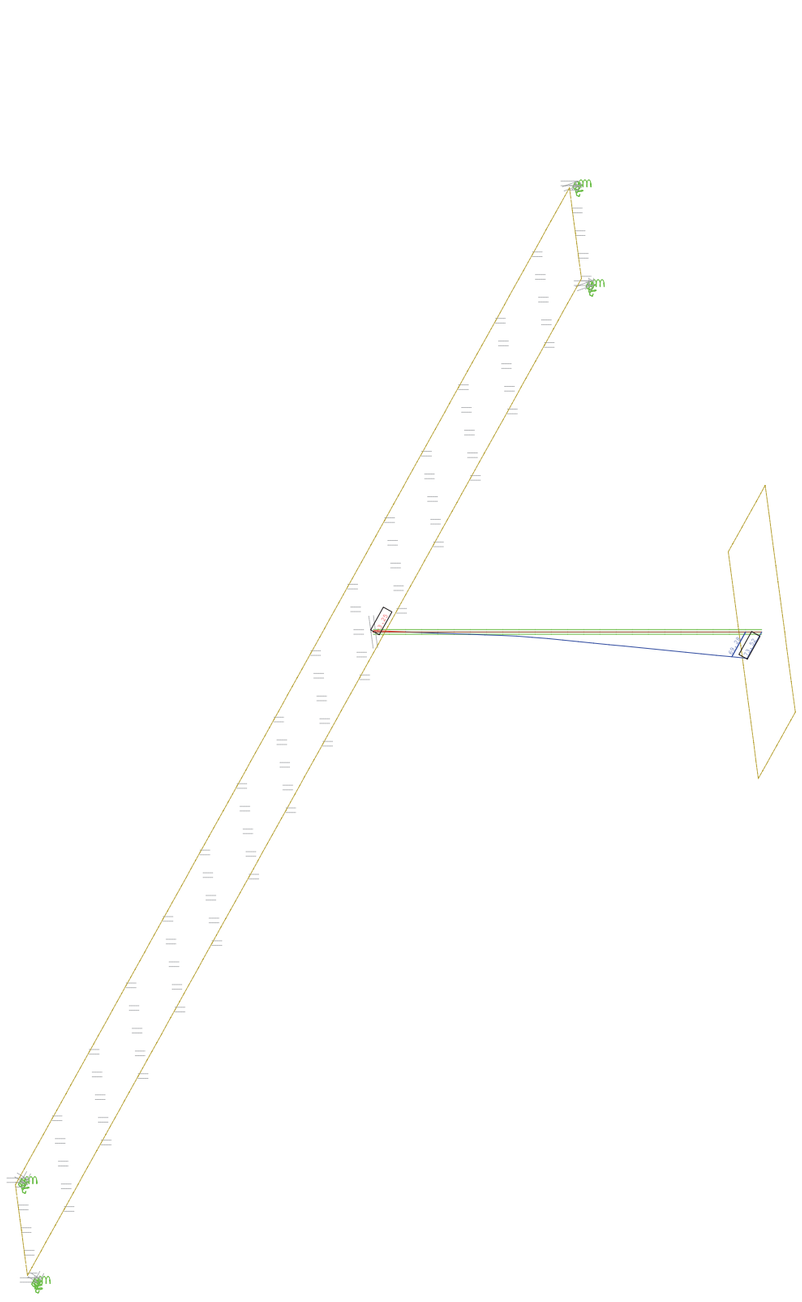
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

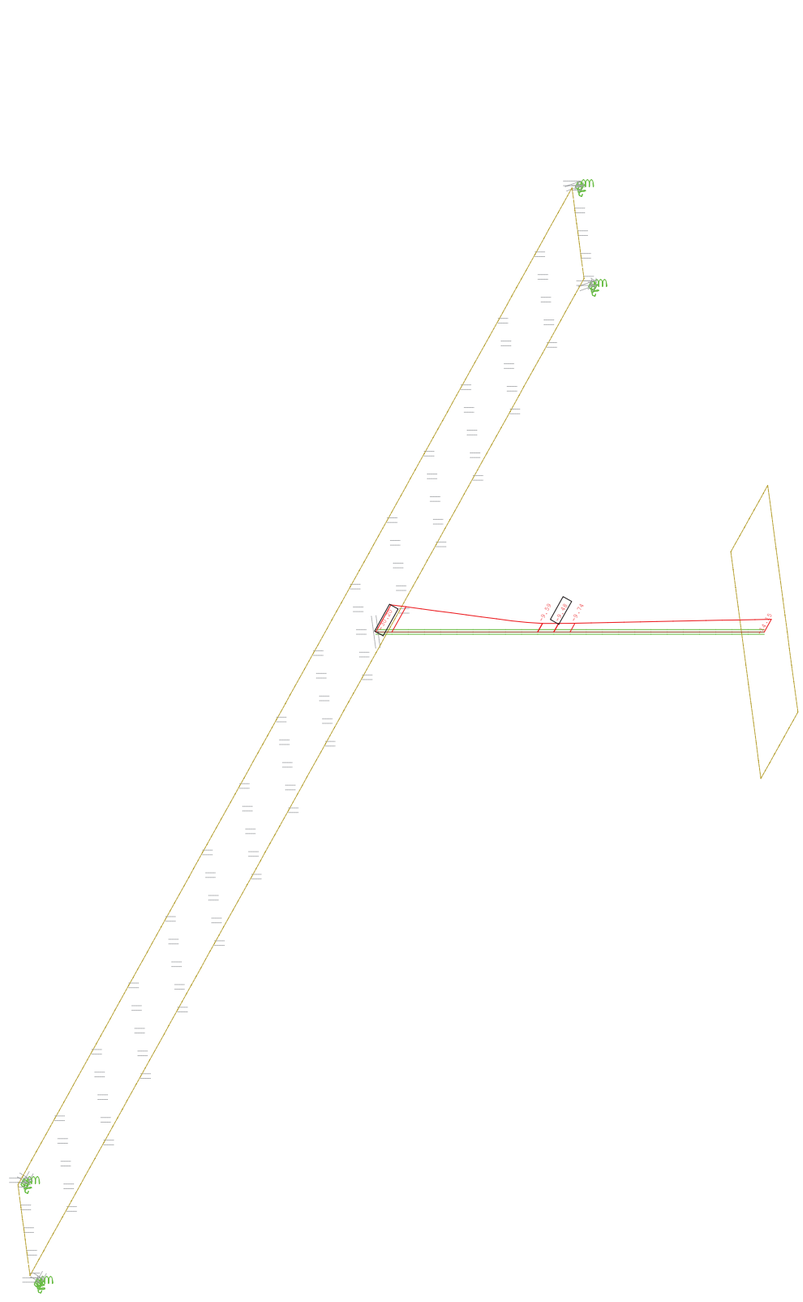
PAGE 22

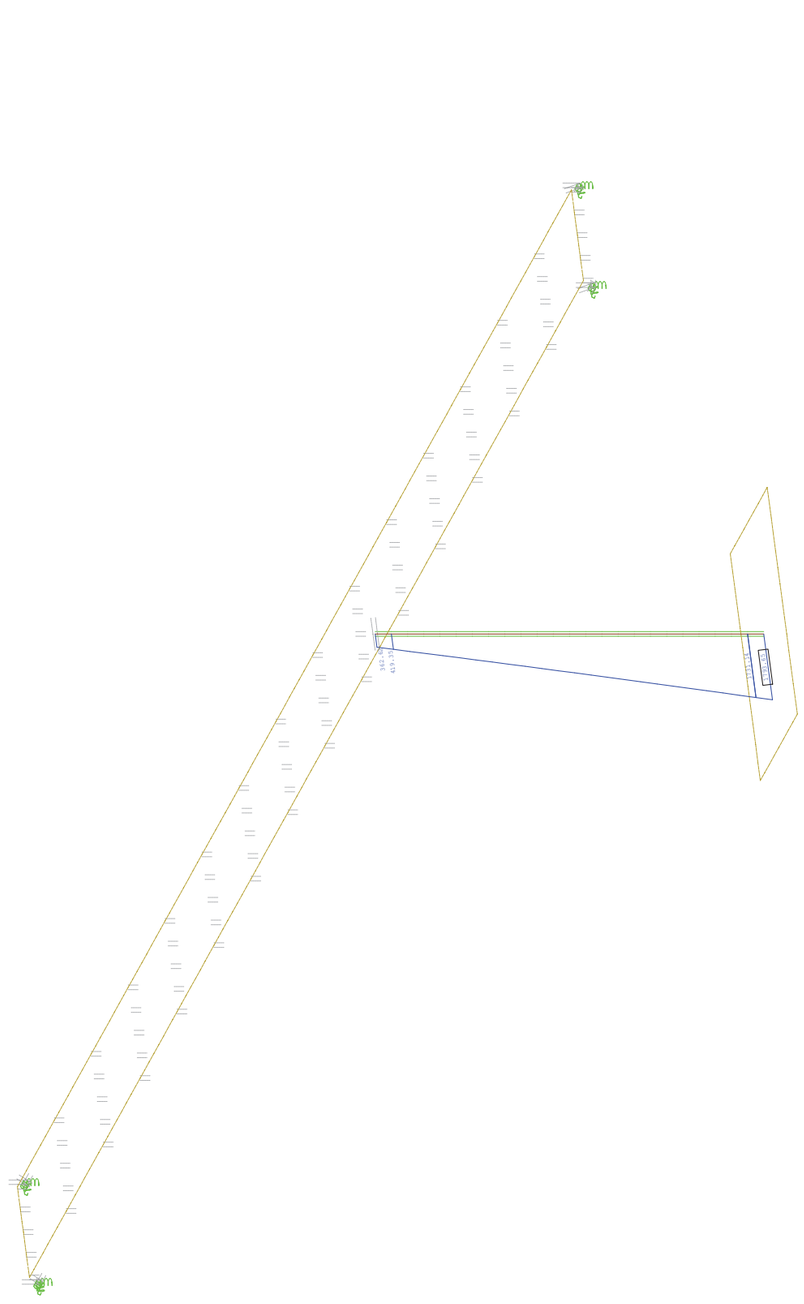


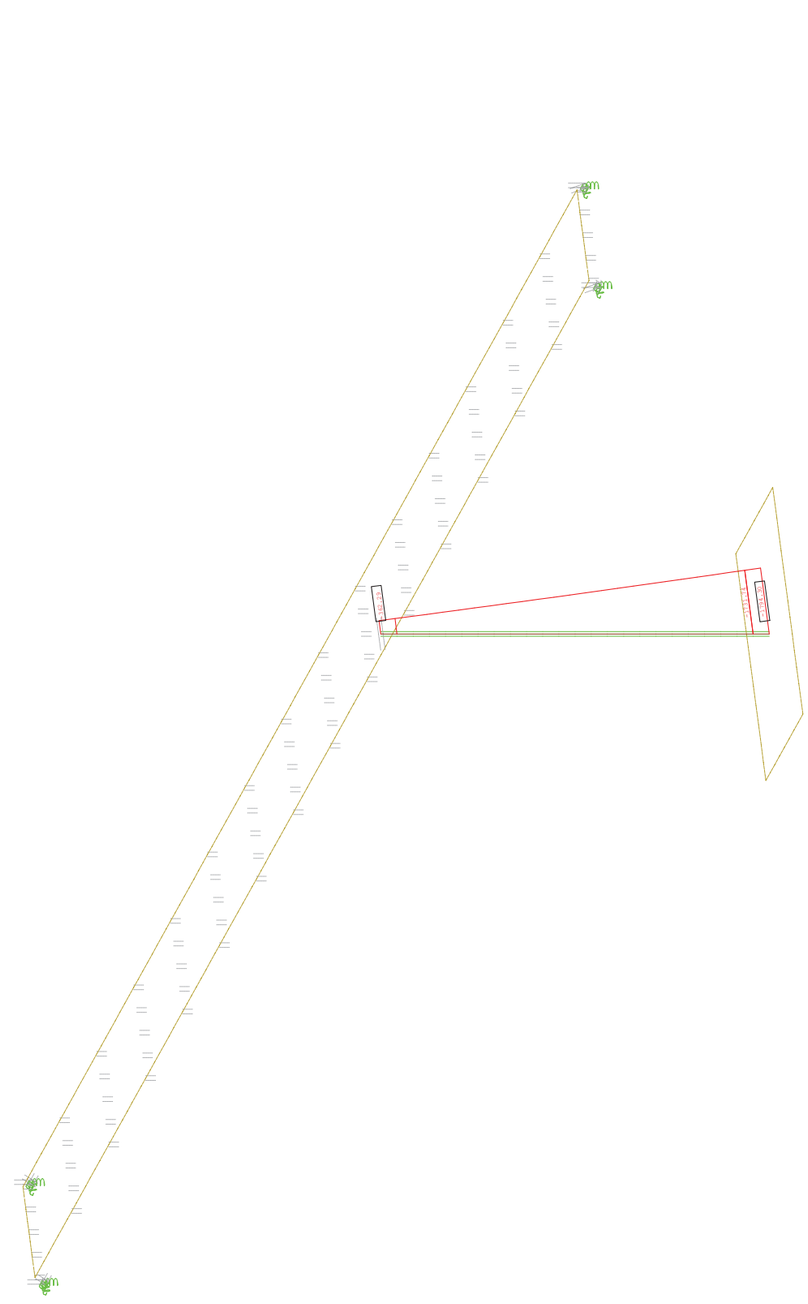
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 2000.0 kN (Min=-2260.4) (Max=-1653.6)

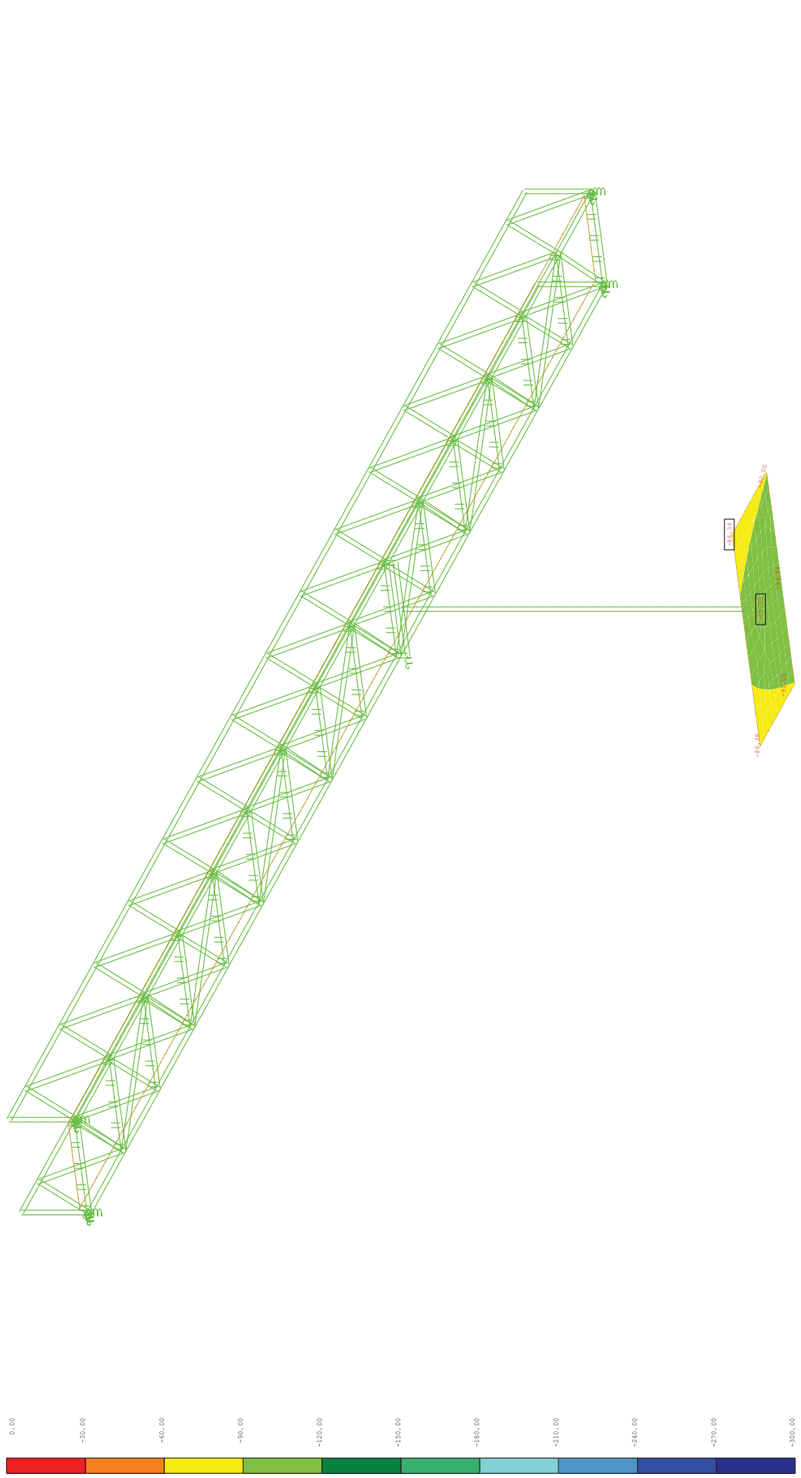
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

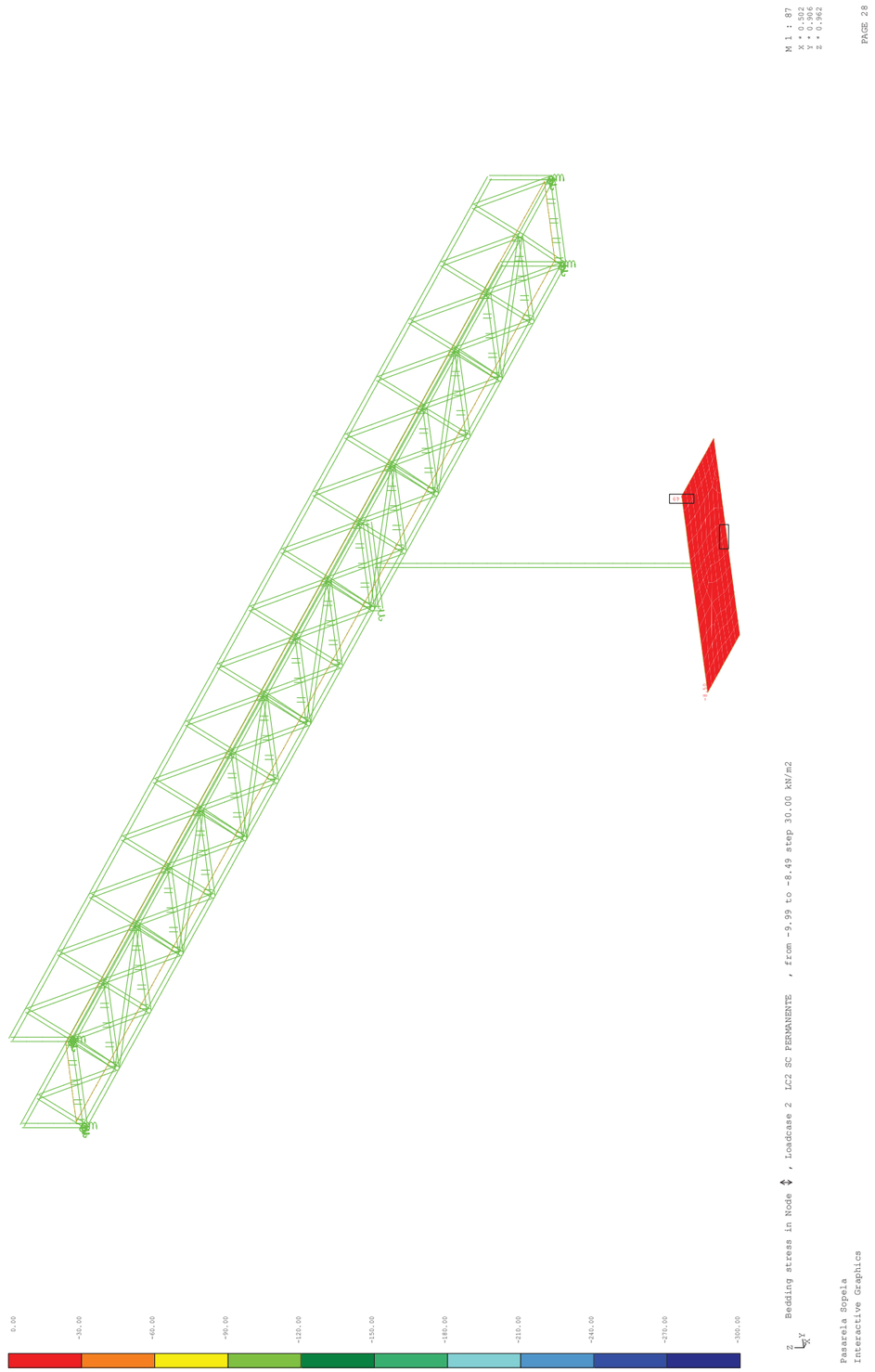

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 23
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2129 MAX-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 50.000 kNm (Min=-3.25) (Max=73.52)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

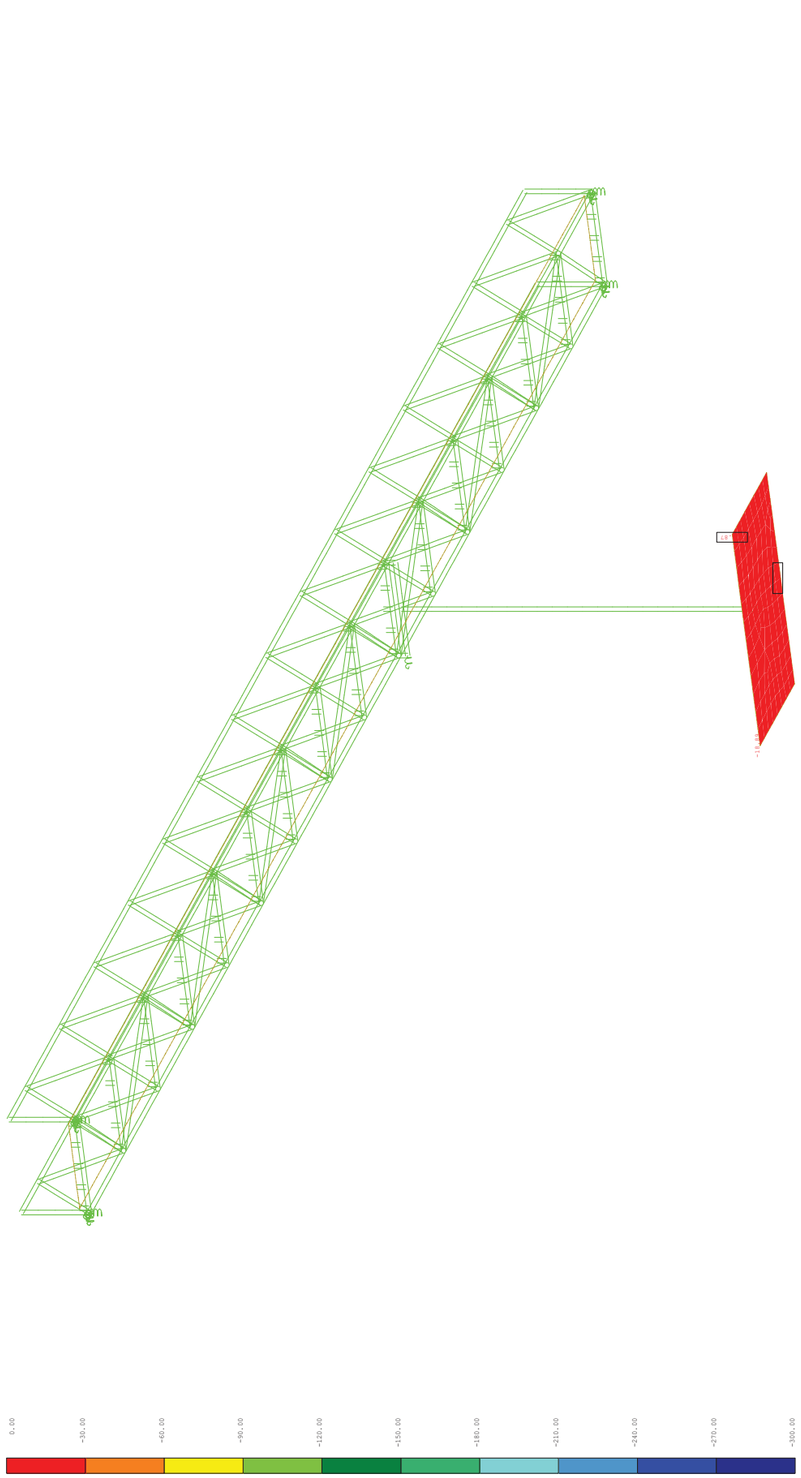

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 24
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2130 MIN-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-30.20) (Max=-9.48)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

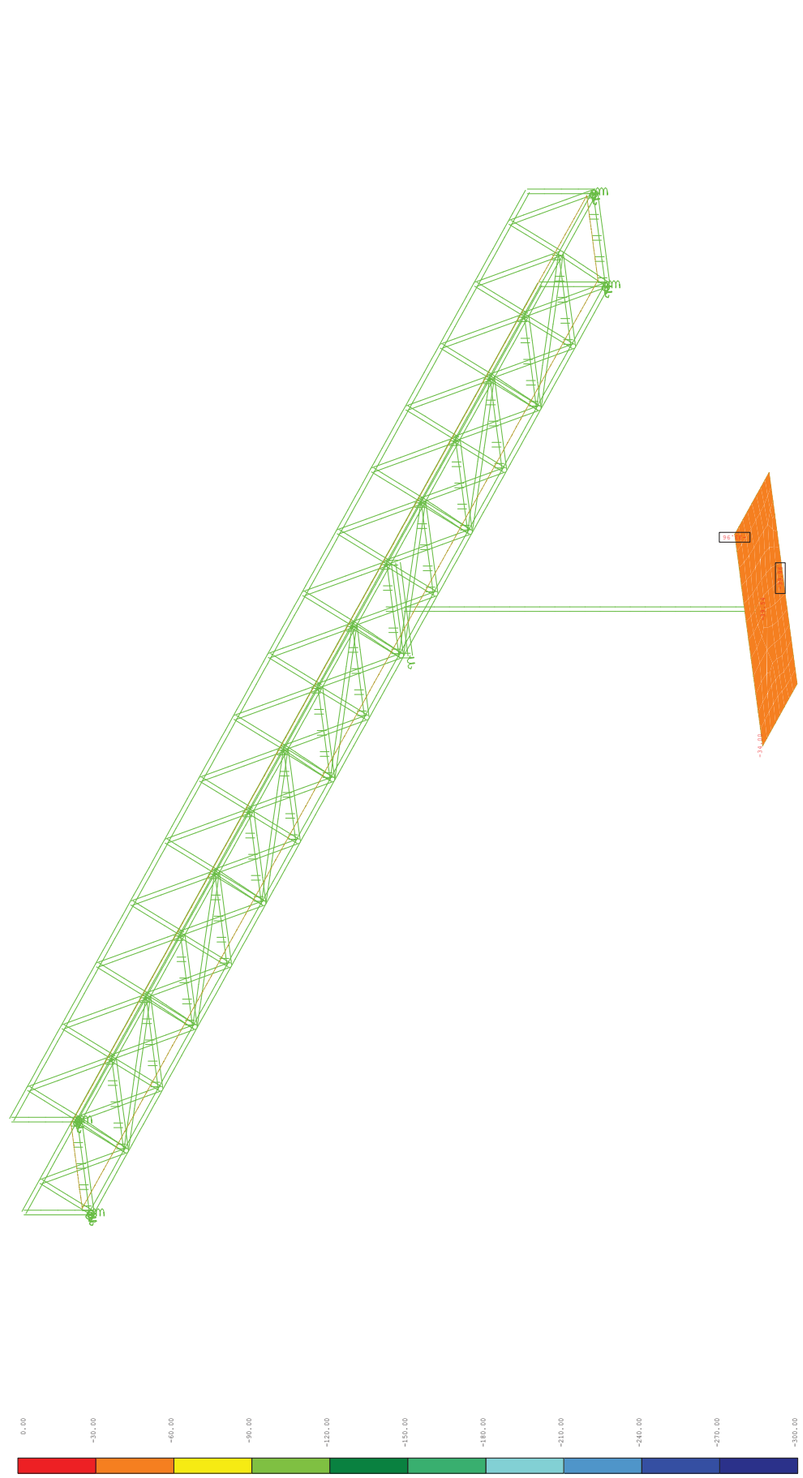

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 25
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2131 MAX-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Max=1793.65)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

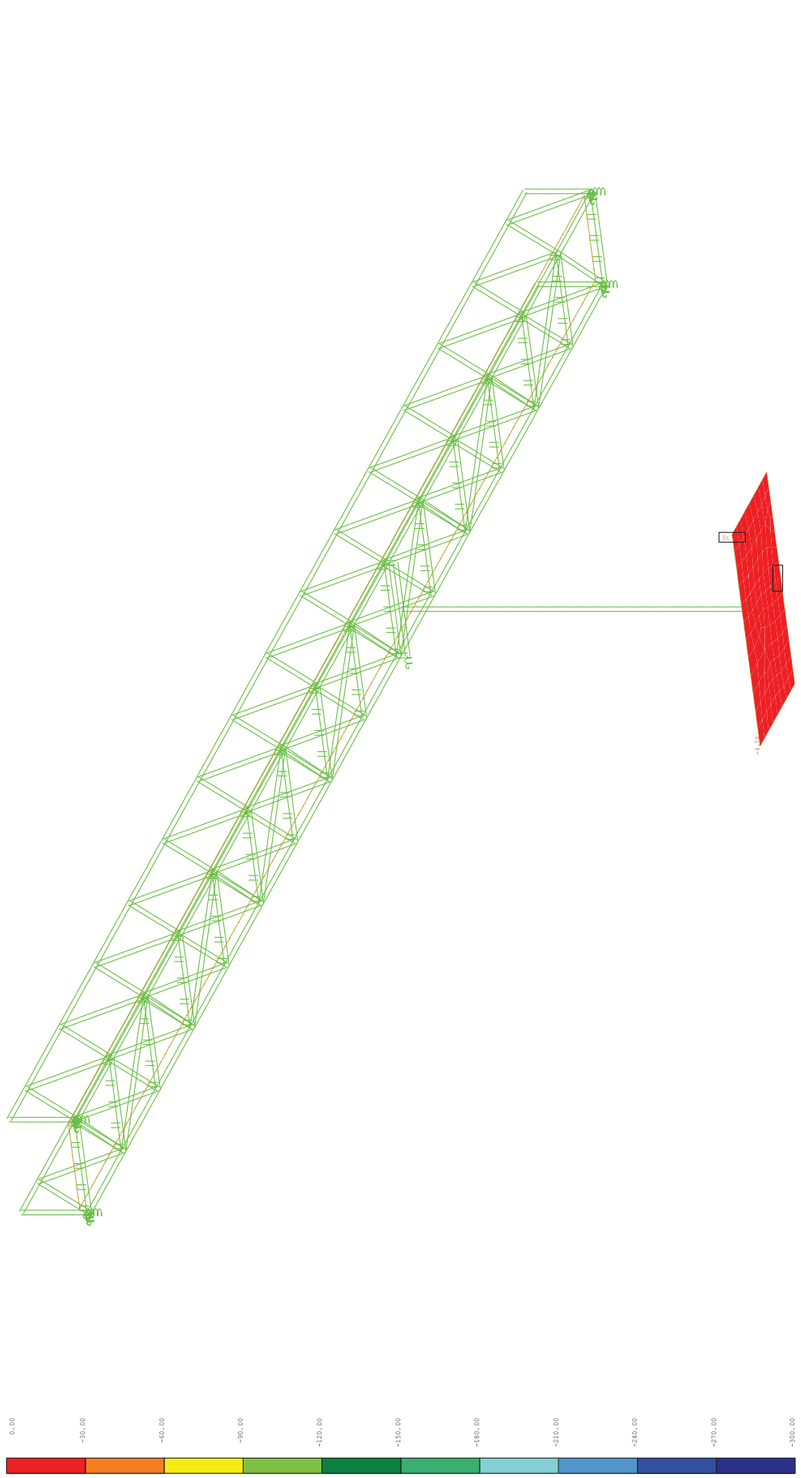

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 26
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2132 MIN-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Min=-1794.30) (Max=-362.29)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

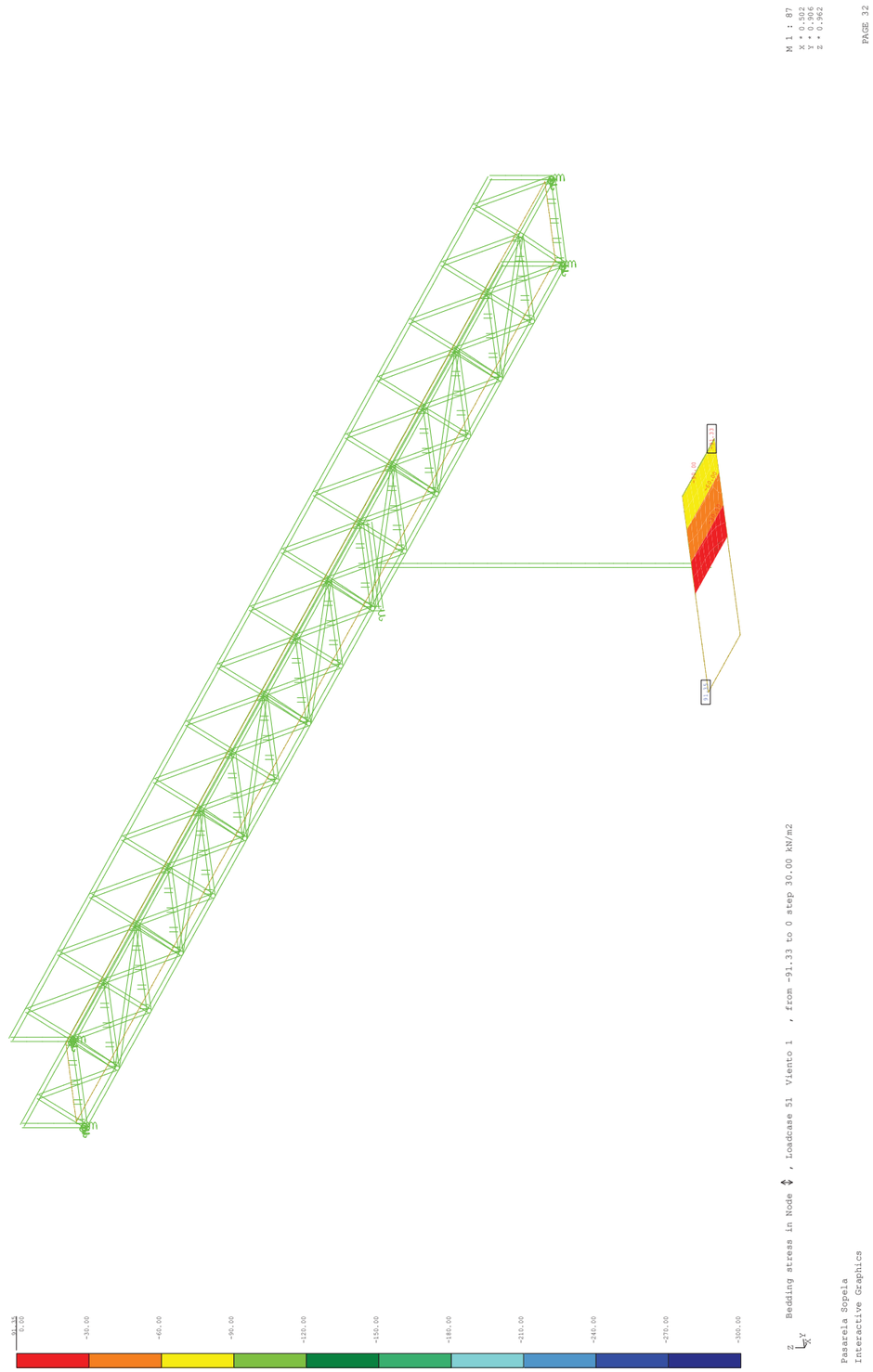

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 27
Bedding stress in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -95.30 to -86.34 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

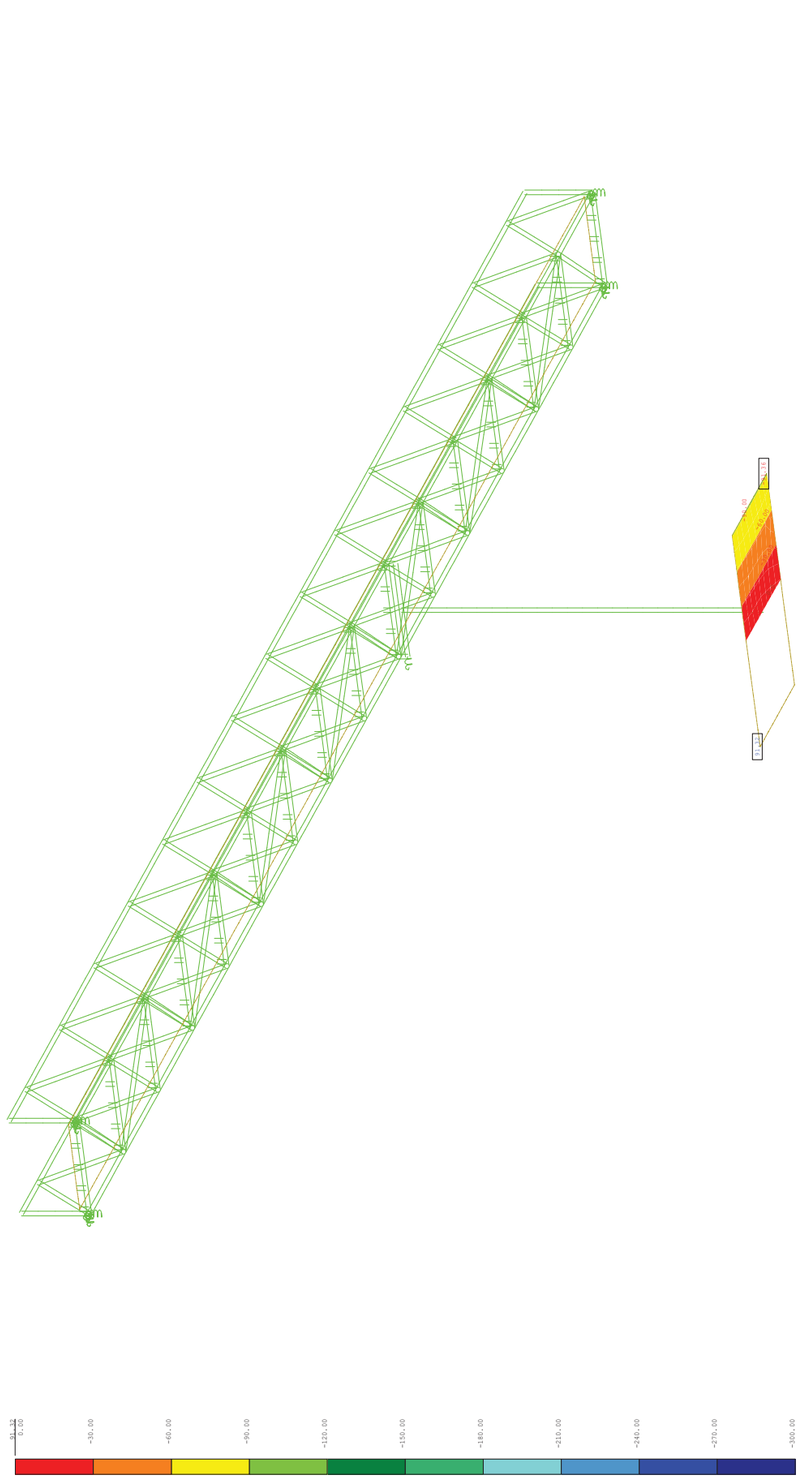

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 28
Bedding stress in Node , Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , from -9.99 to -8.49 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

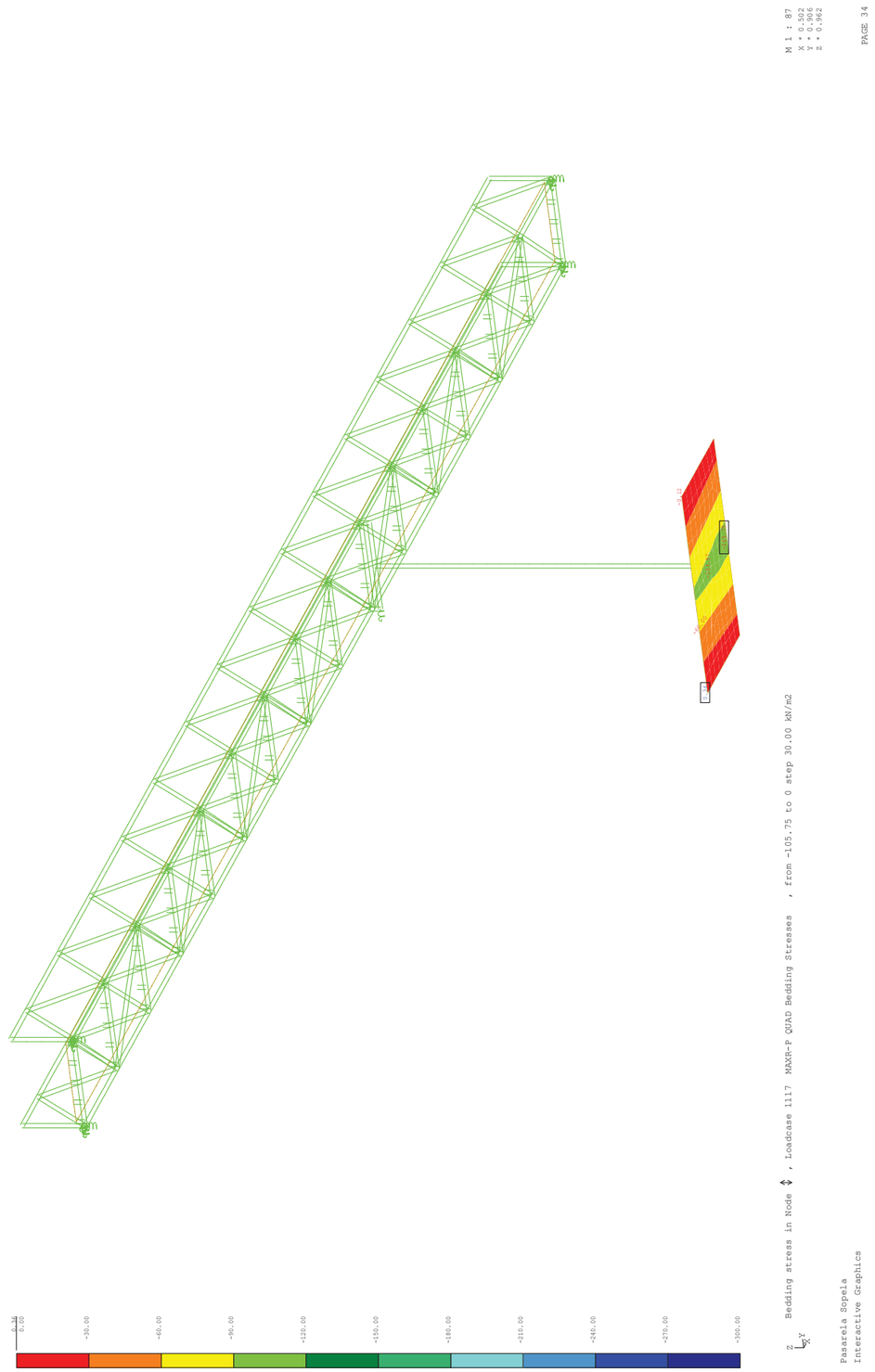

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 29
Bedding stress in Node , Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , from -22.20 to -18.87 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

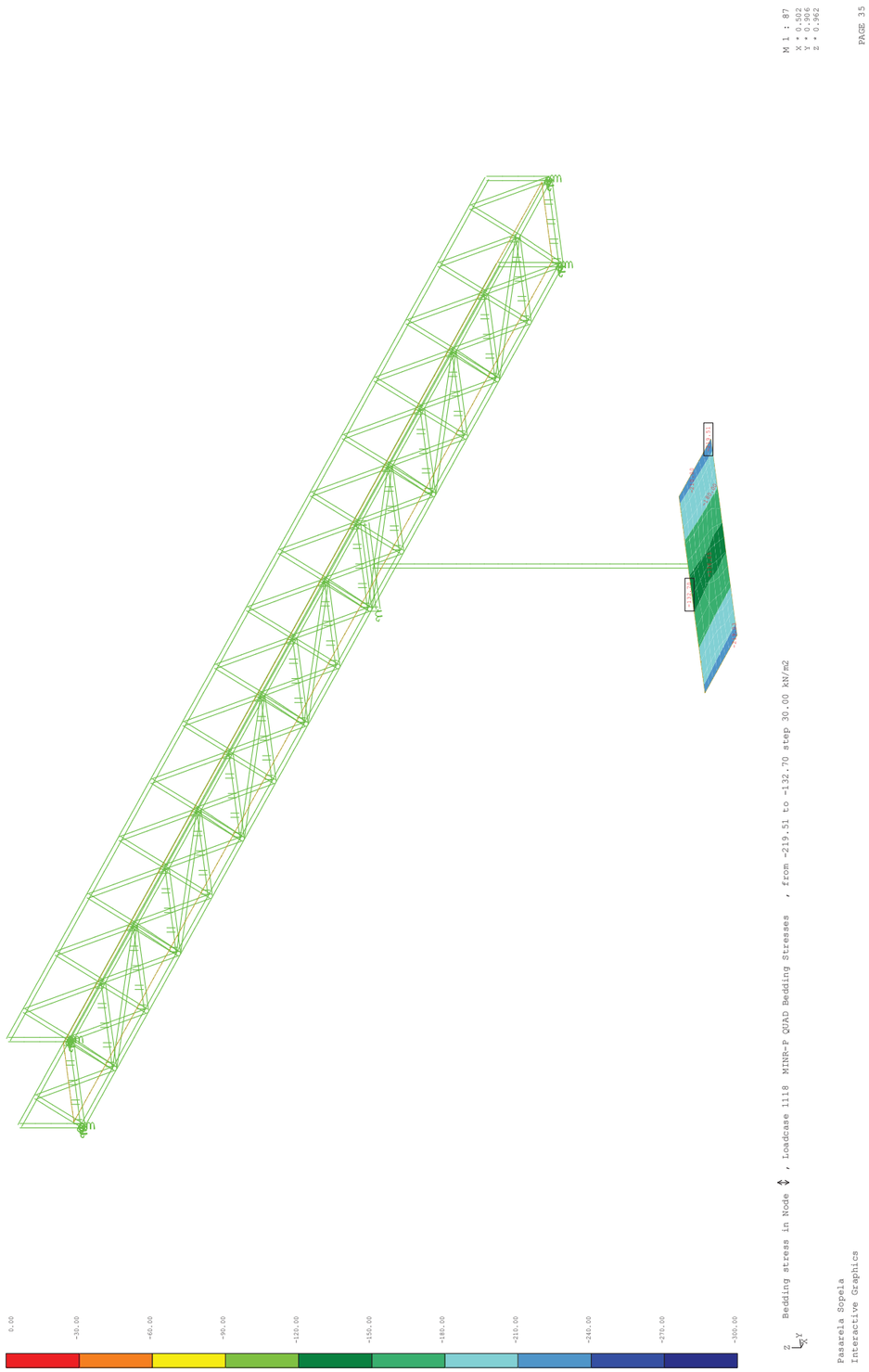

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 30
Bedding stress in Node , Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGON , from -39.96 to -33.96 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00


M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 31
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , from -5.53 to -4.70 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

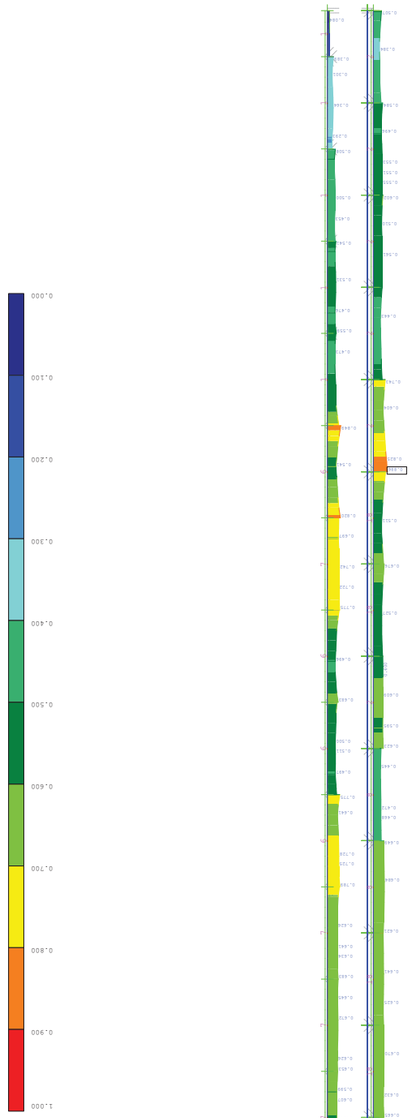

M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 32
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 51 Viento 1 , from -91.33 to 0 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 33
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 52 Viento 2 , from -91.36 to 0 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 34
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 1117 MAXR-P QUAD Bedding Stresses , from -105.75 to 0 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 35
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 1118 MINR-P QUAD Bedding Stresses , from -219.51 to -132.70 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.5.5 DIMENSIONAMIENTO PERFILES

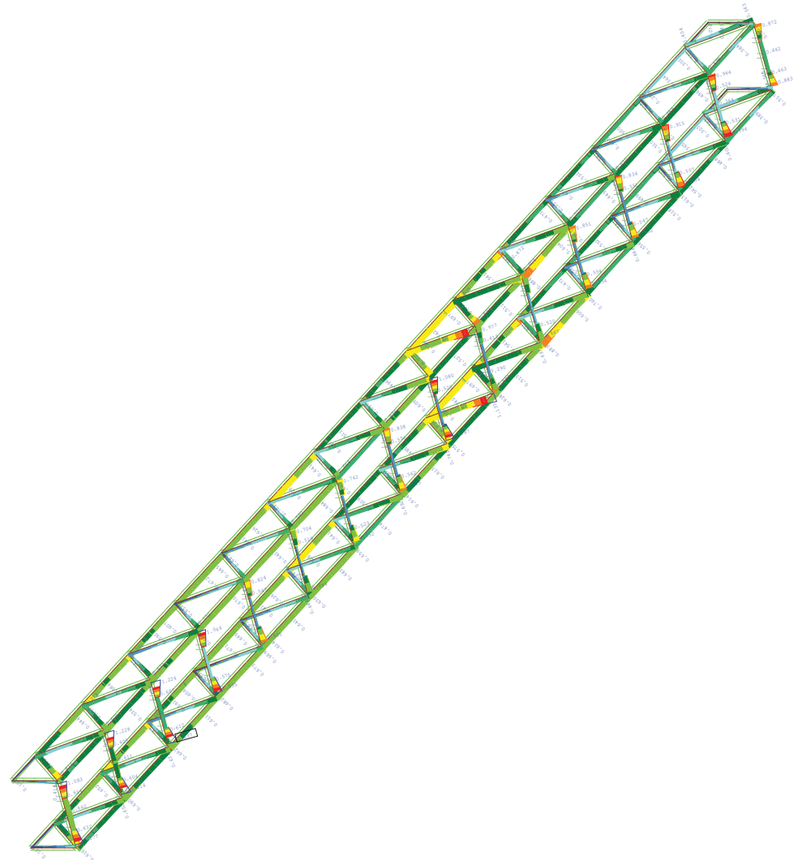


M 1 : 133

PAGE 1

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 2.5742 - (Max=0.886)
Structural Lines , Numbers of cross section (Max=18)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics





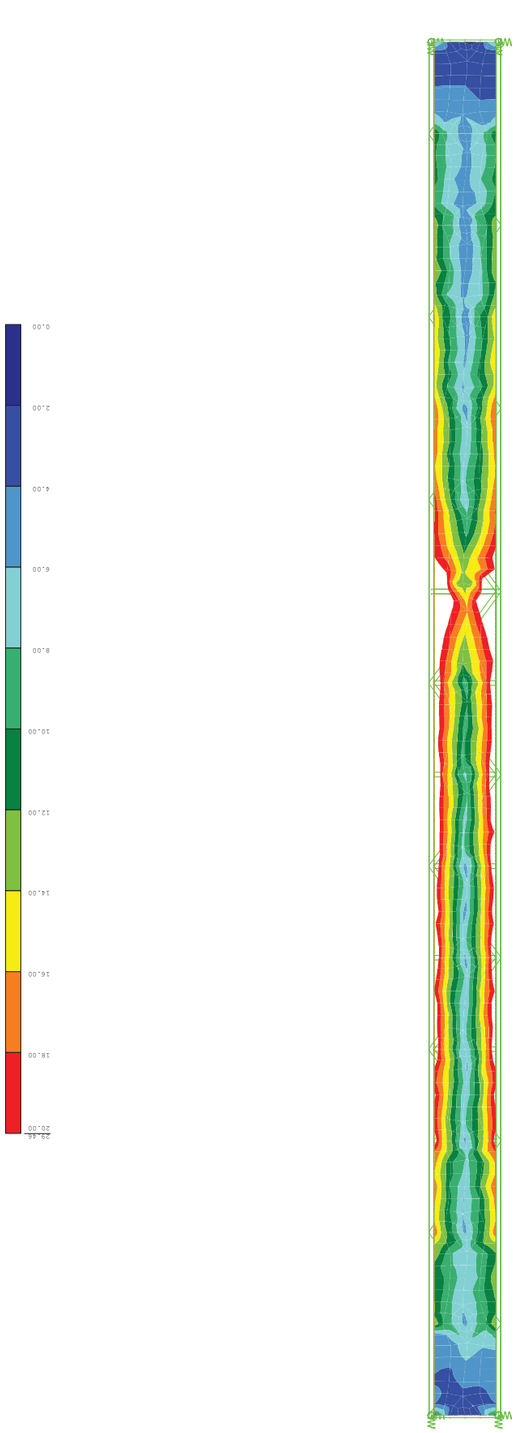
M 1 : 117
X = 0.455
Y = 0.909
Z = 0.863

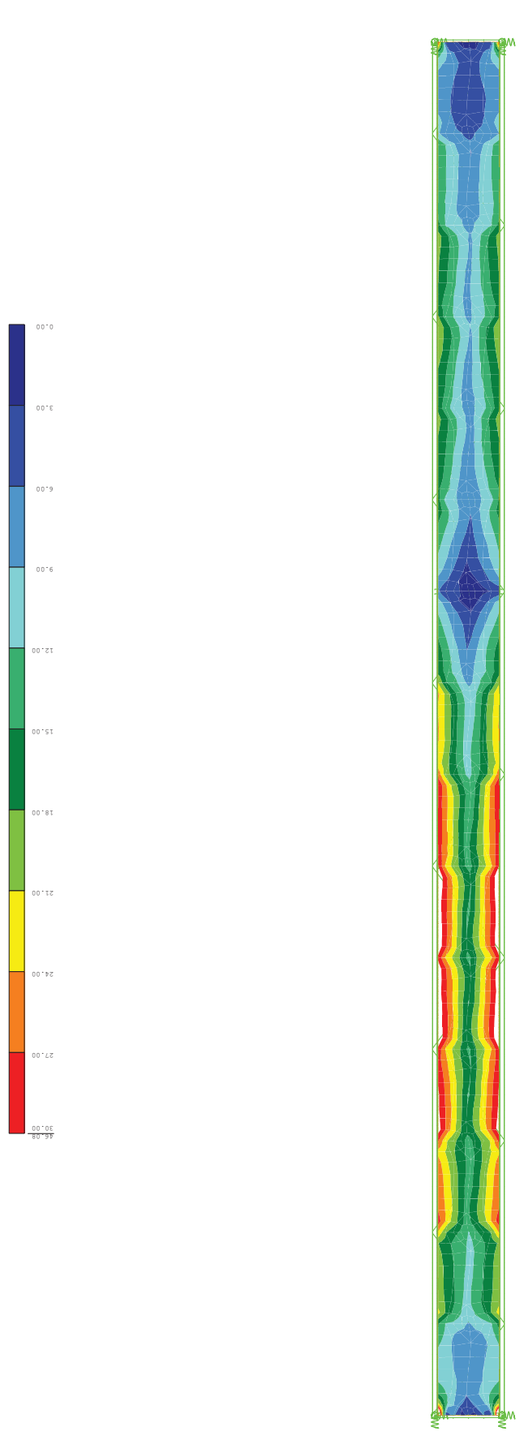
PAGE 2

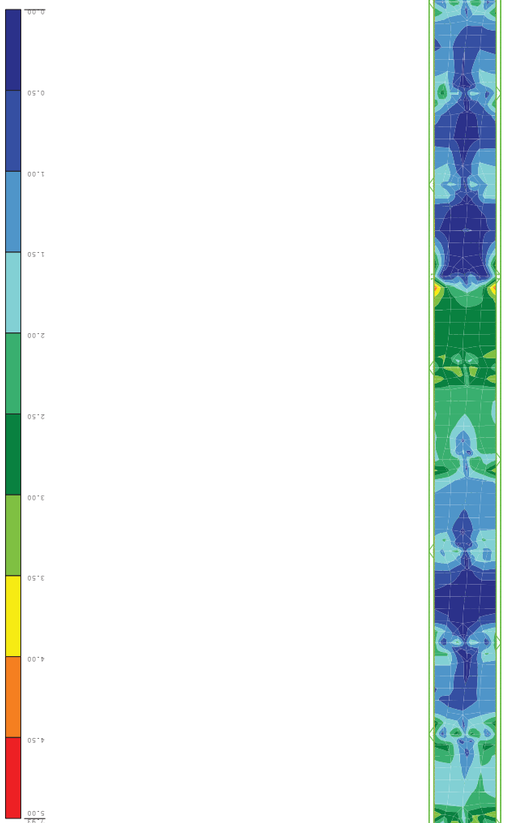
Sector of system Beam Elements Group 1..9
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 5.1484 - (Max=1.237)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.5.6 ARMADURAS LOSA


0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
20.00
M 1 : 134
PAGE 1
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) in Node
1, Design Case 1 ULS design , from 1.83 to 20.00 step 2.00 cm2/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


0.00
3.00
6.00
9.00
12.00
15.00
18.00
21.00
24.00
27.00
30.00
M 1 : 134
PAGE 2
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer) in Node
1, Design Case 1 ULS design , from 1.30 to 30.00 step 3.00 cm2/m
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



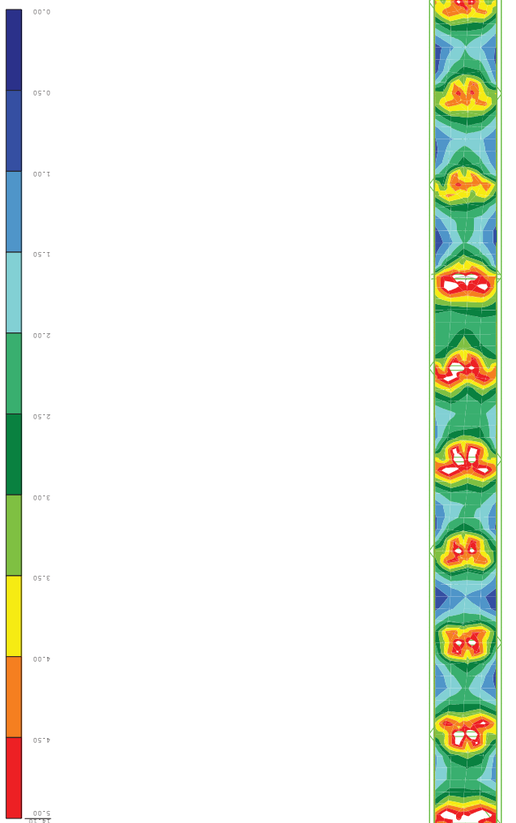
M 1 : 134

PAGE 3

Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer) in Node , from 0 to 5.00 step 0.50 cm2/m

Design Case 1 ULS design

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



M 1 : 134

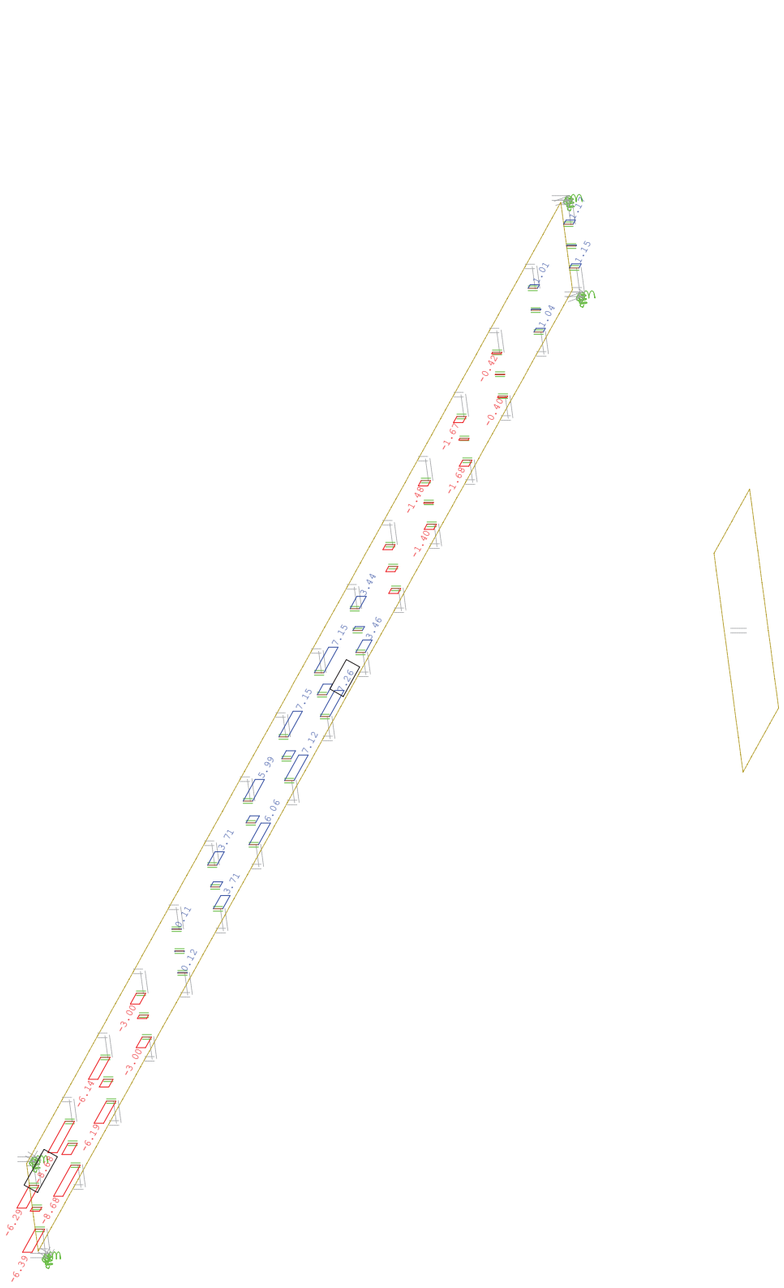
PAGE 4

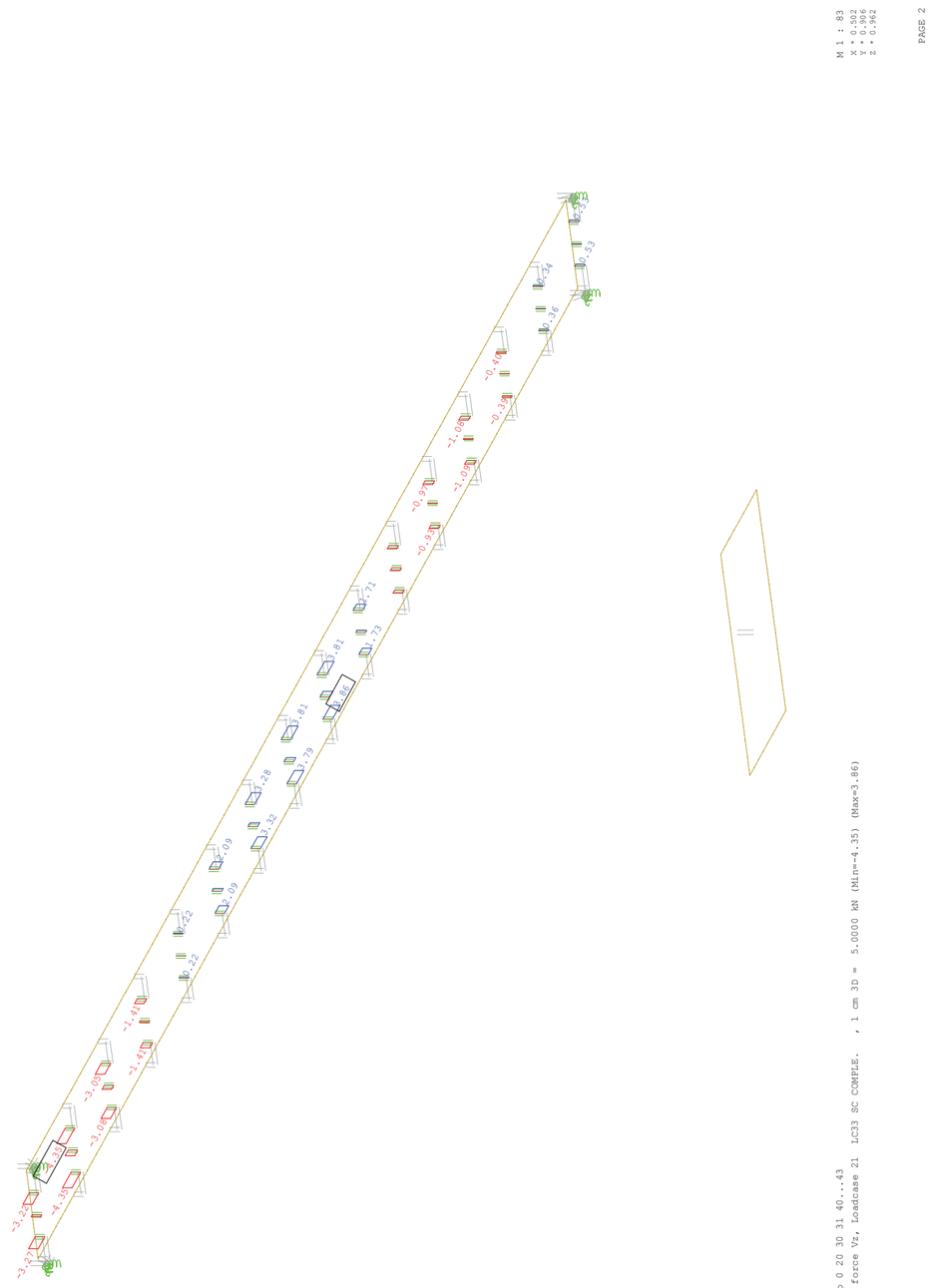
Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer) in Node , from 0.45 to 5.00 step 0.50 cm2/m

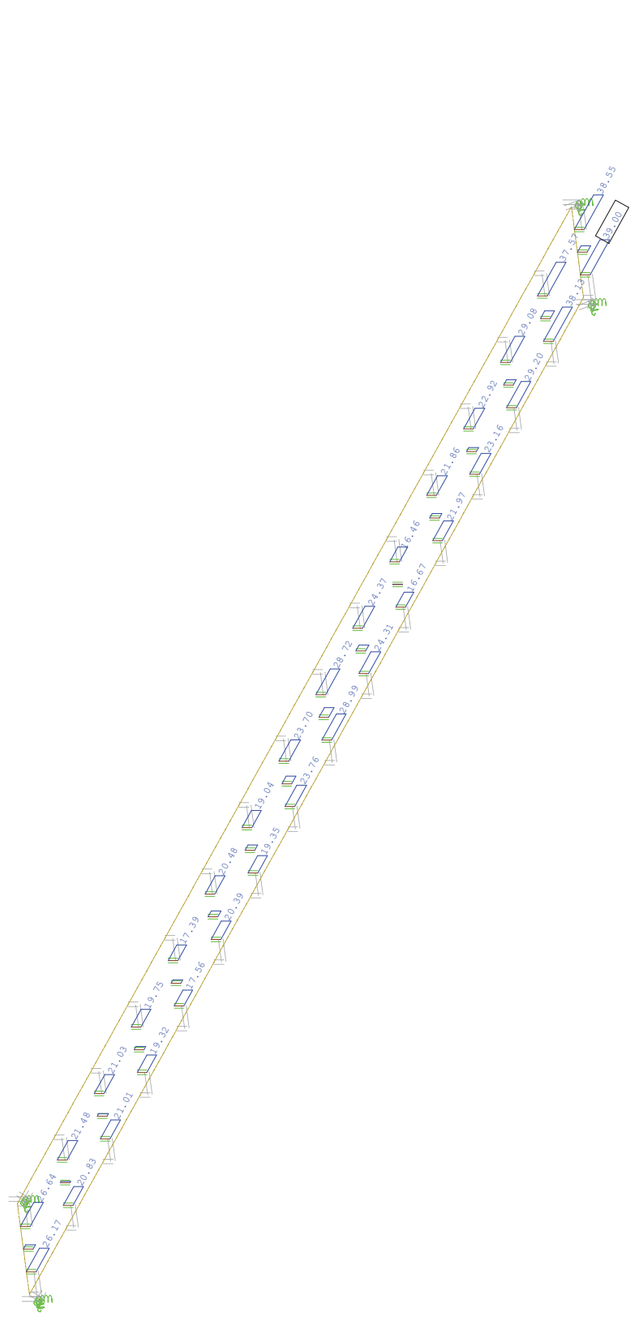
Design Case 1 ULS design

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

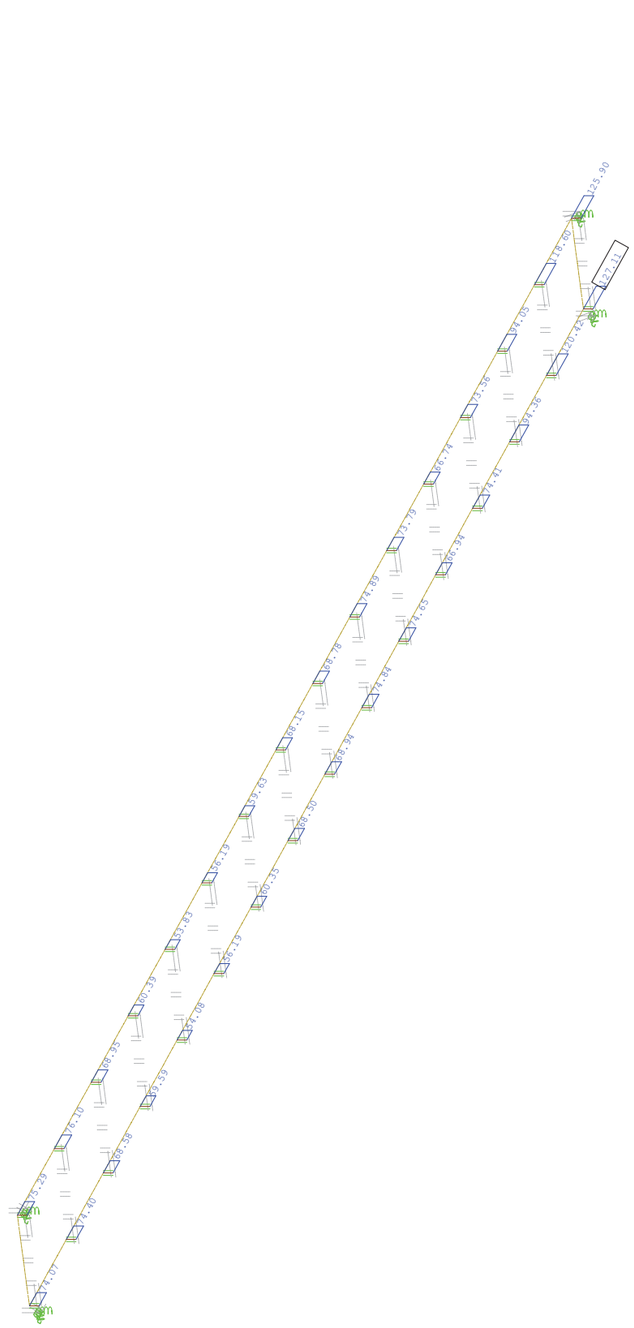
2.5.7 ESFUERZOS CONECTORES

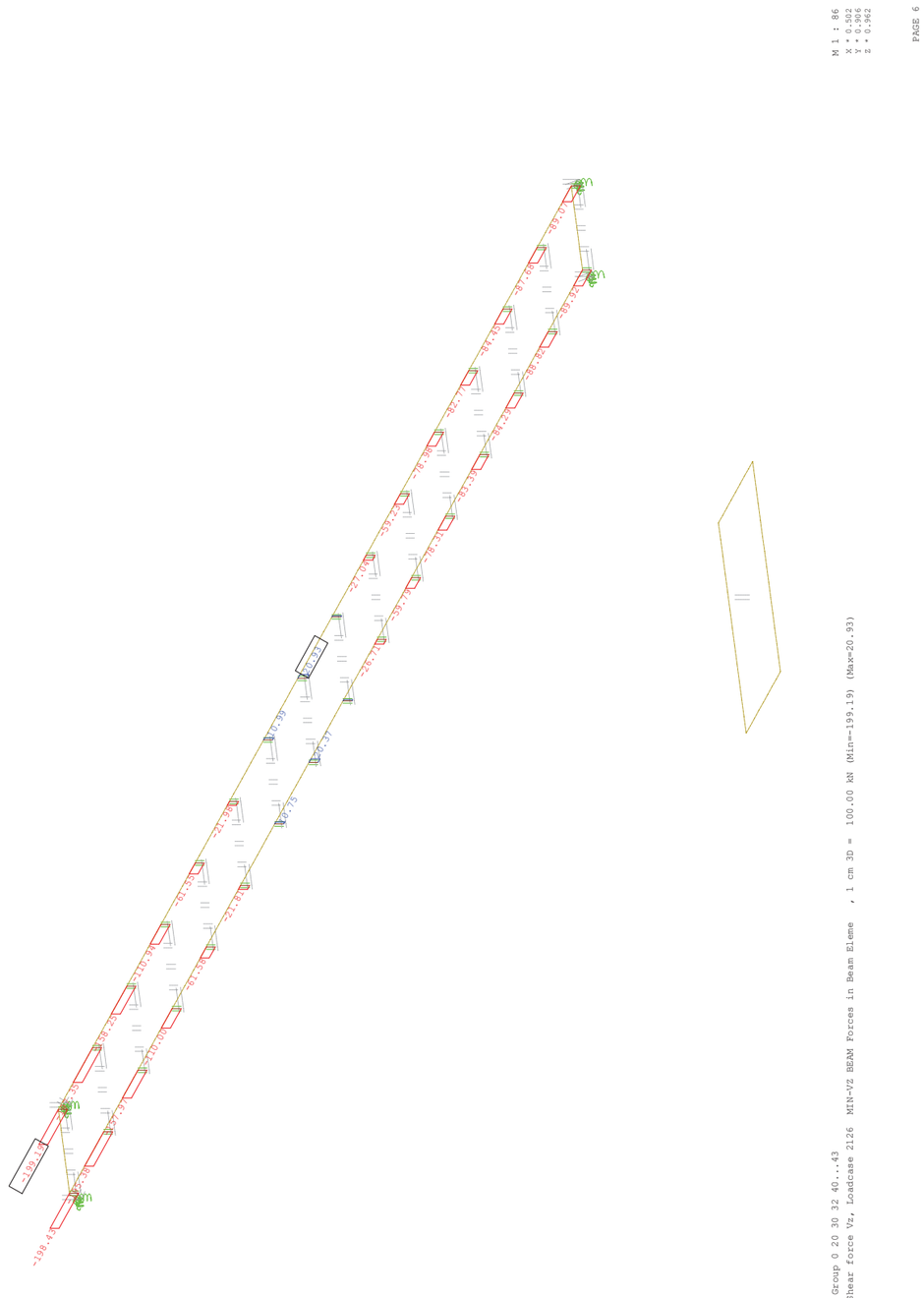

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 1
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 5.0000 kN (Min=-8.68) (Max=7.26)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 83
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 2
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 5.0000 kN (Min=-4.35) (Max=3.86)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

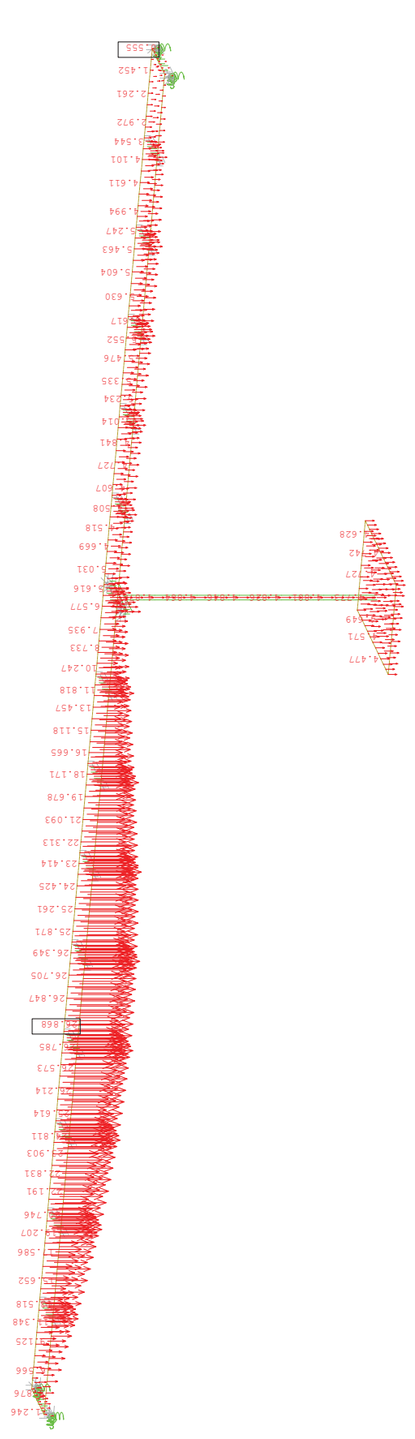

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2125 MAX-VZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 20.000 kN (Max=39.00)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

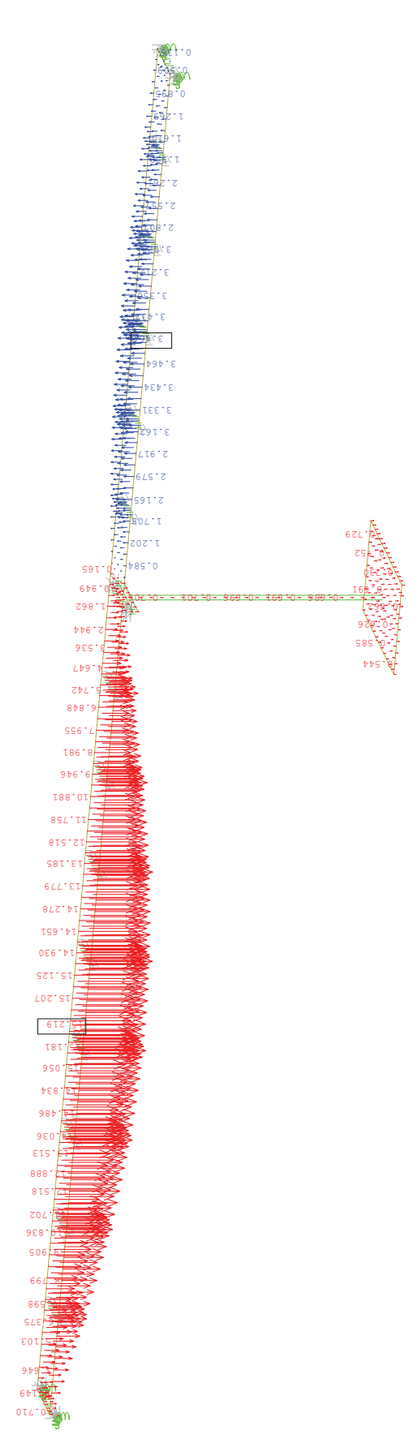

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2126 MIN-VZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-62.54) (Max=4.44)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

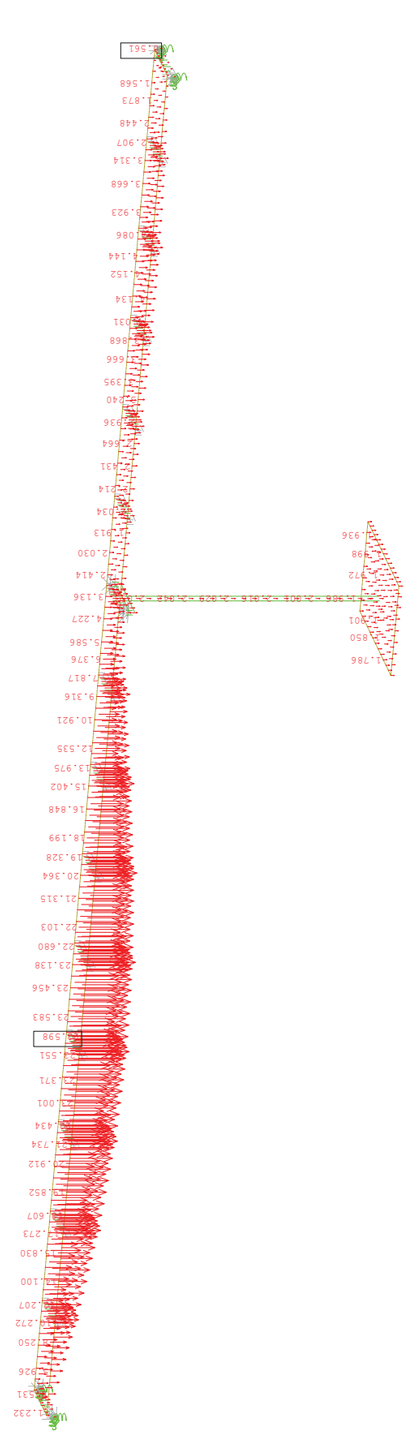

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 5
125.90
127.11
Sector of system Group 0 20 30 32 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2125 MAX-VZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kN (Max=127.11)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 86
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 6
-198.43
-198.19
Sector of system Group 0 20 30 32 40...43
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2126 MIN-VZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-199.19)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

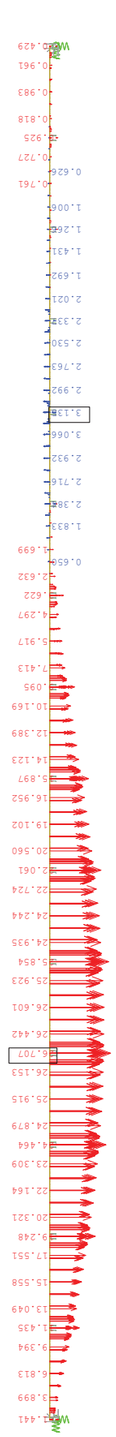
2.5.8 FLECHAS


M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 1
(Max=-0.555)
(Min=-26.868)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 20.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

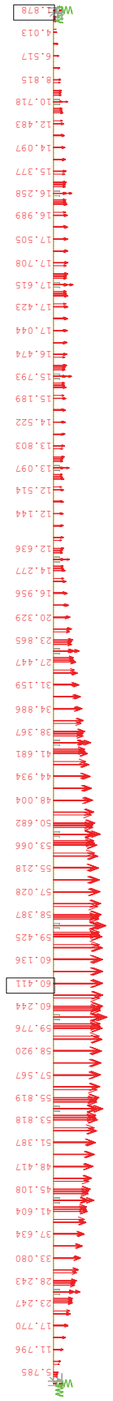

M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 2
(Max=3.464)
(Min=-15.219)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 10.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics




M 1 : 126
X = 0,921
Y = 0,441
Z = 0,398
PAGE 3
(Min=-23,598) (Max=-0,561)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGON , 1 cm 3D = 20.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

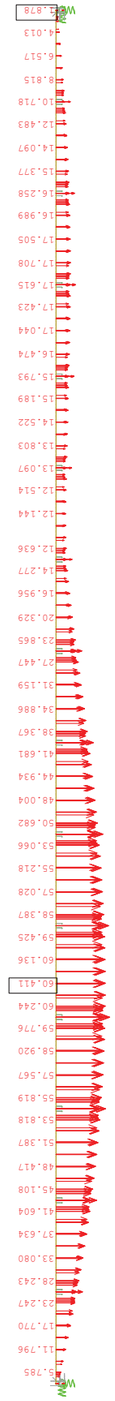



M 1 : 134
PAGE 4
(Min=-26,707) (Max=3,135)
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 1175 MAXR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 20.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


MAX
1.878
4.013
6.517
8.815
10.718
12.483
14.097
15.377
16.258
16.989
17.505
17.708
17.615
17.423
17.044
16.474
15.793
15.189
14.522
13.803
13.097
12.514
12.144
12.636
14.277
16.956
20.329
23.865
27.447
31.159
34.886
38.367
41.681
44.934
48.004
50.682
53.066
55.218
57.028
58.387
59.425
60.136
60.411
60.244
59.776
58.920
57.567
55.819
53.818
51.387
48.417
45.108
41.604
37.634
33.080
28.243
23.247
17.770
11.796
5.785
MIN


10.975
10.943
10.905
10.861
10.813

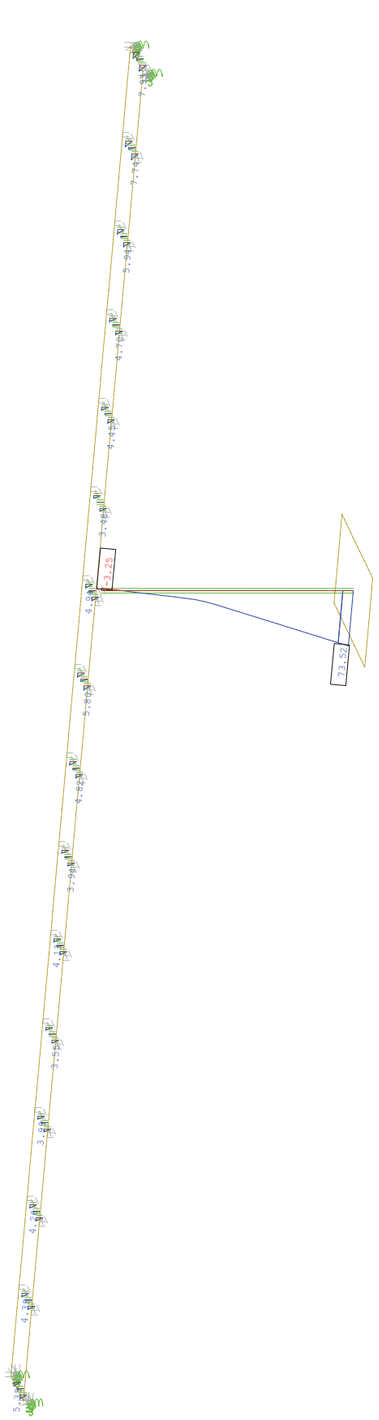

M 1 : 134
PAGE 5
(Min=-60.411) (Max=-1.878)
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 1176 MINR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 50.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X

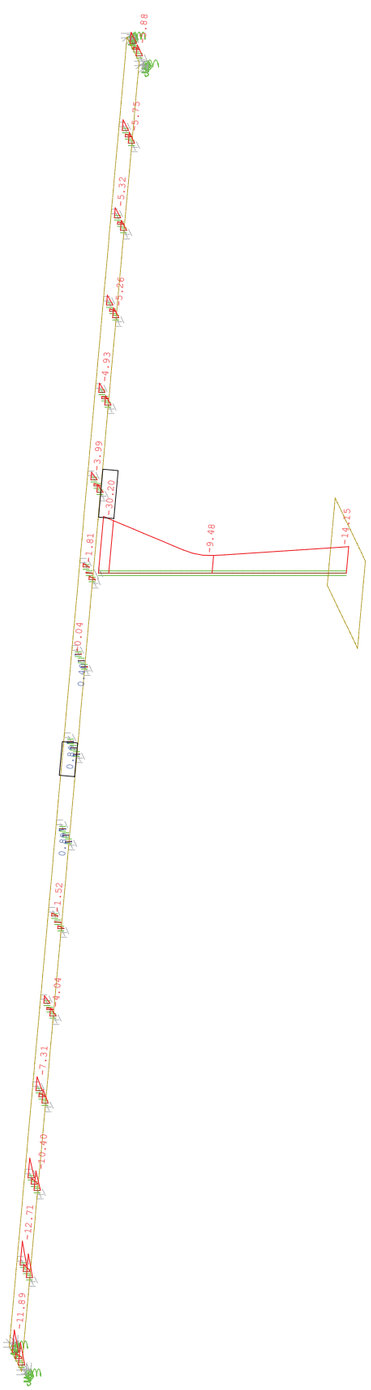

MAX
1.878
4.013
6.517
8.815
10.718
12.483
14.097
15.377
16.258
16.989
17.505
17.708
17.615
17.423
17.044
16.474
15.793
15.189
14.522
13.803
13.097
12.514
12.144
12.636
14.277
16.956
20.329
23.865
27.447
31.159
34.886
38.367
41.681
44.934
48.004
50.682
53.066
55.218
57.028
58.387
59.425
60.136
60.411
60.244
59.776
58.920
57.567
55.819
53.818
51.387
48.417
45.108
41.604
37.634
33.080
28.243
23.247
17.770
11.796
5.785
MIN

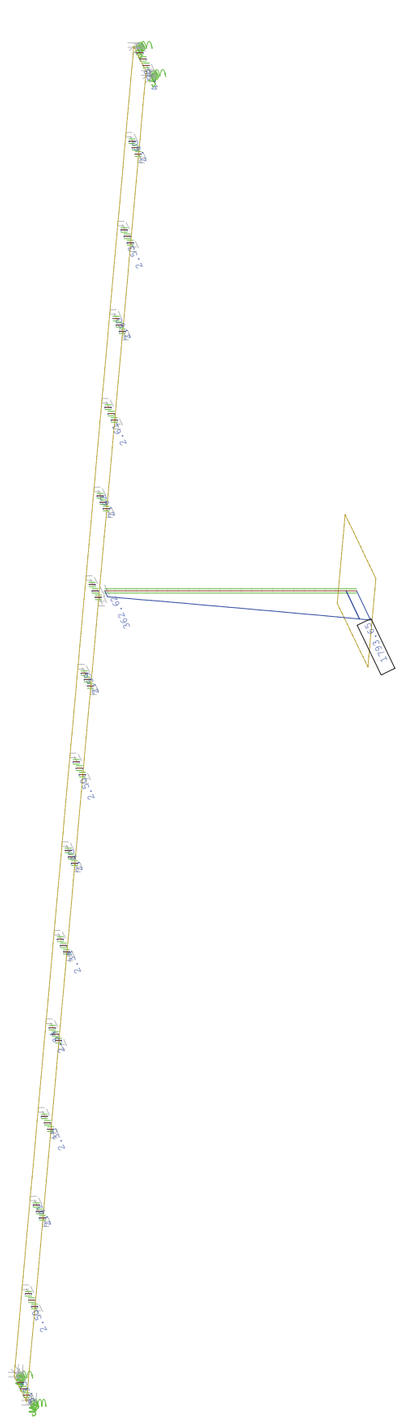

10.975
10.943
10.905
10.861
10.813

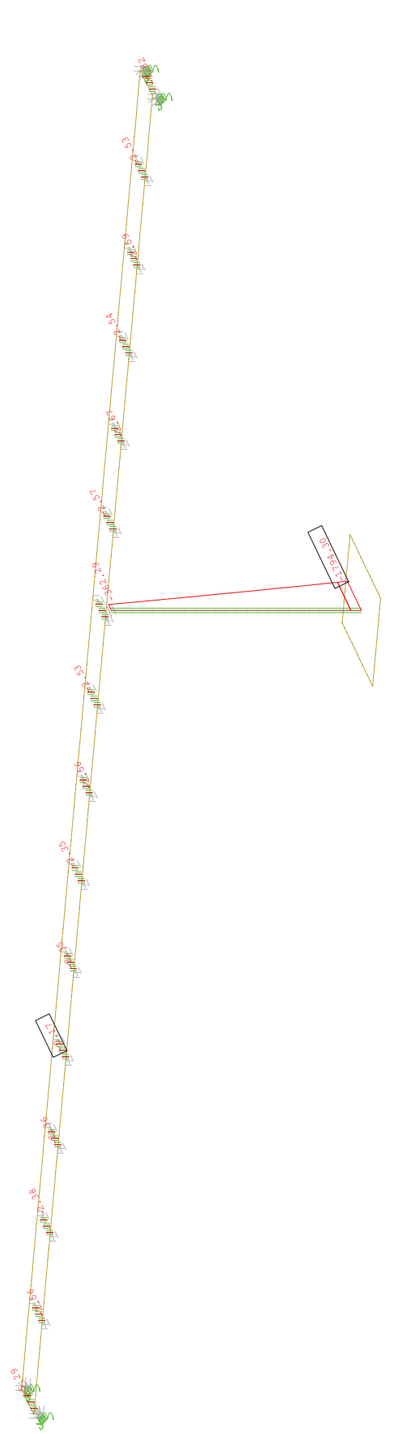

M 1 : 134
PAGE 6
(Min=-60.411) (Max=-1.878)
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 1176 MINR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 50.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X

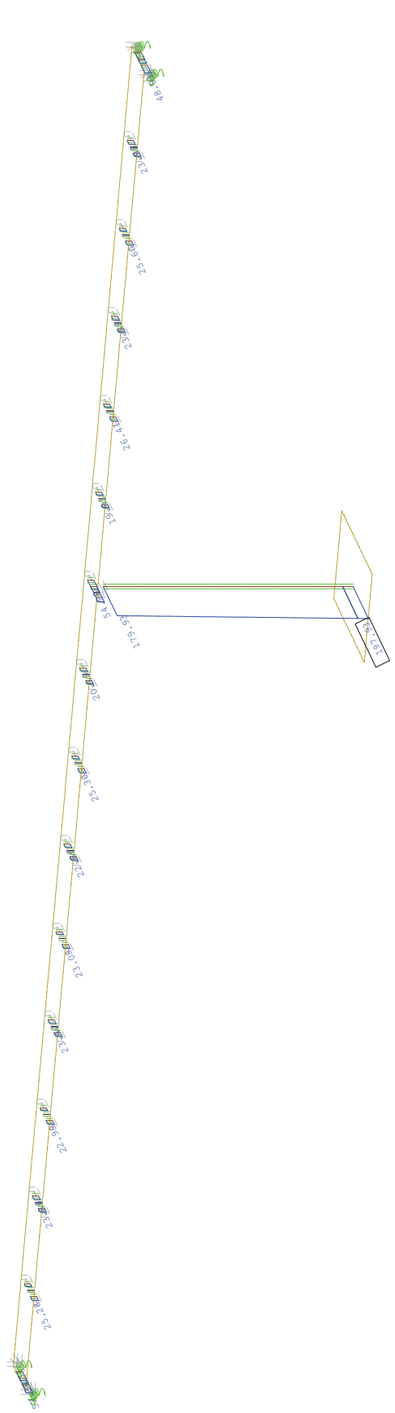
2.5.9 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO PILA

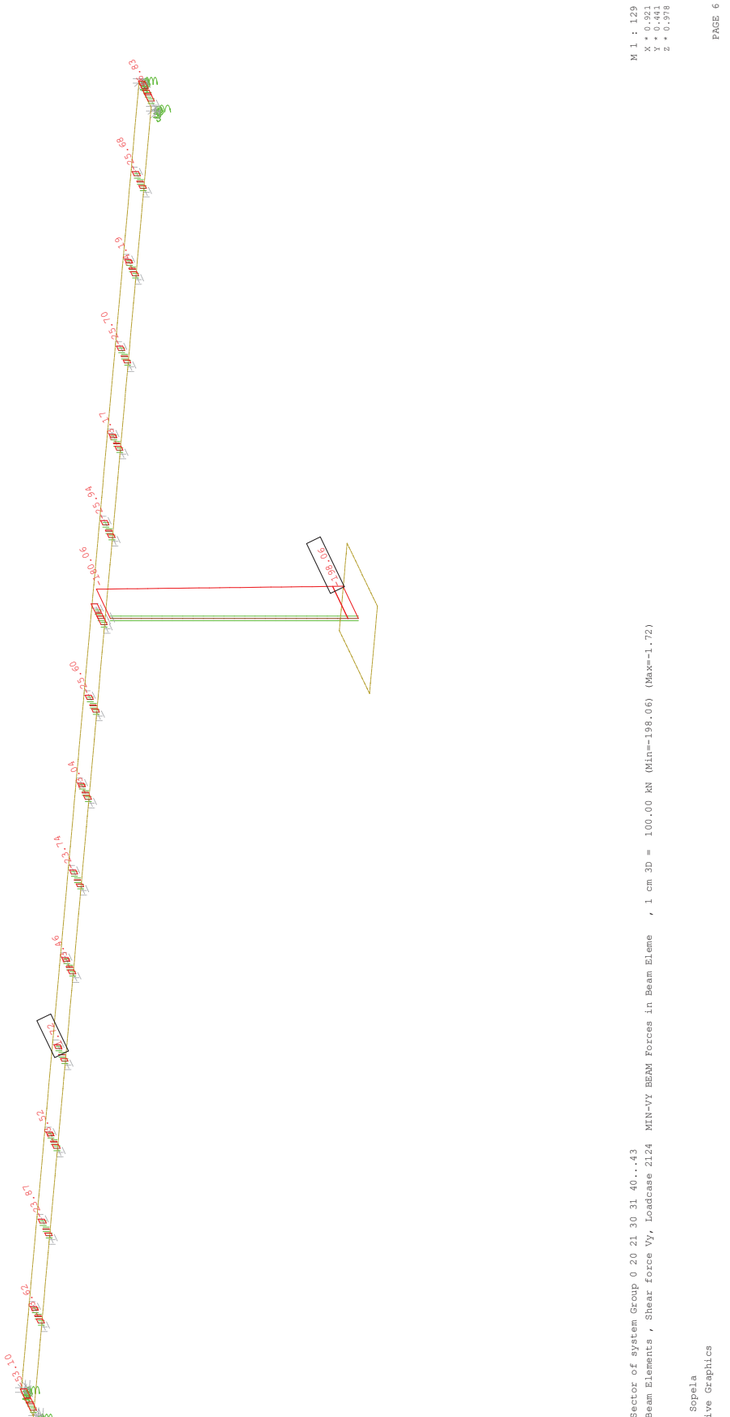

M 1 : 127
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 1
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2129 MAX-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 50.000 kNm (Min=-3.25) (Max=73.52)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-3.25
73.52

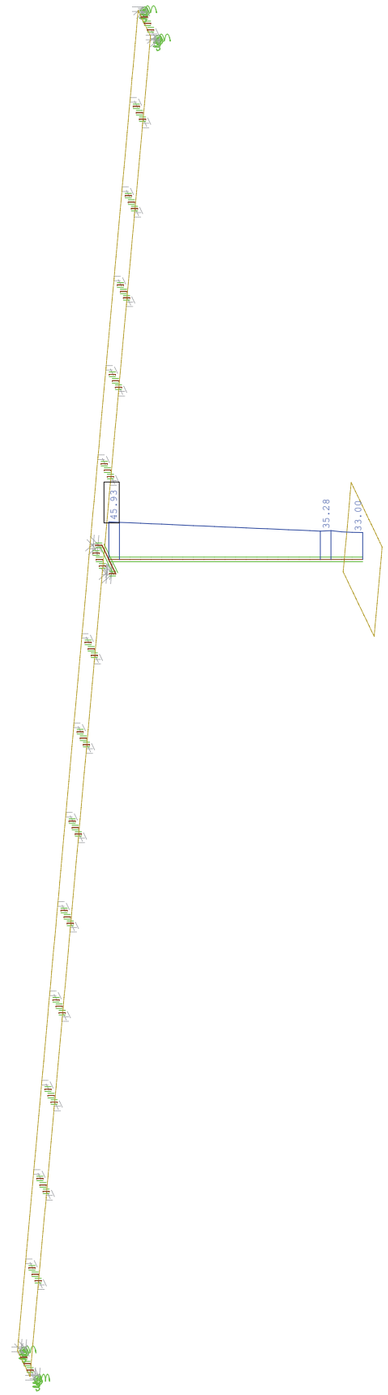

M 1 : 129
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 2
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2130 MIN-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-30.20) (Max=0.89)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-30.20
-9.48
-14.45


M 1 : 127
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 3
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2131 MAX-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Max=1793.65)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 128
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 4
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2132 MIN-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Min=-1794.30) (Max=0.17)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 128
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 5
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 2123 MAX-VY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kN (Max=197.93)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 129
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 6
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 2124 MIN-VY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-198.06) (Max=1.72)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



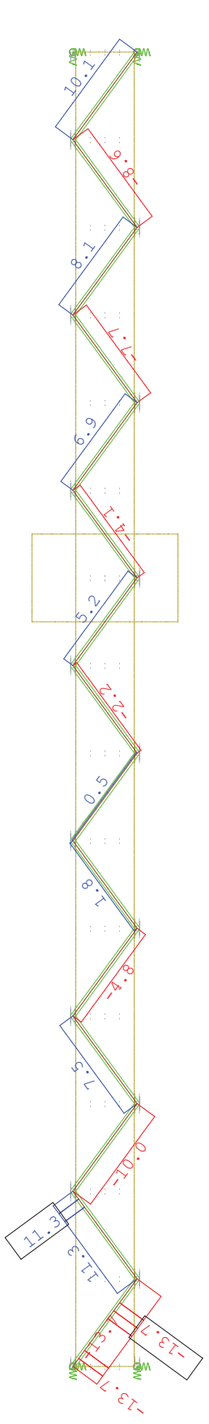
M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398

PAGE 7

Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 1 , 1 cm 3D = 50.000 cm2 (Max=45.93)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.5.10 ESFUERZOS DIAGONALES DE VIENTO

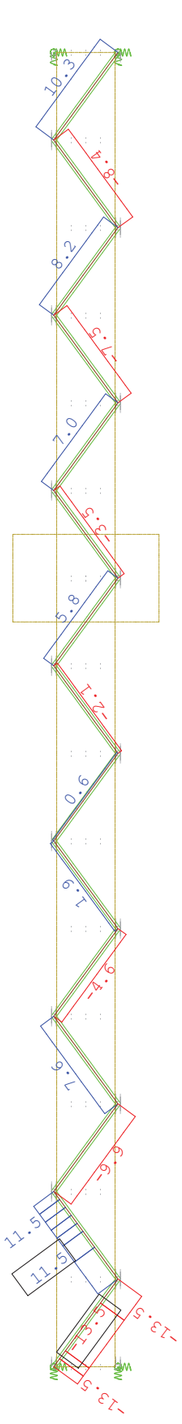


M 1 : 140

PAGE 1

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 18.828 kN (Min=-13.7) (Max=11.3)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

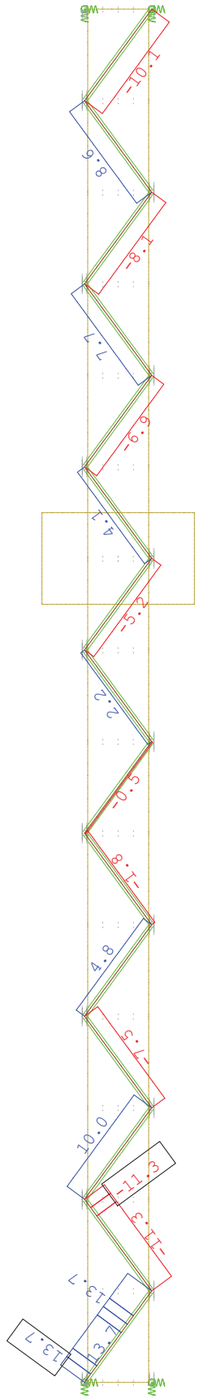


M 1 : 140

PAGE 2

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 18.828 kN (Min=-13.5) (Max=11.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

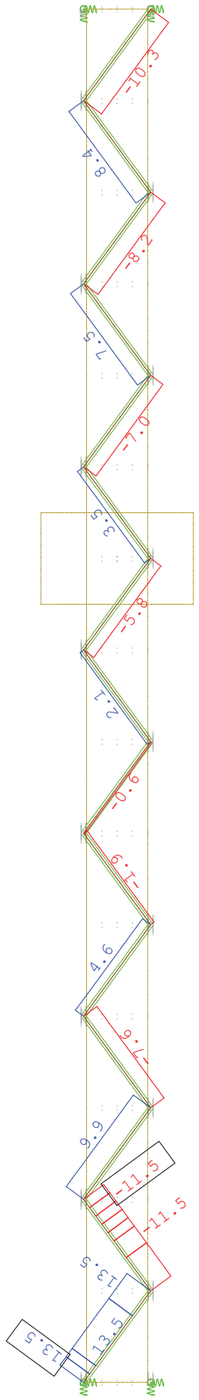


M 1 : 134

PAGE 3

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 18.828 kN (Min=-11.3) (Max=13.7)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

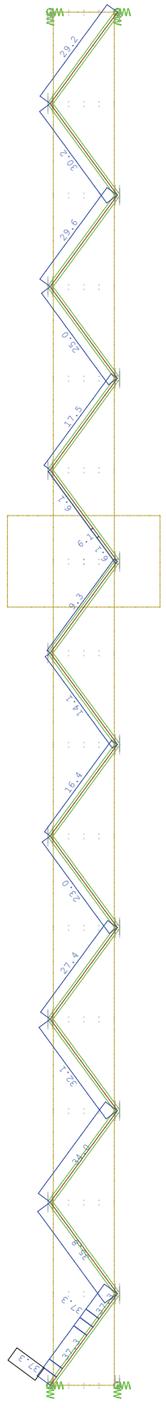


M 1 : 134

PAGE 4

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 18.828 kN (Min=-11.5) (Max=13.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

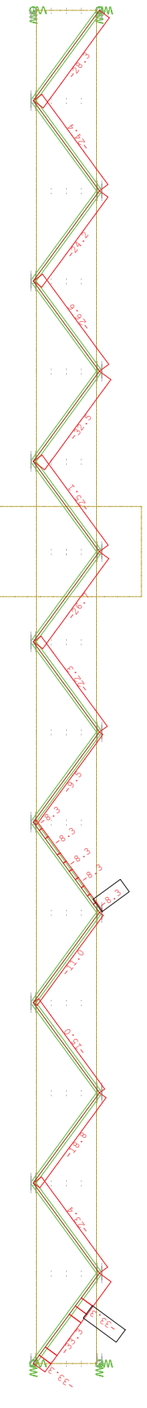


M 1 : 134

PAGE 5

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 94.062 kN (Max=37.3)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



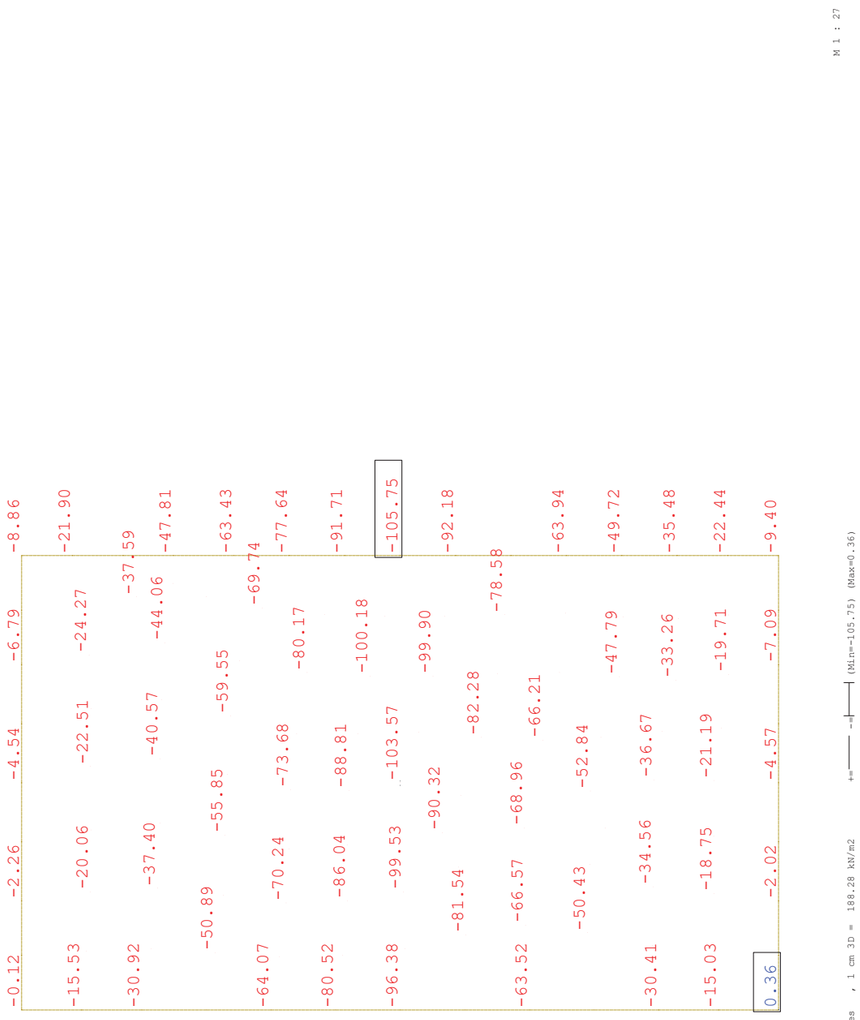
M 1 : 136

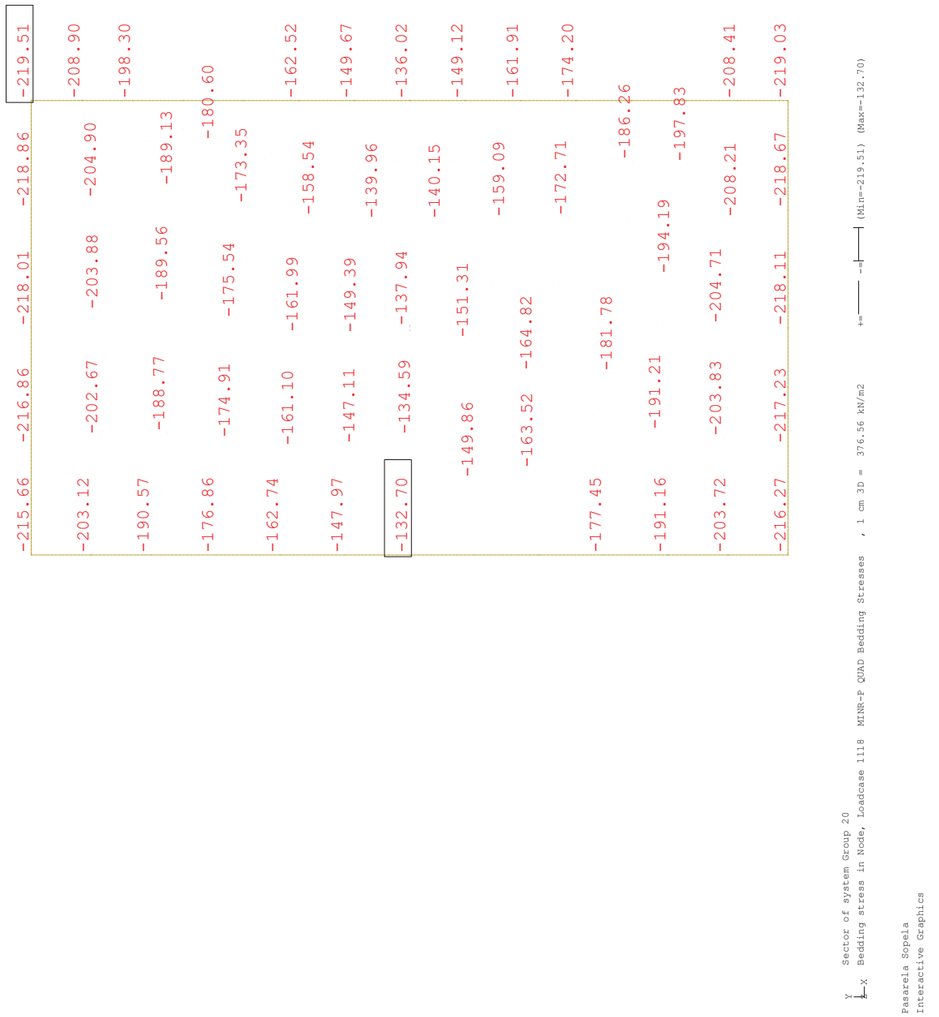
PAGE 6

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 94.062 kN (Min=-33.3) (Max=-8.3)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

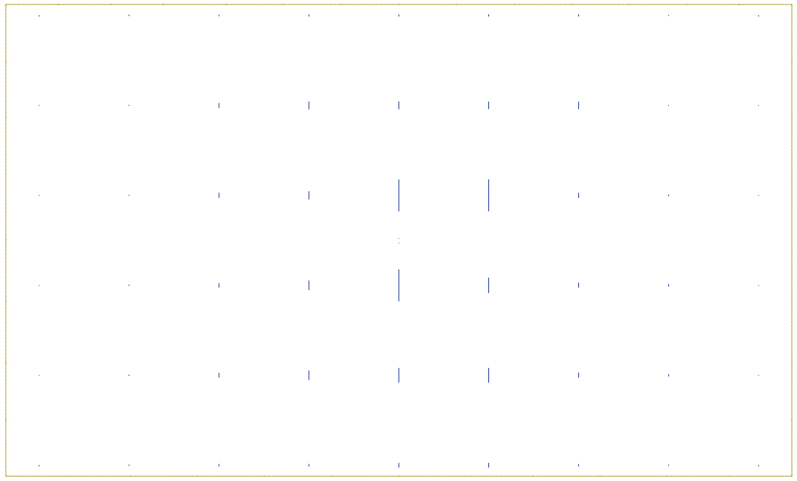
2.5.11 DIMENSIONAMIENTO ZAPATA


M 1 : 27
PAGE 1
-8.86
-21.90
-37.59
-47.81
-63.43
-77.64
-91.71
-105.75
-92.18
-78.58
-63.94
-49.72
-35.48
-22.44
-9.40
-6.79
-24.27
-44.06
-59.55
-69.74
-80.17
-100.18
-99.90
-82.28
-66.21
-47.79
-33.26
-19.71
-7.09
-0.12
-2.26
-4.54
-15.53
-20.06
-22.51
-30.92
-37.40
-40.57
-50.89
-55.85
-59.55
-64.07
-70.24
-73.68
-80.52
-86.04
-88.81
-96.38
-99.53
-103.57
-90.32
-81.54
-82.28
-63.52
-66.57
-68.96
-66.21
-50.43
-52.84
-47.79
-30.41
-34.56
-36.67
-33.26
-15.03
-18.75
-21.19
-19.71
0.36
-2.02
-4.57
-7.09
(Min=-105.75) (Max=0.36)
Sector of system Group 20
Bedding stress in Node, Loadcase 1117 MAXR+P QUAD Bedding Stresses , 1 cm 3D = 188.28 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 27
PAGE 2
-219.51
-208.90
-198.30
-189.13
-180.60
-173.35
-162.52
-149.67
-136.02
-149.12
-161.91
-174.20
-186.26
-197.83
-208.41
-219.03
-218.86
-204.90
-189.56
-175.54
-161.99
-149.39
-137.94
-151.31
-164.82
-181.78
-194.19
-208.21
-218.67
-218.01
-203.88
-188.77
-174.91
-161.10
-147.11
-134.59
-149.86
-163.52
-177.45
-191.21
-204.71
-218.11
-215.66
-216.86
-202.67
-190.57
-176.86
-162.74
-147.97
-132.70
-203.12
-191.16
-203.72
-216.27
-217.23
(Min=-219.51) (Max=-132.70)
Sector of system Group 20
Bedding stress in Node, Loadcase 1118 MINR+P QUAD Bedding Stresses , 1 cm 3D = 376.56 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 26

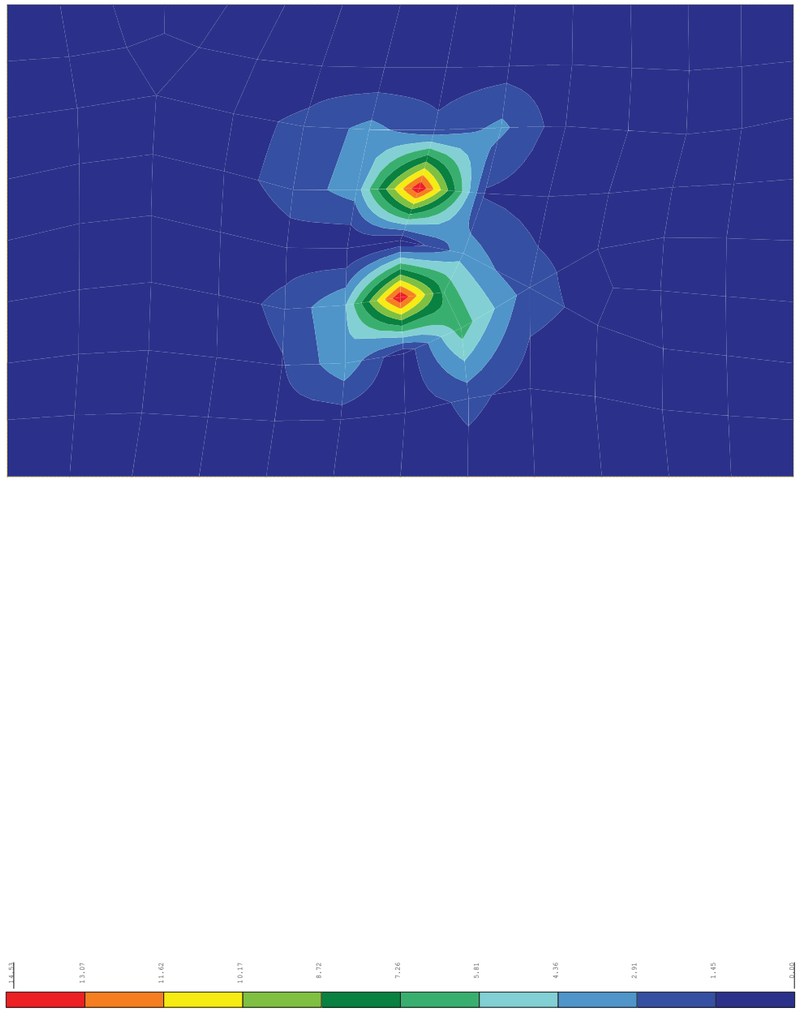
PAGE 3





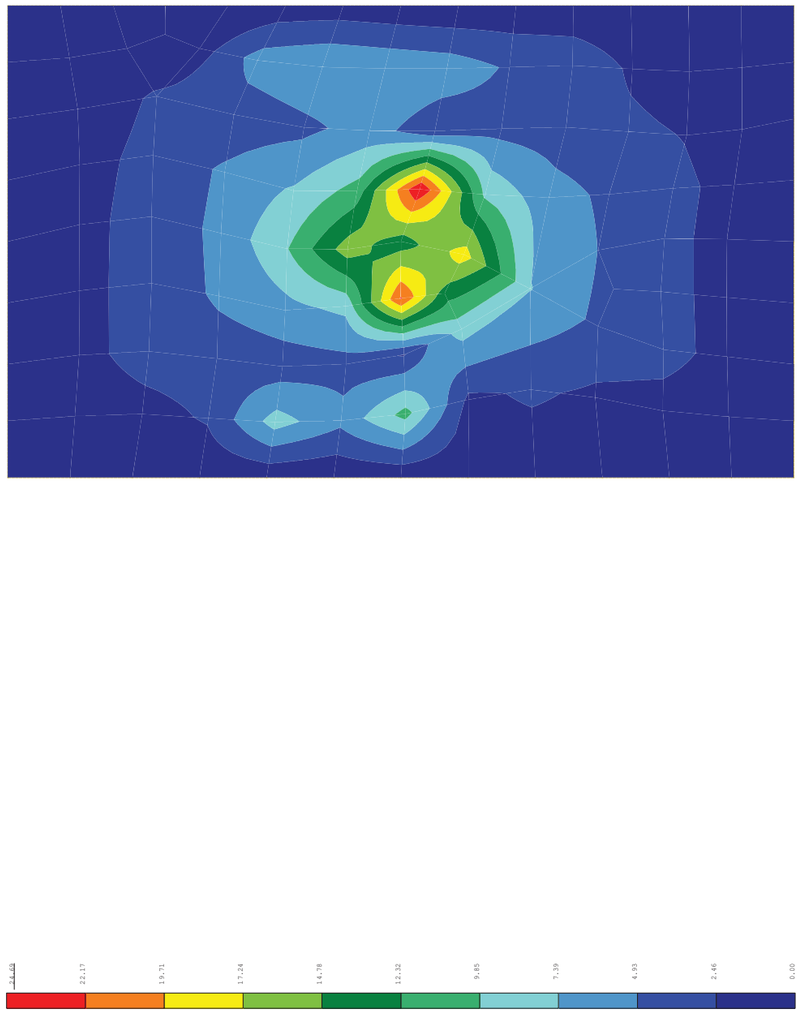
M 1 : 26

PAGE 4



M 1 : 26

PAGE 5

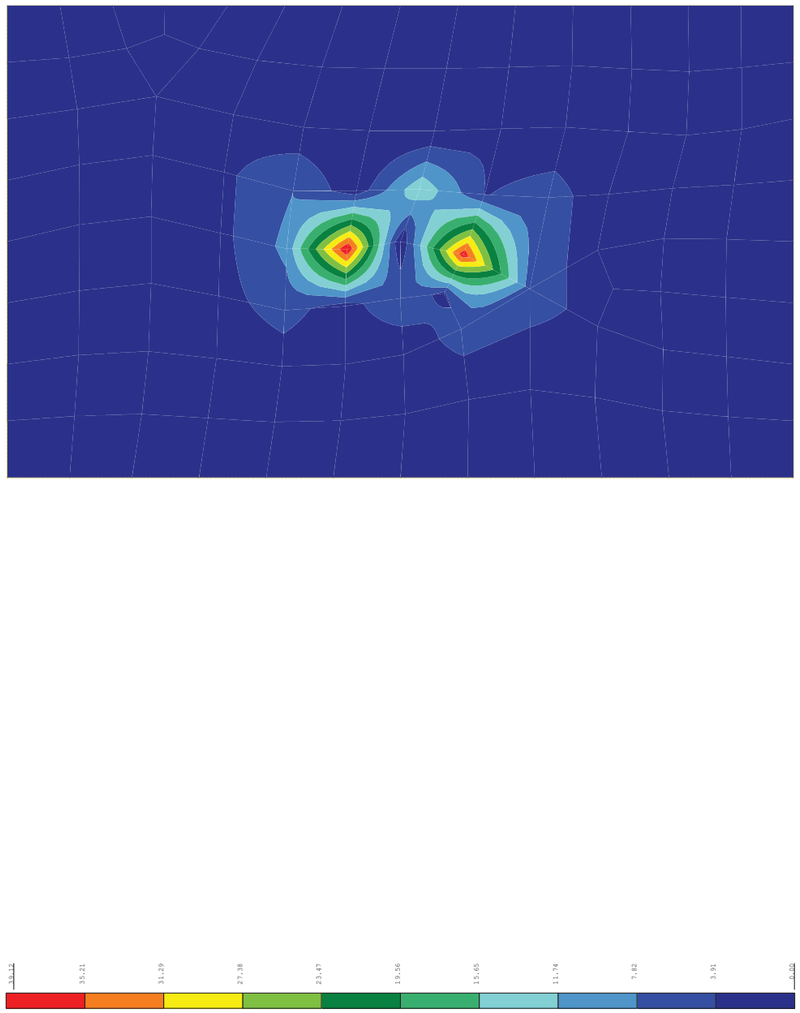


Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer) in Node
y
x
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

, Design Case 1 ULS design , from 0.05 to 24.69 step 2.46 cm2/m

M 1 : 26

PAGE 6

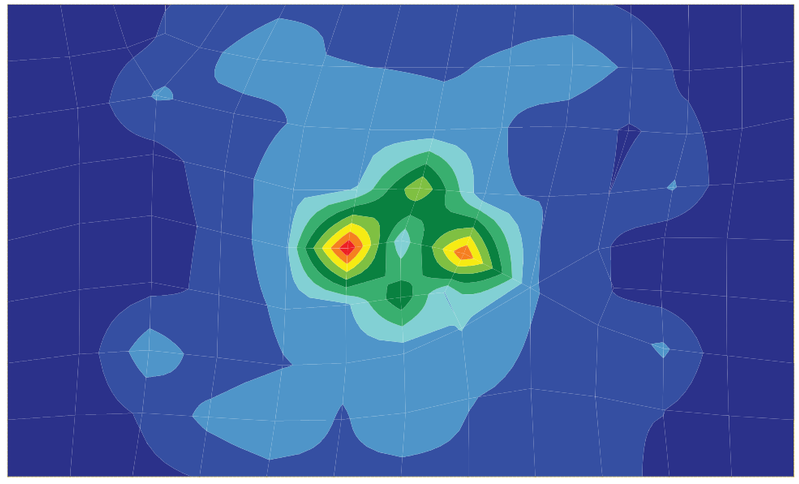


Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer) in Node
y
x
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

Design Case 1 ULS design , from 0 to 39.12 step 3.91 cm2/m

M 1 : 26

PAGE 7

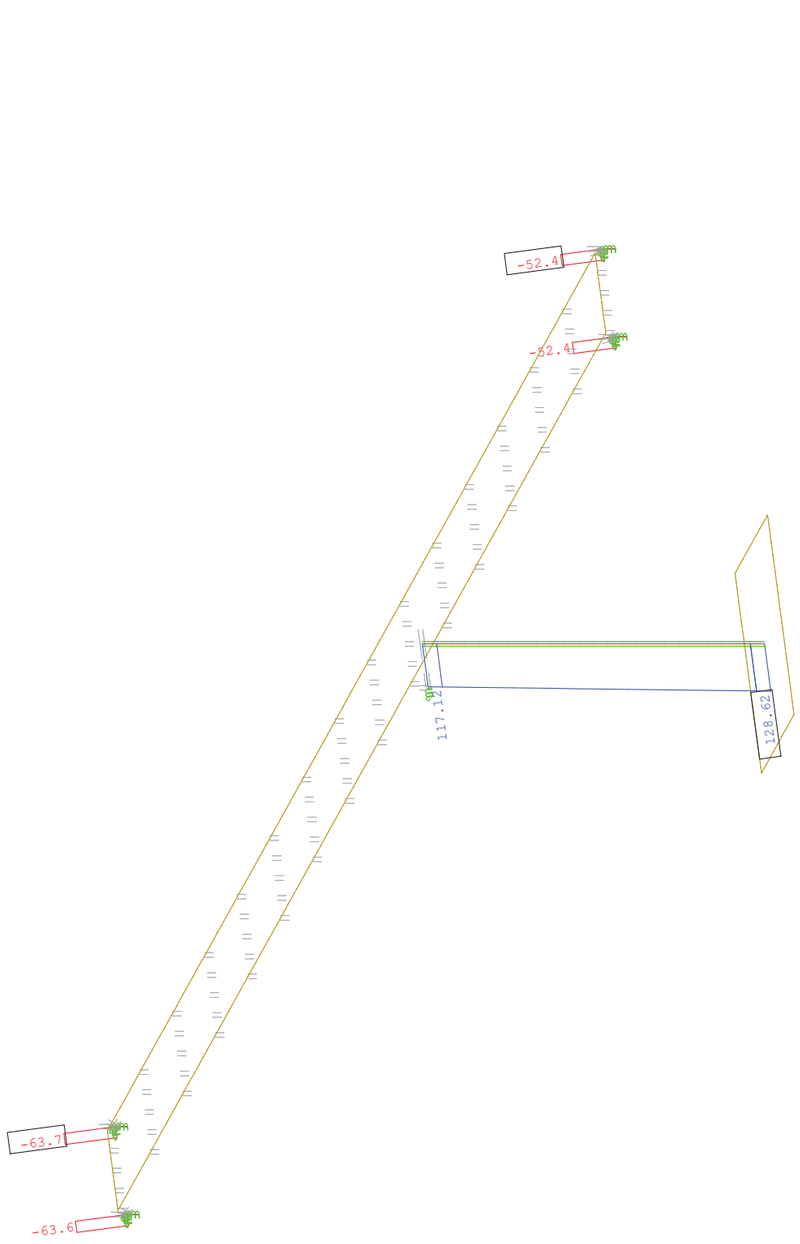


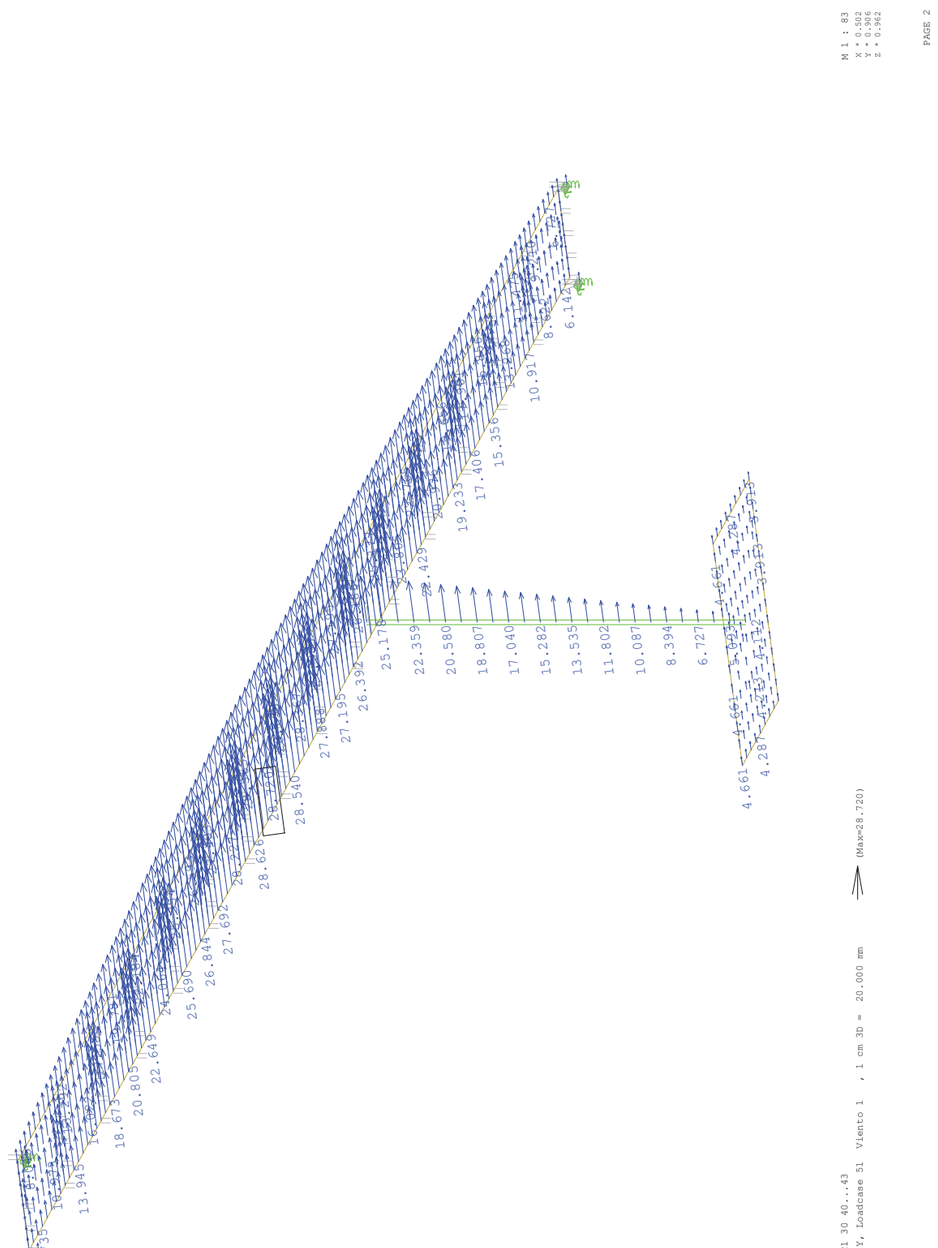
Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer) in Node
Design Case 1 ULS design , from 0.05 to 59.38 step 5.93 cm2/m

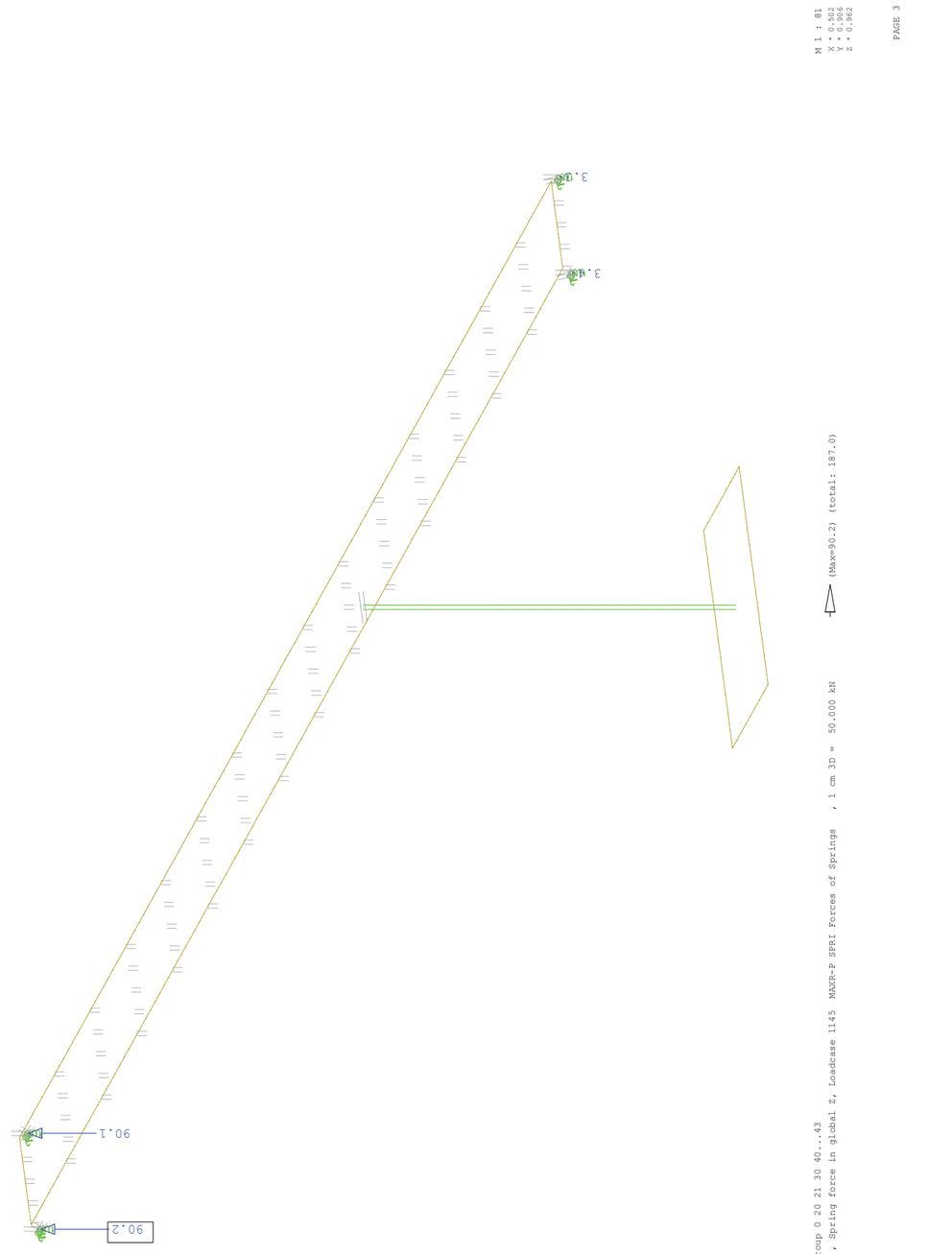
Y
X

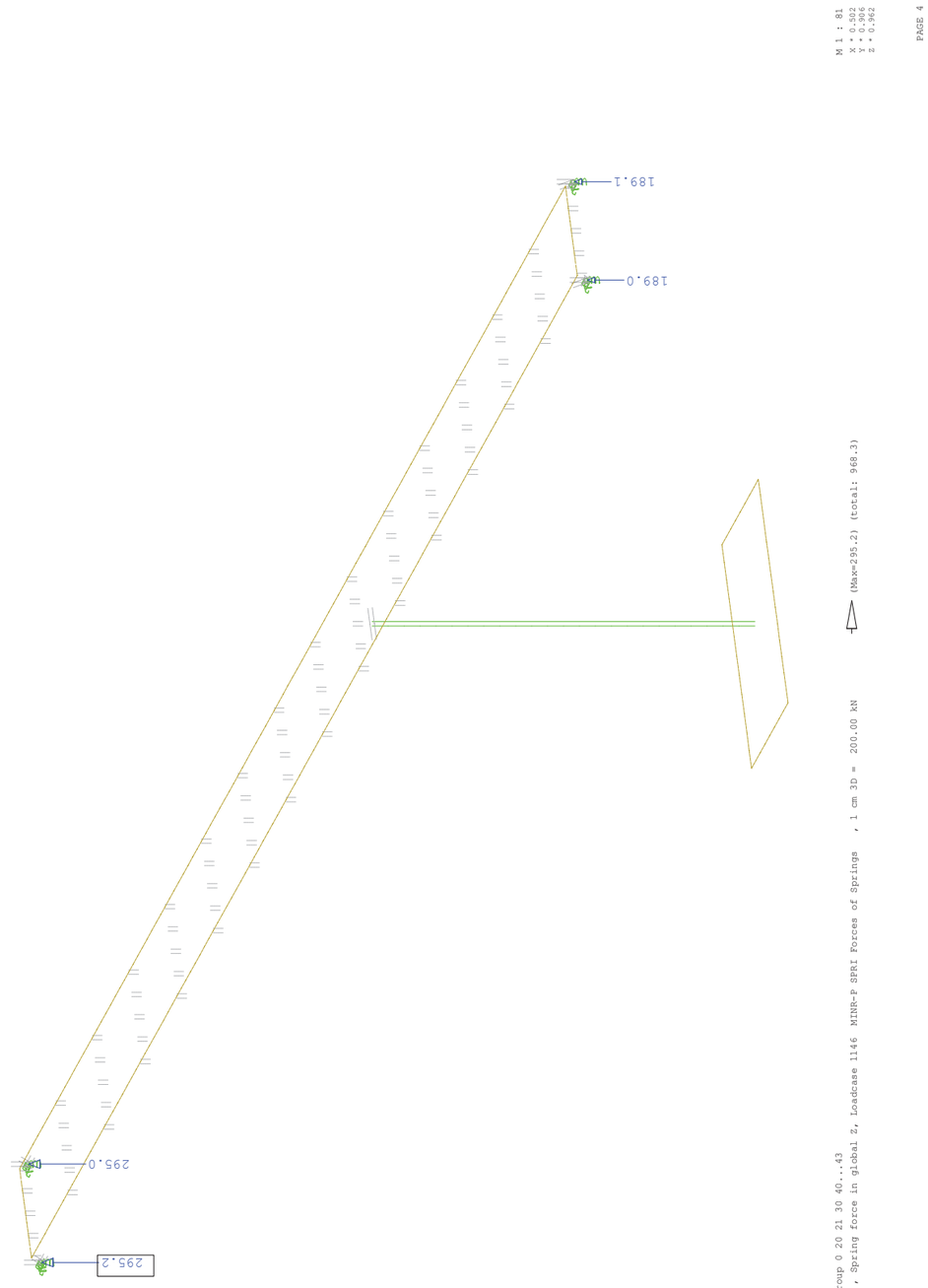
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

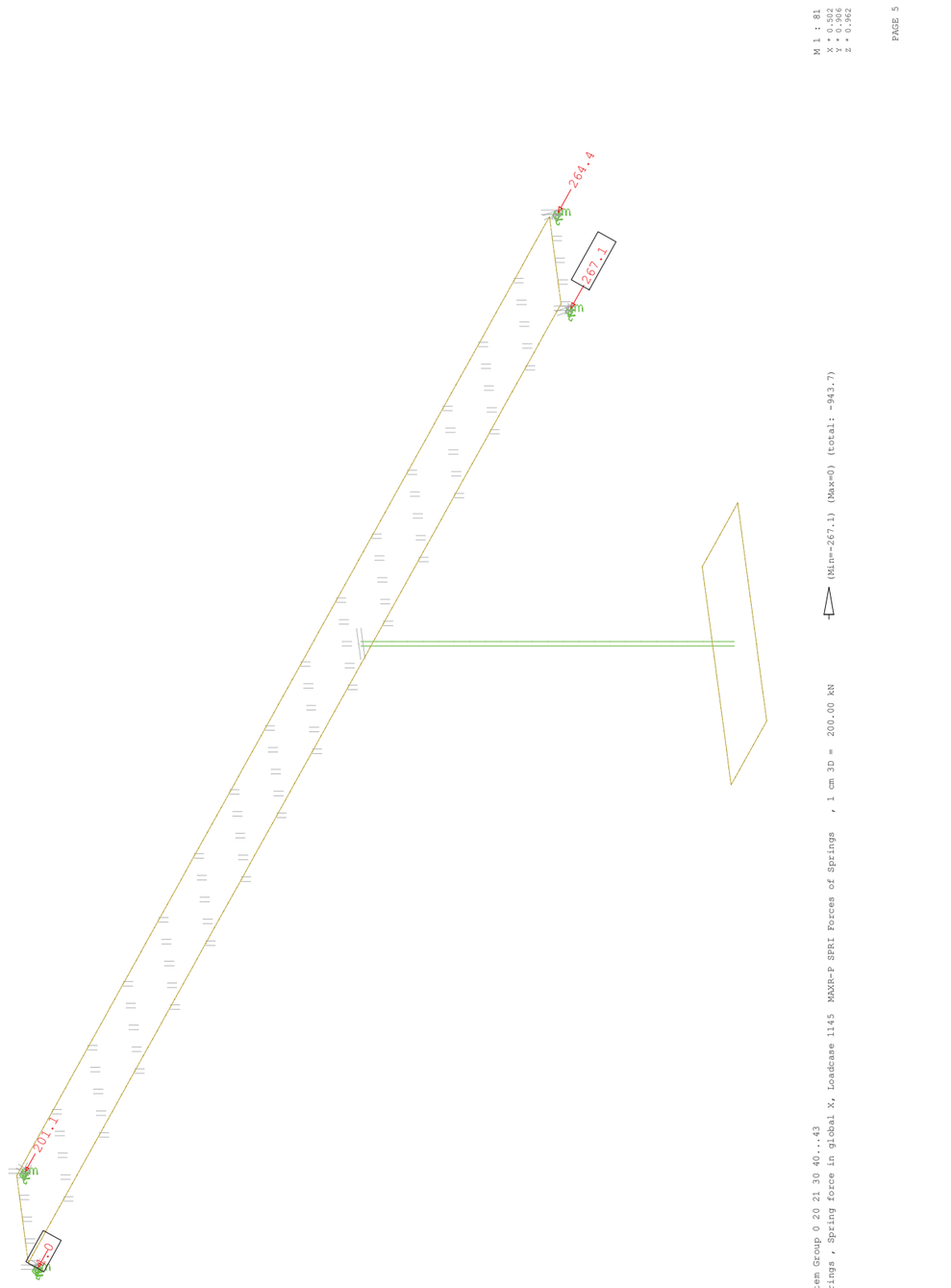
2.5.12 ESFUERZOS APOYOS

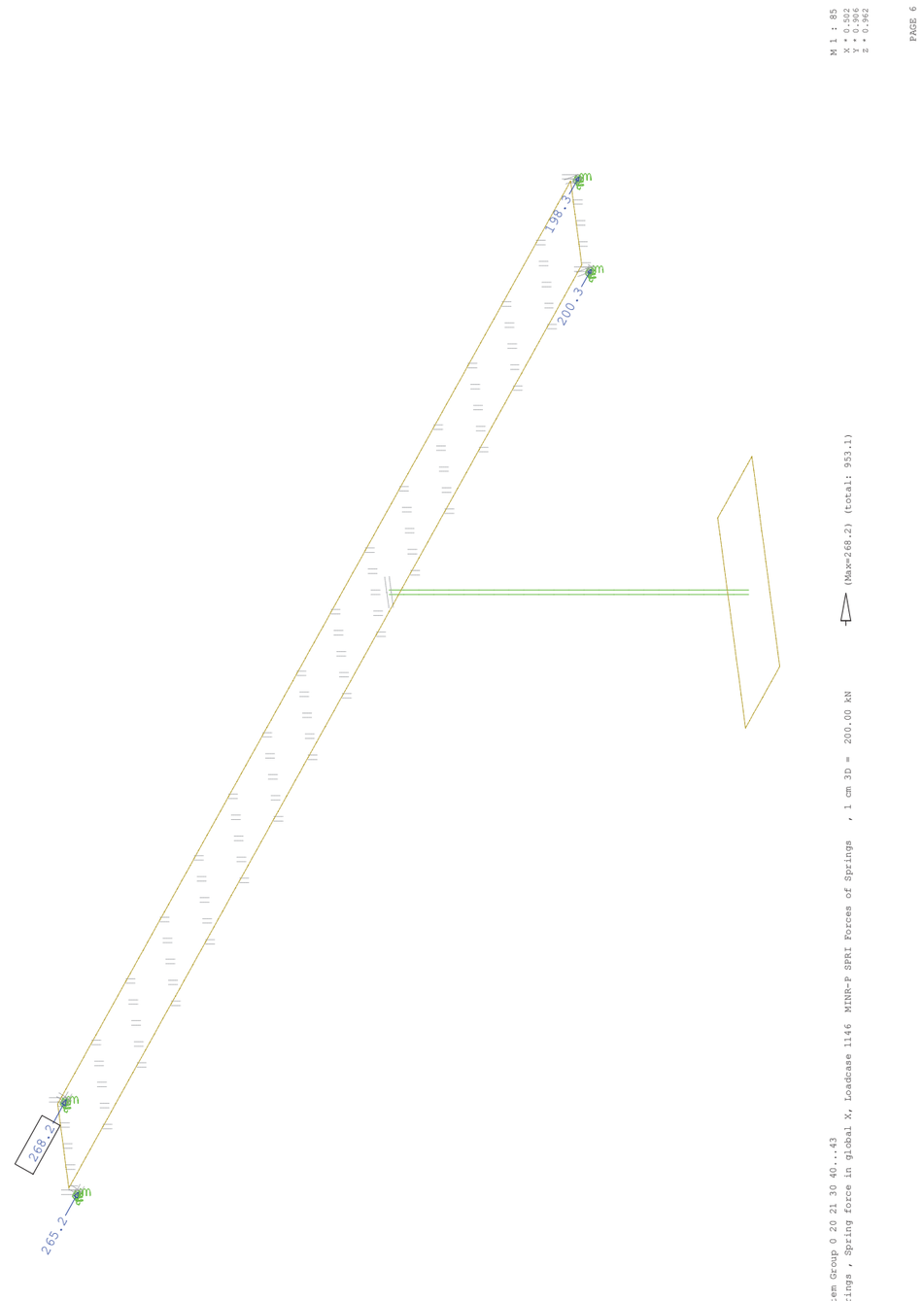

M 1 : 92
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 1
-52.4
-52.4
117.12
128.62
-63.7
-63.6
Sector of system Group 0 20 21 30 40...44
Spring force in global Y, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-63.7) (Max=0) (total: -232.1)
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Max=128.62)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

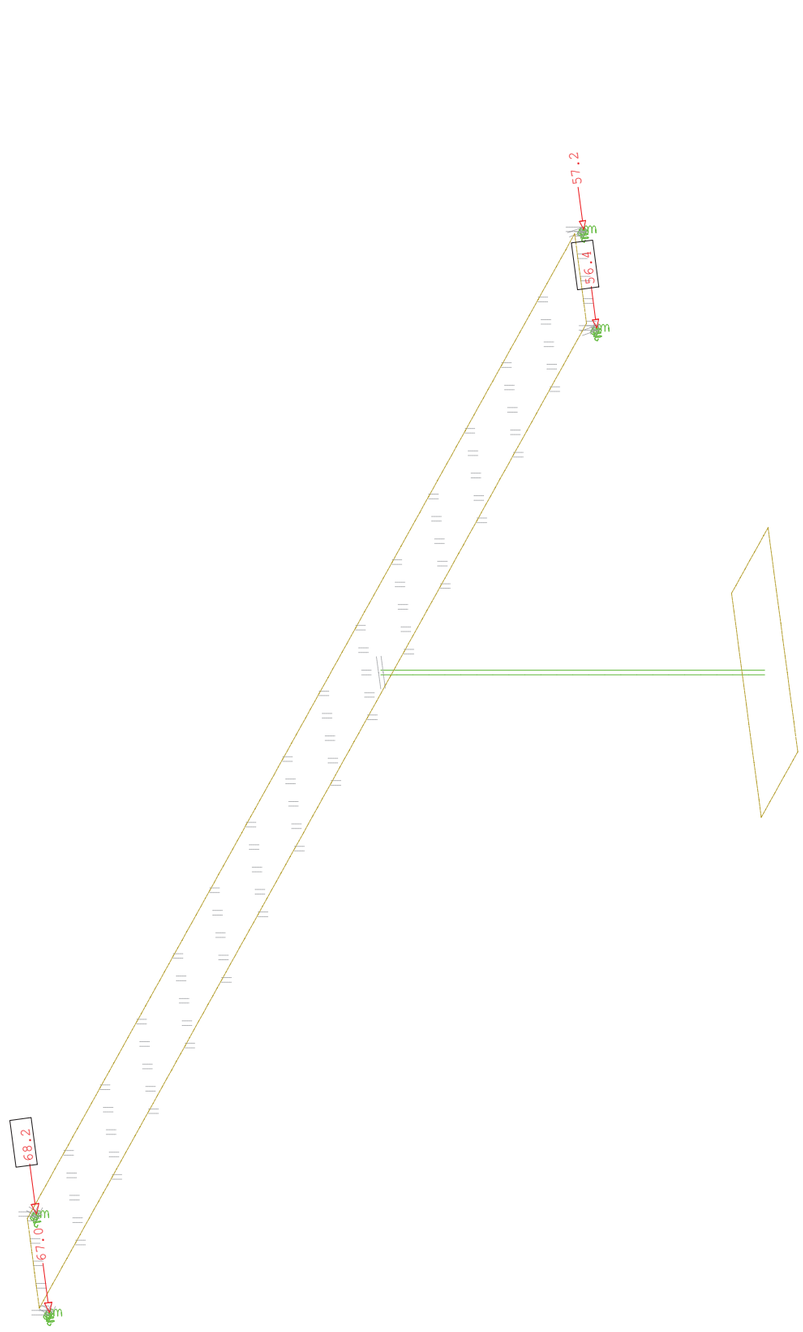

M 1 : 83
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 2
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Nodal displacement in global Y, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 20.000 mm
(Max=28.720)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

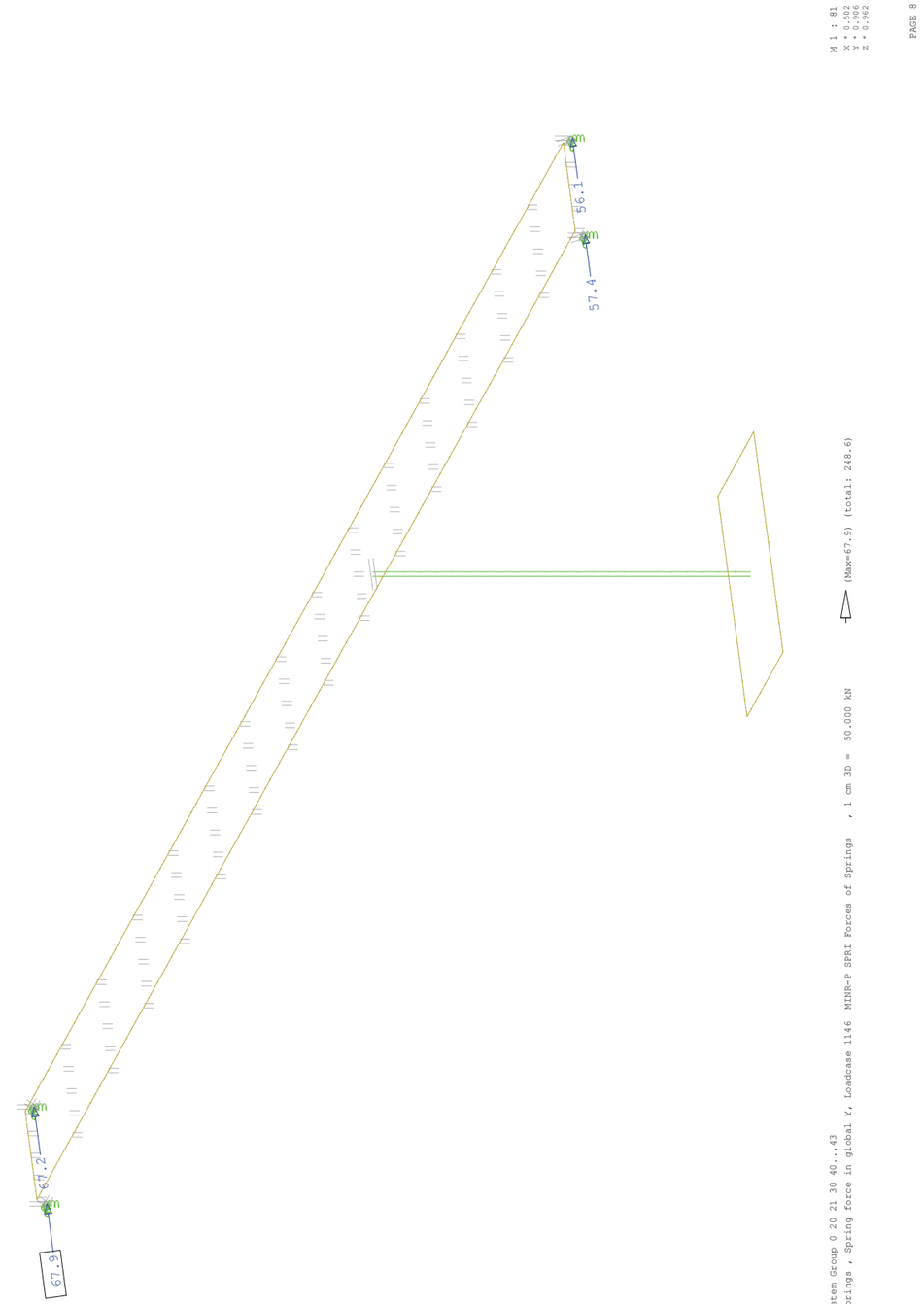

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
3.0
3.1
90.1
90.2
(Max=90.2) (total: 187.0)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 1145 MAXR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

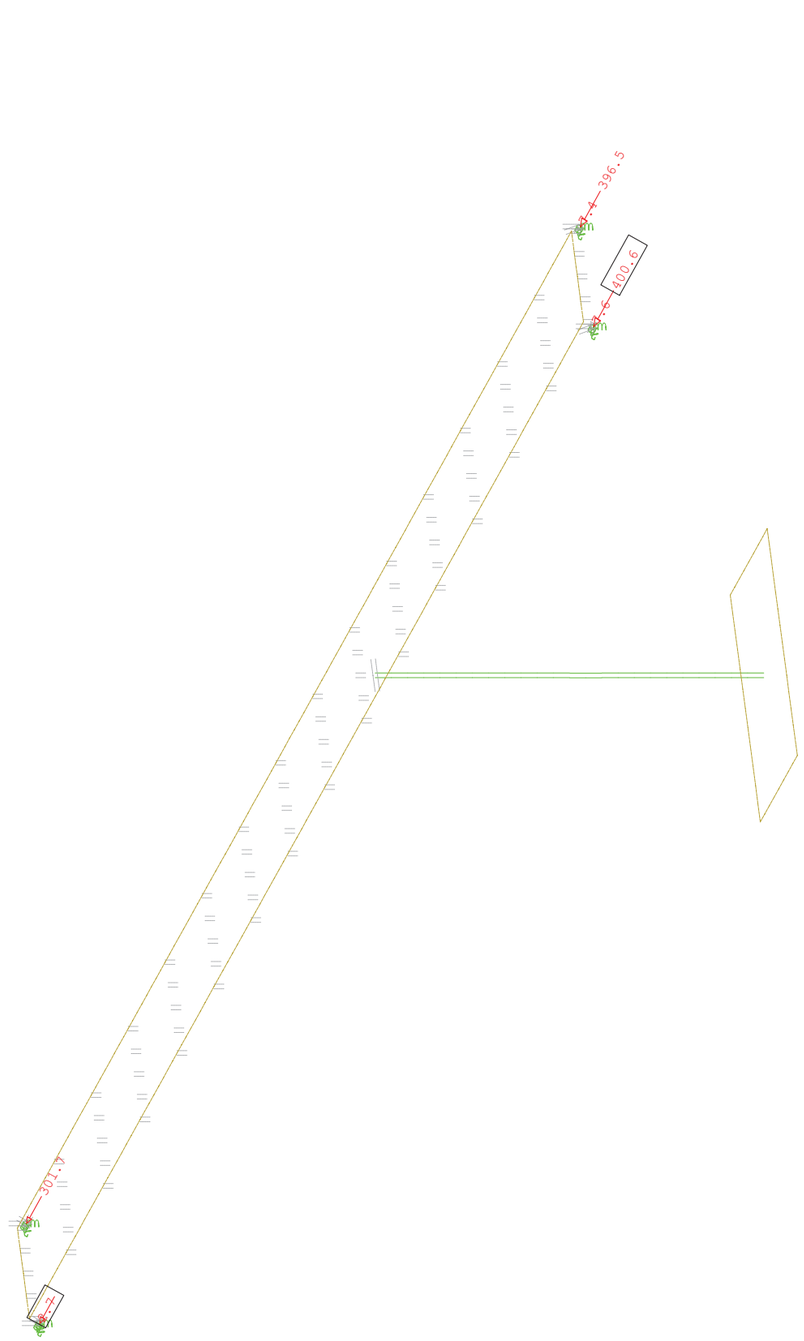

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
189.1
189.0
295.0
295.2
(Max=295.2) (total: 968.3)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 1146 MINR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

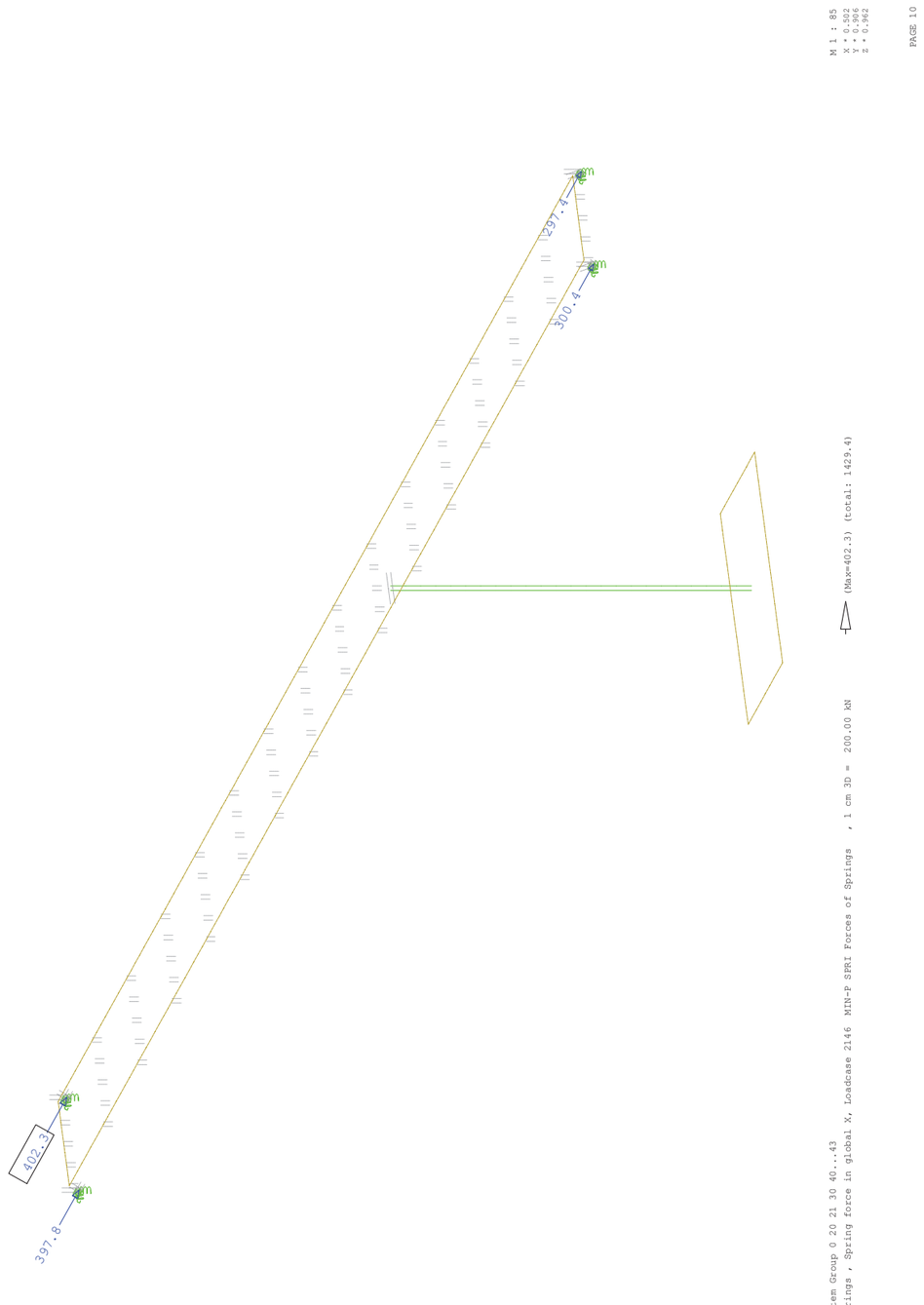

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 5
264.4
267.1
201.1
(Min=-267.1) (Max=0) (total: -943.7)
1 cm 3D = 200.00 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 1145 MAXR-P SPRI Forces of Springs
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

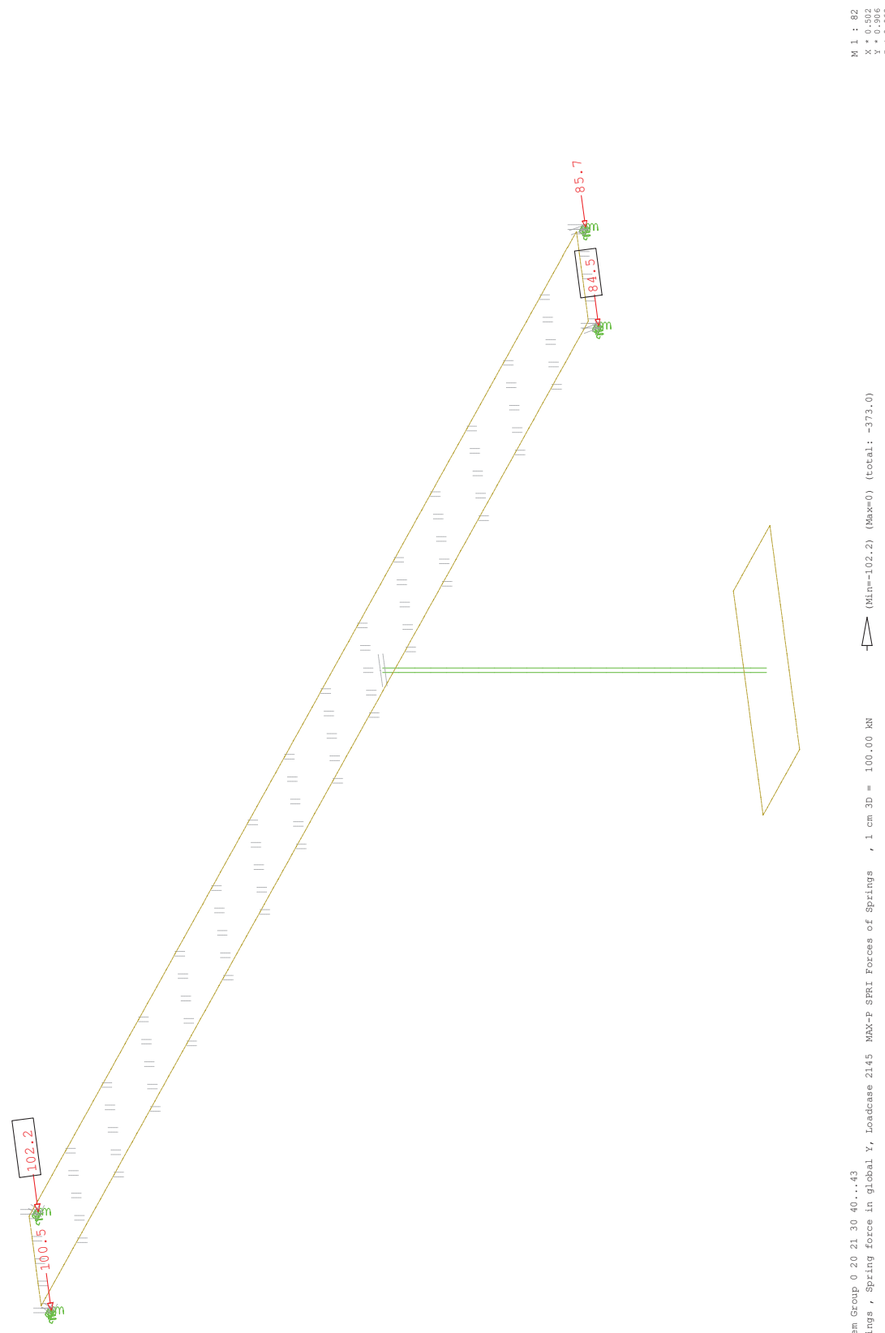

M 1 : 85
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 6
198.3
200.3
268.2
265.2
(Max=268.2) (total: 953.1)
1 cm 3D = 200.00 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 1146 MINR-P SPRI Forces of Springs
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

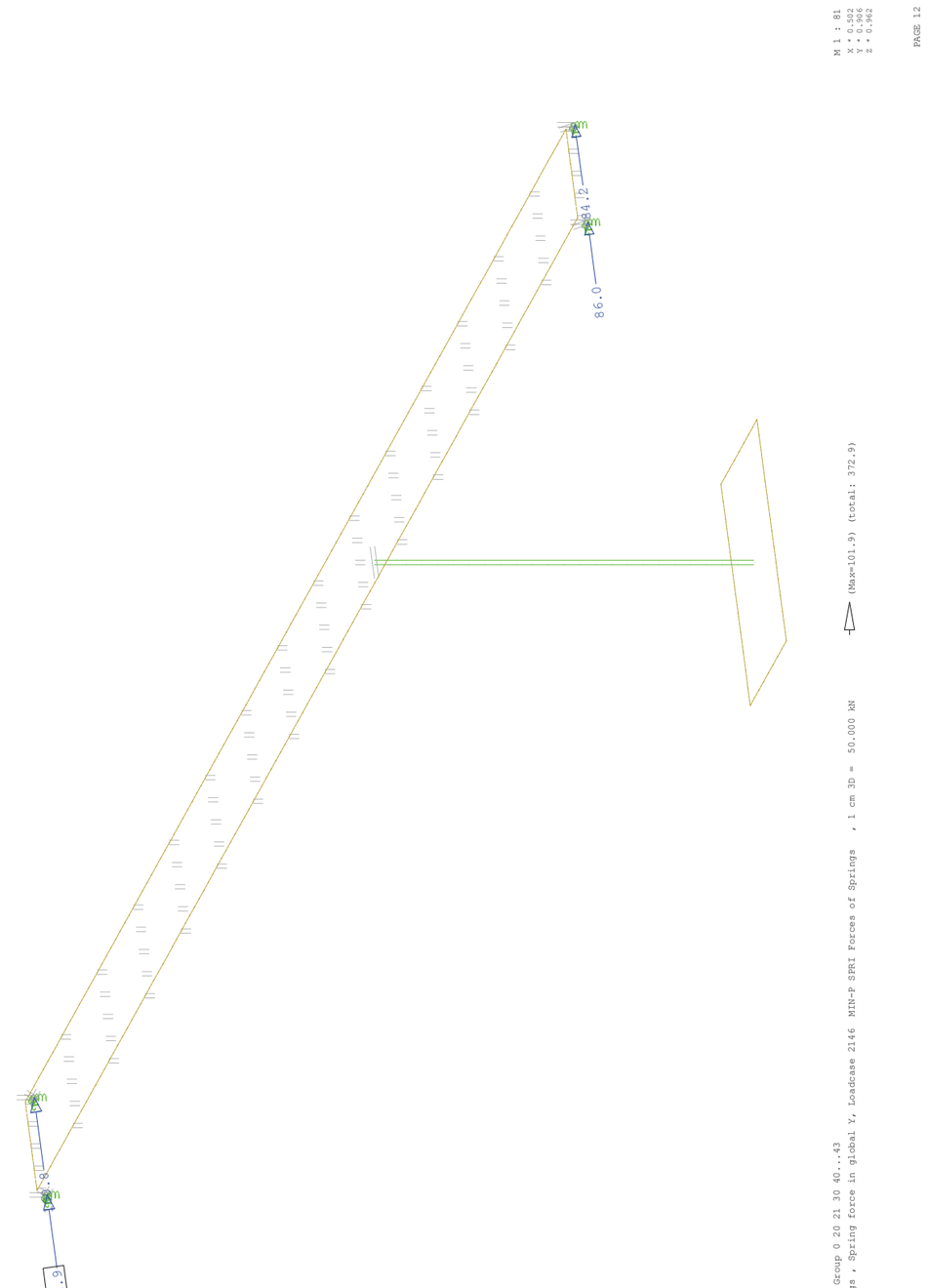

M 1 : 82
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 7
57.2
56.4
68.2
(Min=-68.2) (Max=0) (total: -248.7)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 1145 MAXR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

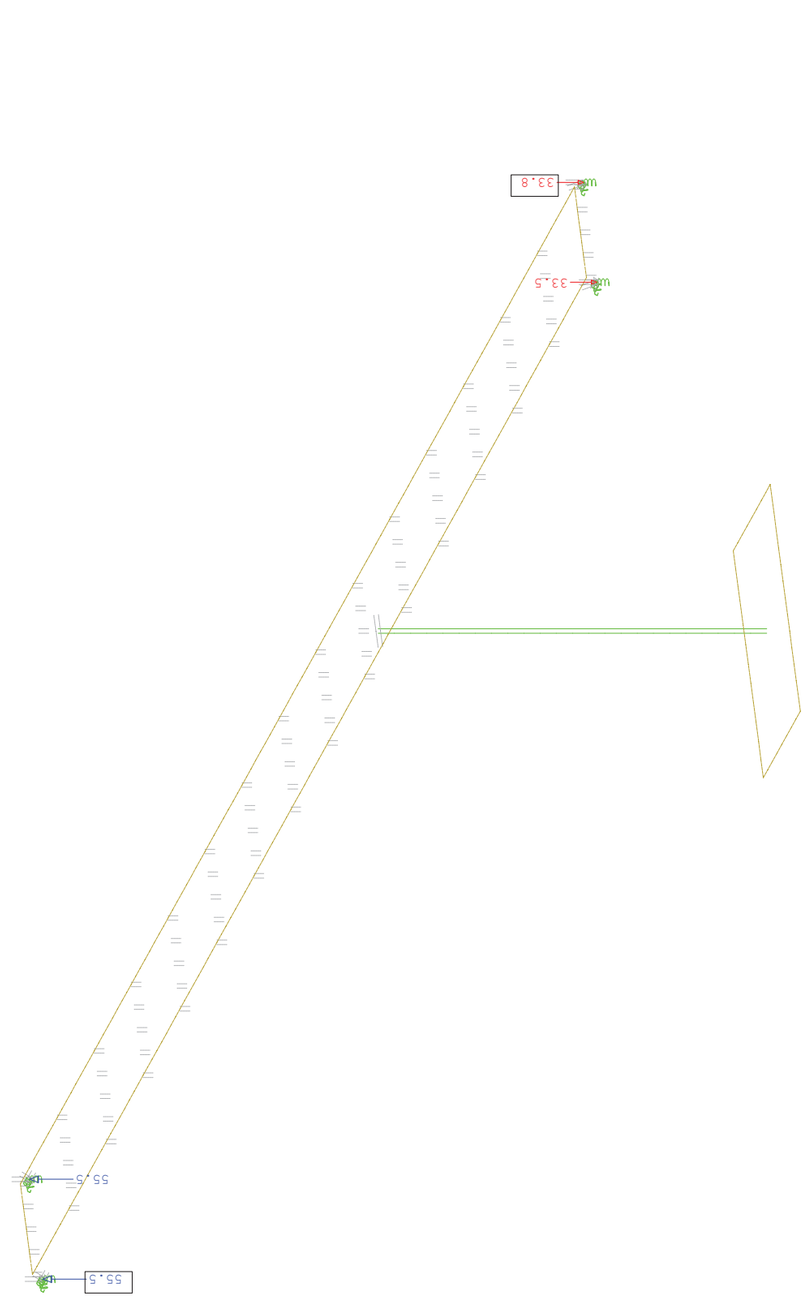

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 8
56.1
57.4
67.2
67.9
(Max=67.9) (total: 248.6)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 1146 MINR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

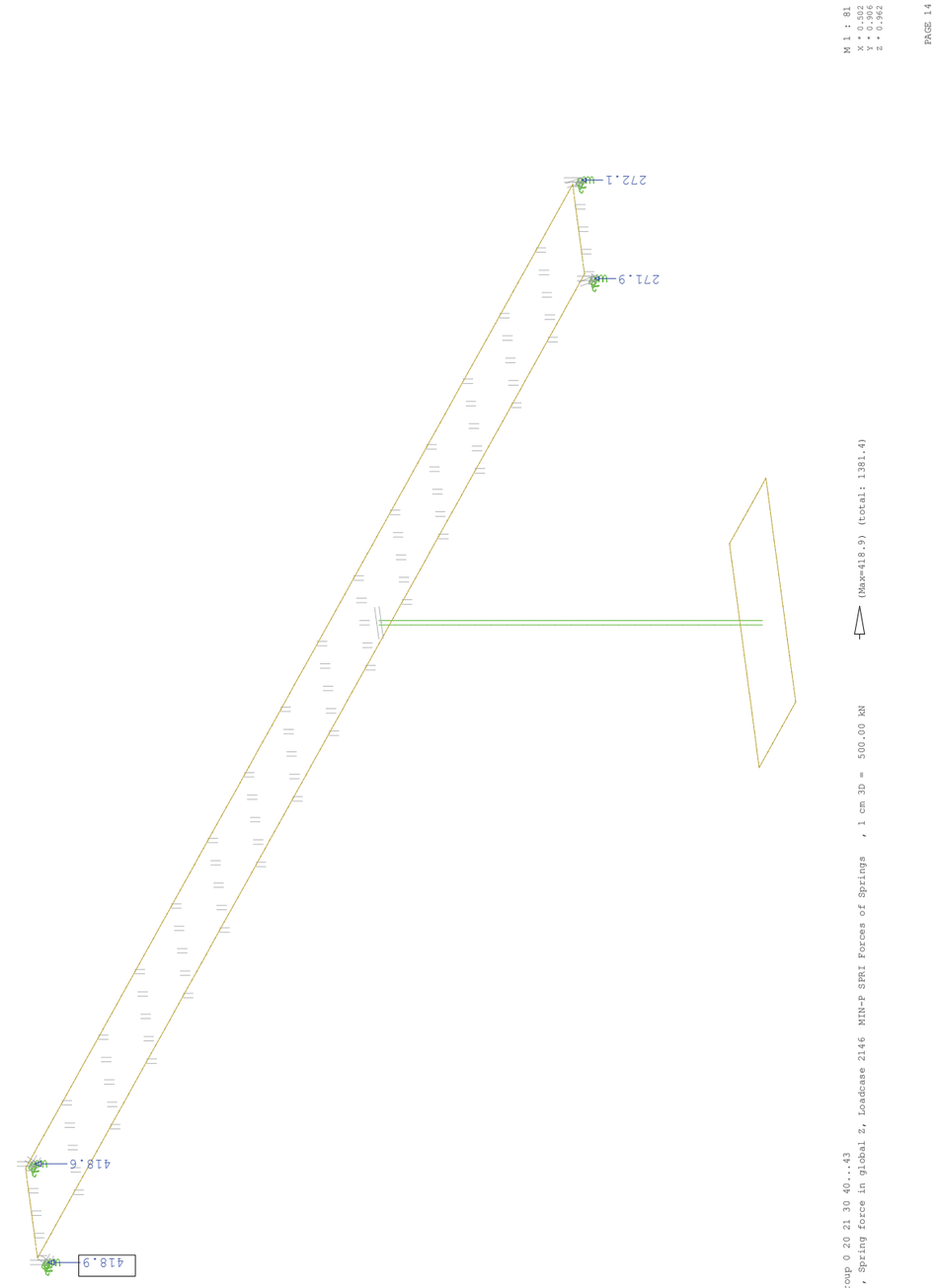

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 9
396.5
400.6
301.7
(Min=-400.6) (Max=0) (total: -1417.8)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 85
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 10
297.4
300.4
402.3
397.8
(Max=402.3) (total: 1429.4)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 82
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 11
85.7
84.5
102.2
100.5
(Min=-102.2) (Max=0) (total: -373.0)
1 cm 3D = 100.00 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

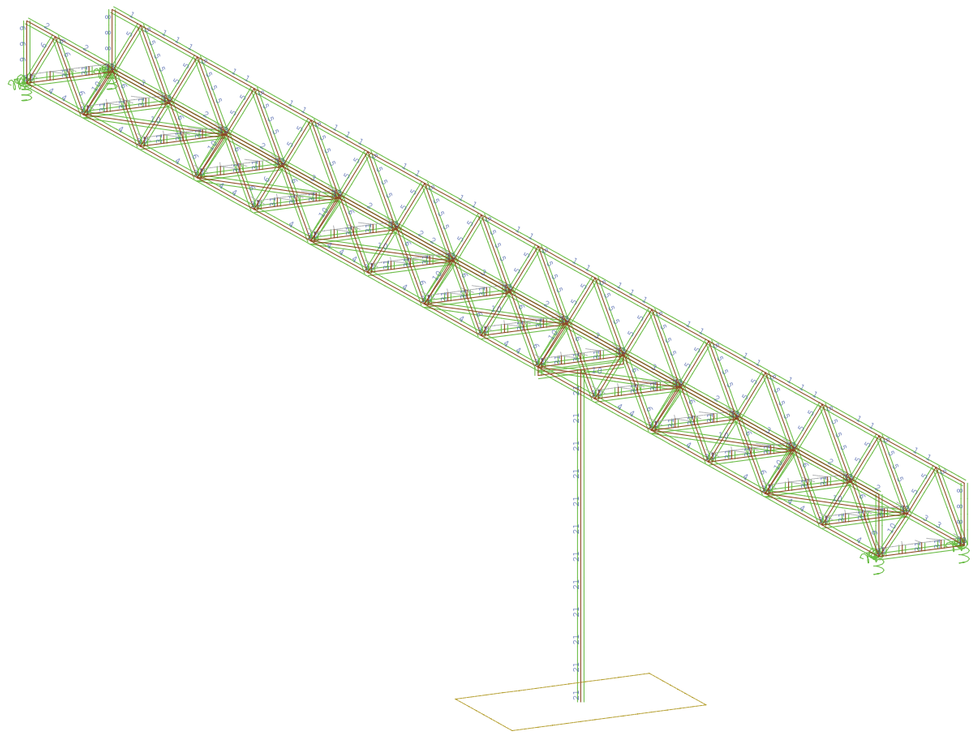

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 12
84.2
86.0
101.9
(Max=101.9) (total: 372.9)
1 cm 3D = 50.000 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 13
33.8
33.5
55.5
55.5
(Min=-33.8) (Max=55.5) (total: 43.8)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global z, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 14
272.1
271.9
418.6
418.9
(Max=418.9) (total: 1381.4)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global z, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 500.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6 MODELO SIN RIGIDEZ DE LA LOSA

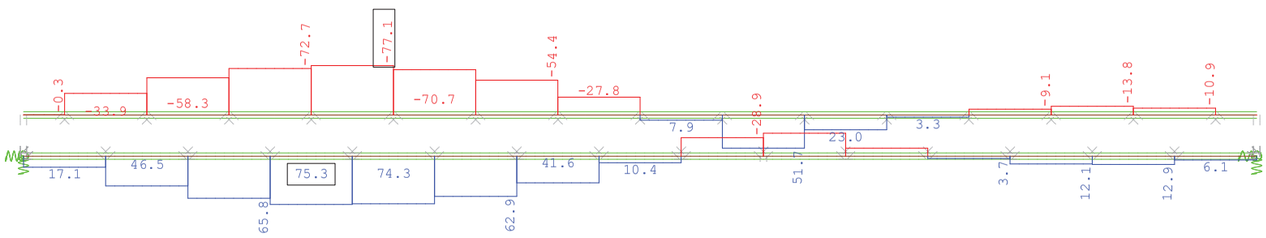
2.6.1 ESFUERZOS EN CASOS DE CARGA INDIVIDUALES



Z
└Y Sector of system Group 0...10 20...23 31...33 40 42
X Beam Elements , Number of group (Max=33)

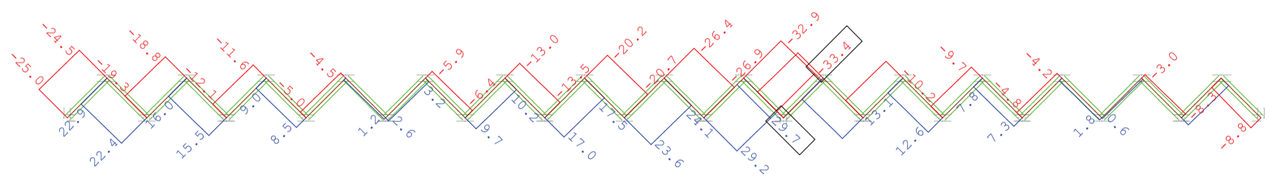
M 1 : 134
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
└X Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-77.1) (Max=75.3)

M 1 : 211

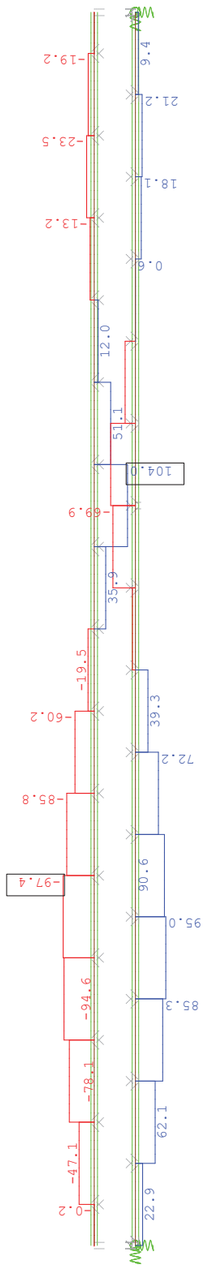


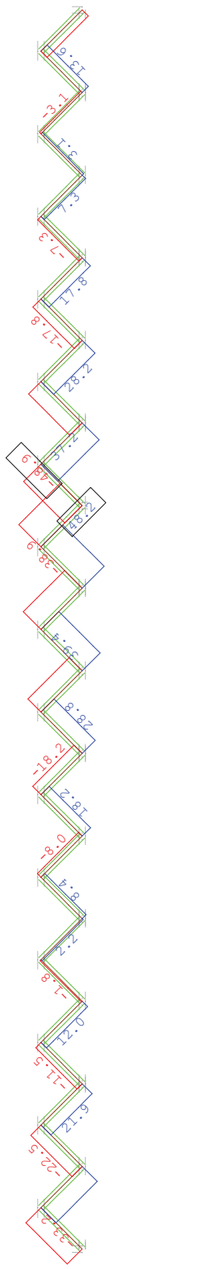
Z
└X Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-33.4) (Max=29.7)

M 1 : 218

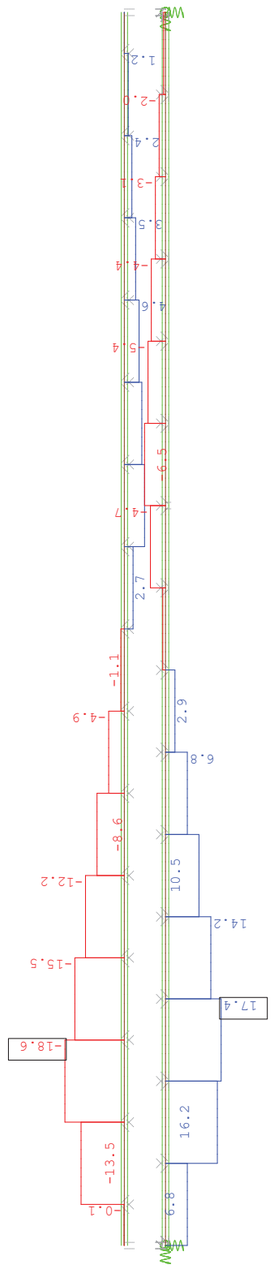
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

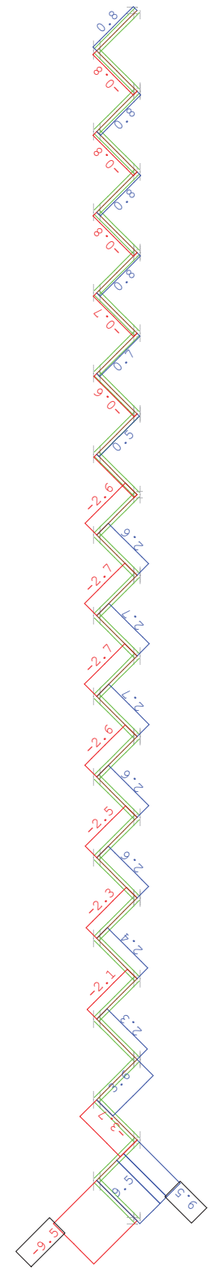
DINGEMAS INGENIERIA



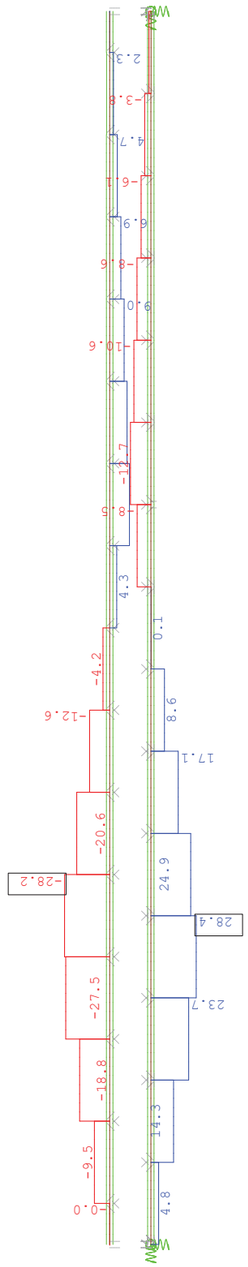


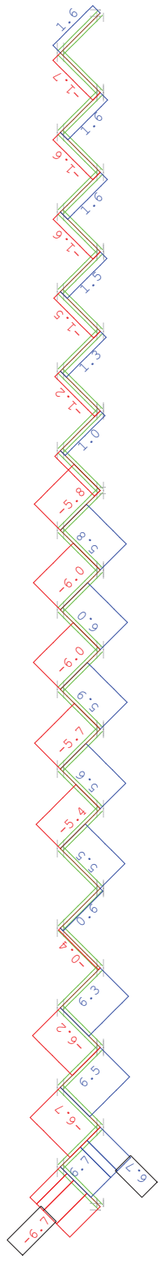
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

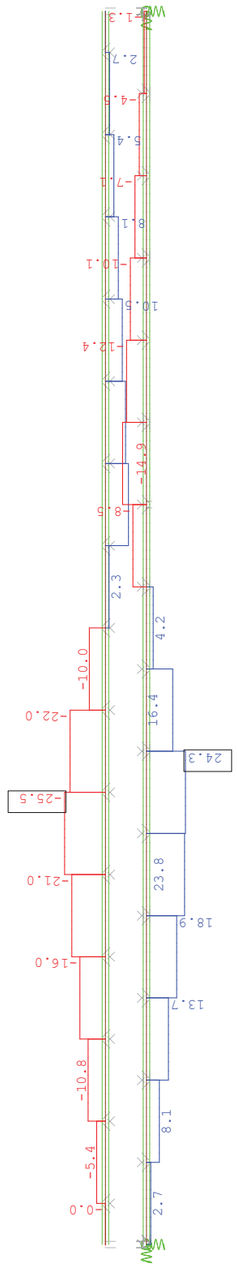


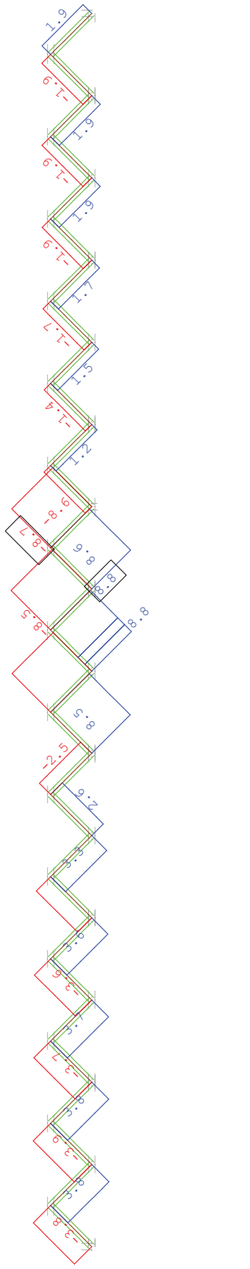


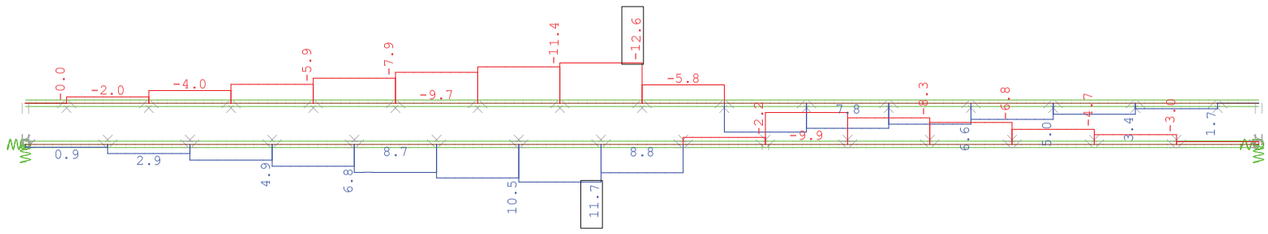
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
36.094 kN (Min=-28.2) (Max=28.4)
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 4 LC12 SC V1.2 , 1 cm 3D = 36.094
Z
X

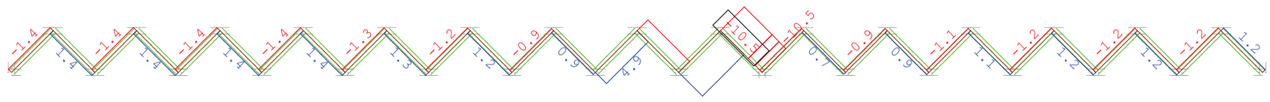

M 1 : 218
9.0234 kN (Min=-6.7) (Max=6.7)
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 4 LC12 SC V1.2 , 1 cm 3D = 9.0234
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
36.094 kN (Min=-25.5) (Max=24.3)
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 5 LC13 SC V1.3 , 1 cm 3D = 36.094
Z
X


M 1 : 211
9.0234 kN (Min=-8.7) (Max=8.8)
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 5 LC13 SC V1.3 , 1 cm 3D = 9.0234
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

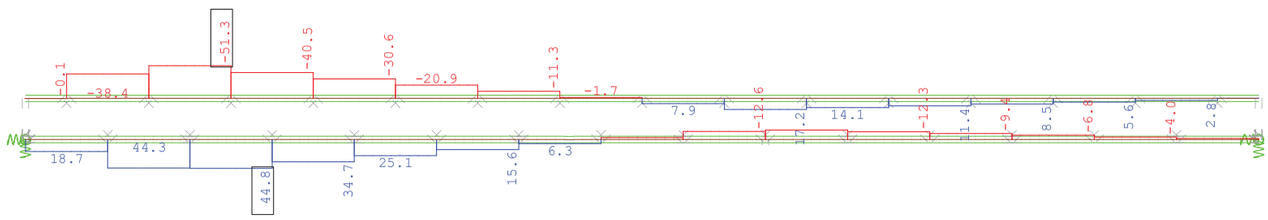


Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 6 LC14 SC V1.4 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-12.6) (Max=11.7)

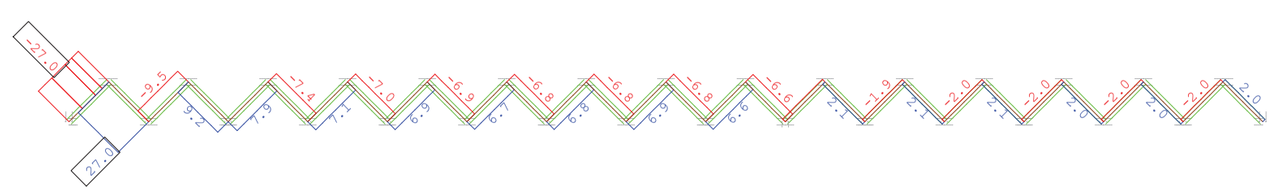


Sector of system Group 5 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 6 LC14 SC V1.4 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-10.5) (Max=10.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

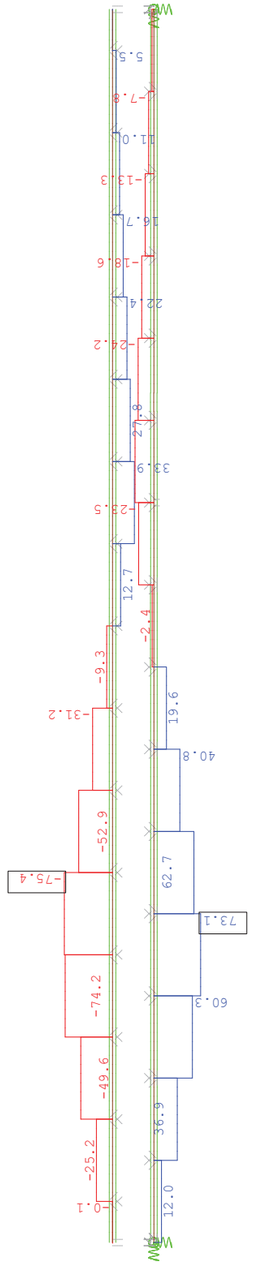


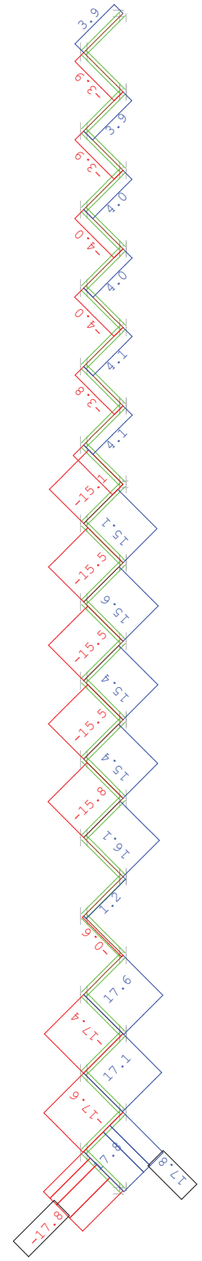
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 7 LC15 SC V1.5 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-51.3) (Max=44.8)



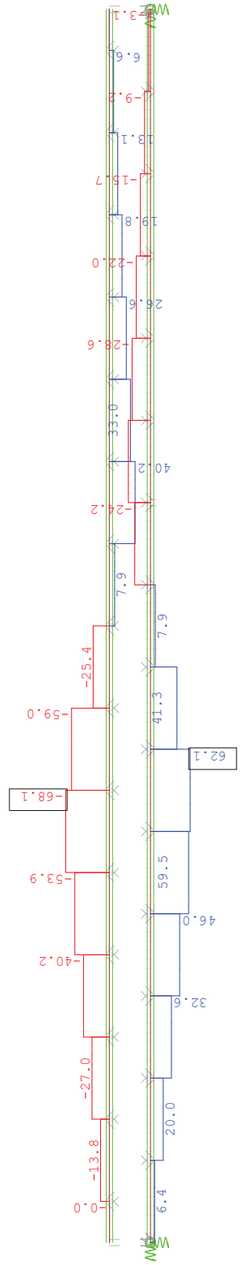
Sector of system Group 5 M 1 : 218
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 7 LC15 SC V1.5 , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-27.0) (Max=27.0)

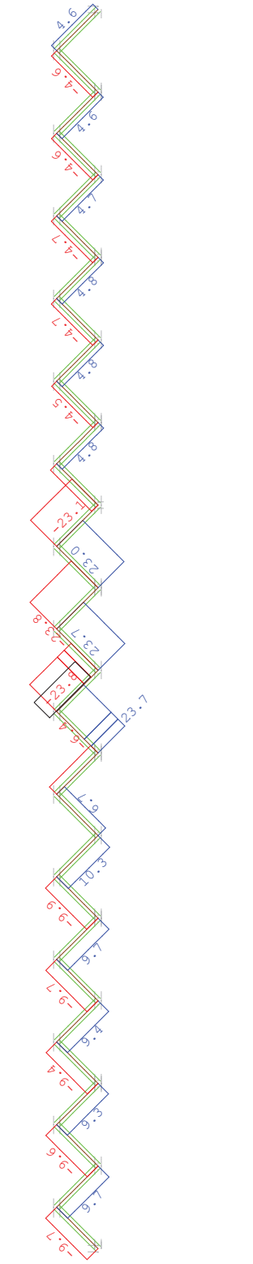
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



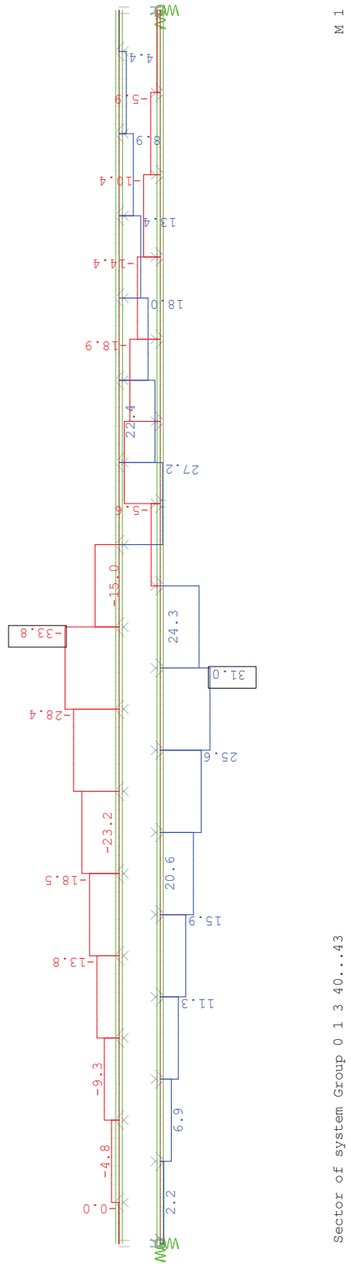


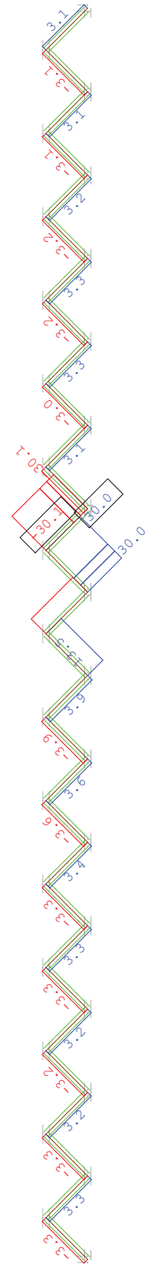
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



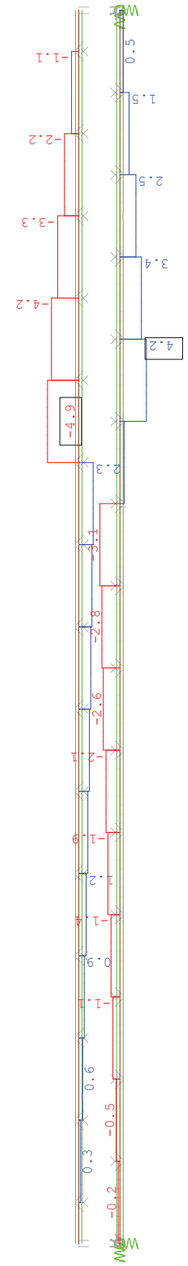


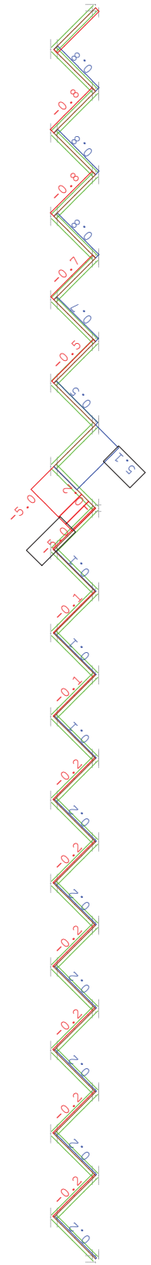
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



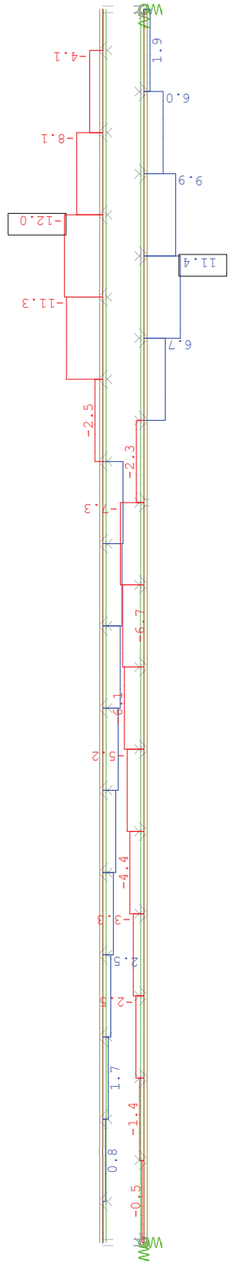


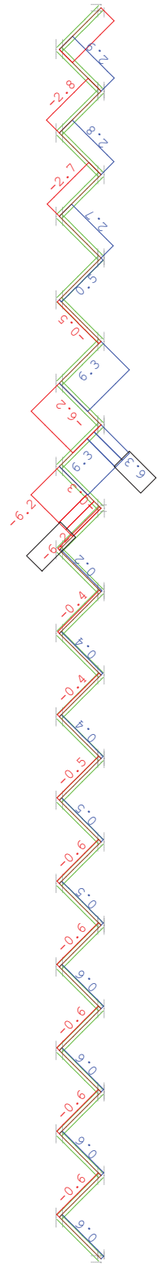
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

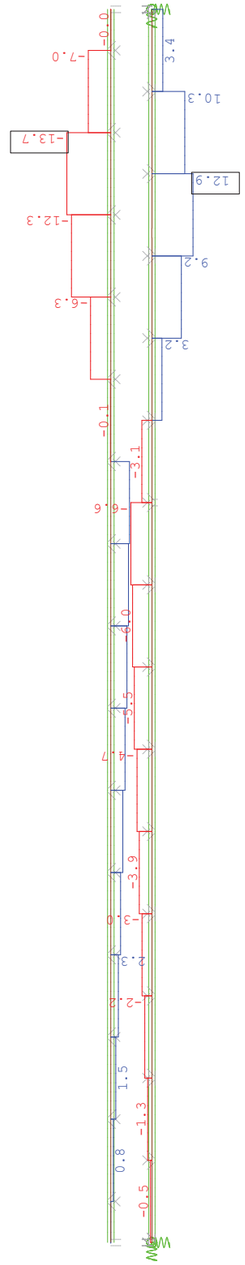


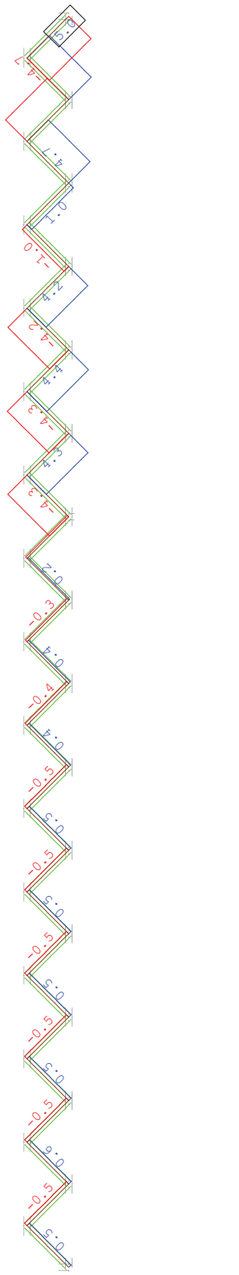


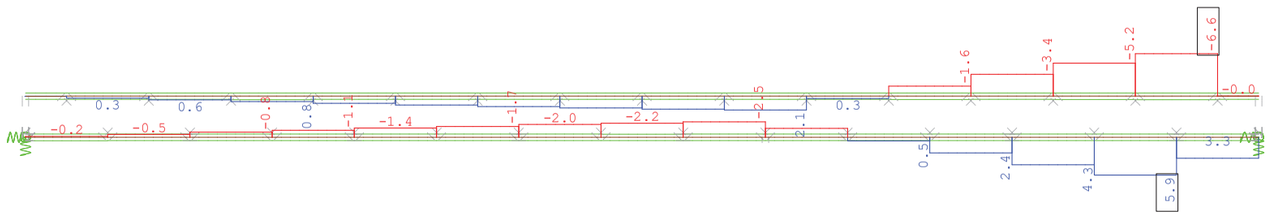
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 12 LC22 SC V2.2 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-12.0) (Max=11.4)
z
X
1.9
6.0
9.9
11.4
6.7
-4.1
-8.1
-12.0
-11.3
-2.5
-2.3
-6.7
-4.4
1.7
0.8
-1.4
-0.5

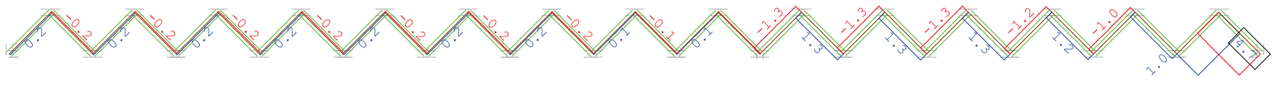

M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 12 LC22 SC V2.2 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-6.2) (Max=6.3)
z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-2.8
-2.7
-6.2
-6.3
-0.4
-0.5
-0.6
9.0


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 13 LC23 SC V2.3 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-13.7) (Max=12.9)
z
X
-0.0
-7.0
3.4
10.3
-13.7
12.9
-12.3
9.2
-6.3
3.2
-0.1
-3.1
-6.6
-6.0
-5.5
1.5
0.8
-1.3
-3.9
-0.5


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 13 LC23 SC V2.3 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-4.9) (Max=5.0)
z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-0.5
-0.6
9.0

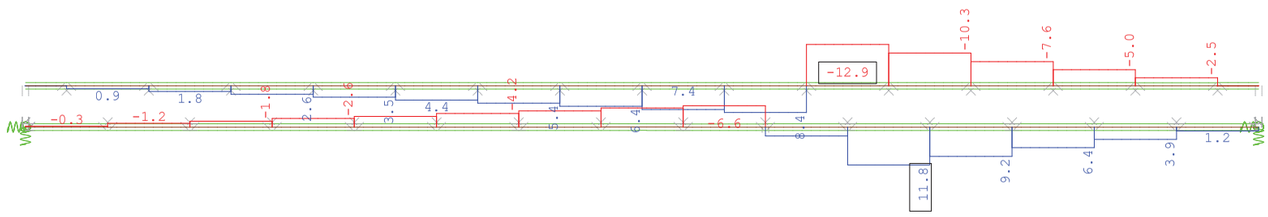


Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 14 LC24 SC V2.4 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-6.6) (Max=5.9)

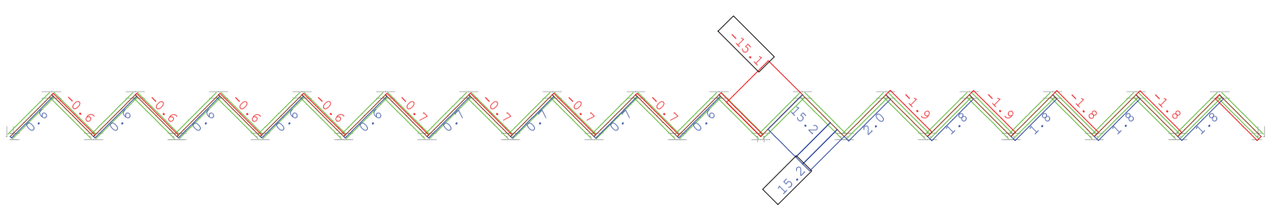


Sector of system Group 5 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 14 LC24 SC V2.4 , 1 cm 3D = 9.0234 kN (Min=-4.7) (Max=4.7)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

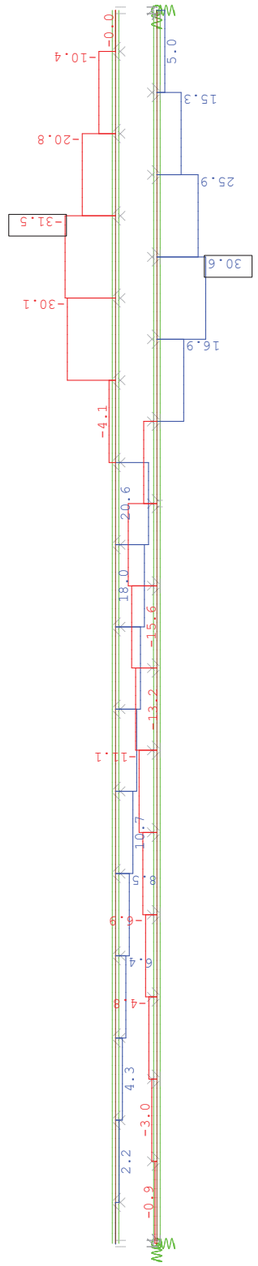


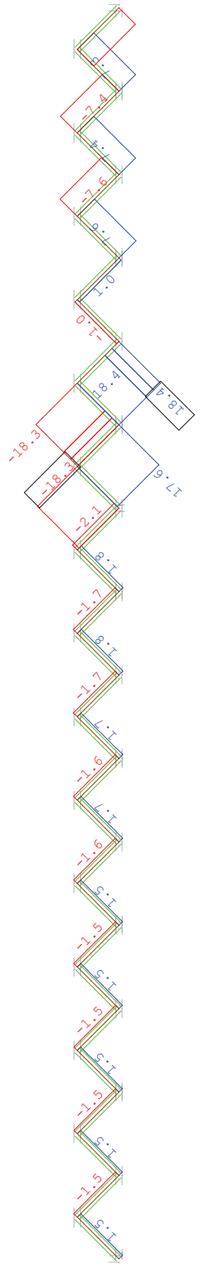
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 15 LC25 SC V2.5 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-12.9) (Max=11.8)



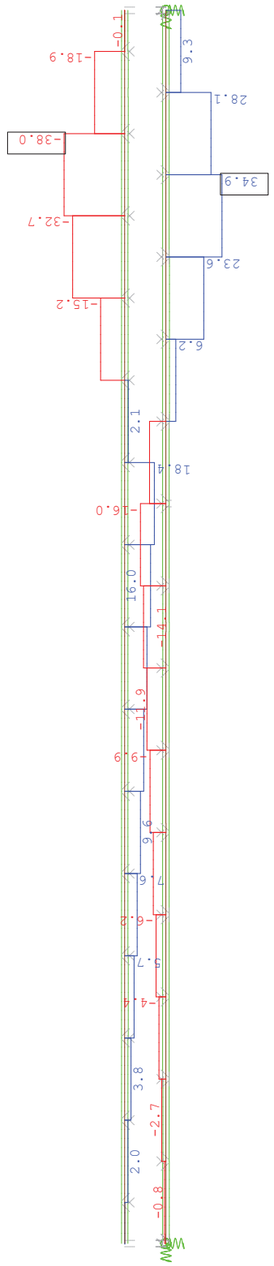
Sector of system Group 5 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 15 LC25 SC V2.5 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-15.1) (Max=15.2)

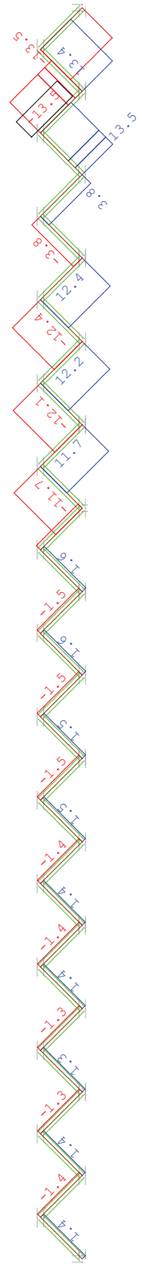
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



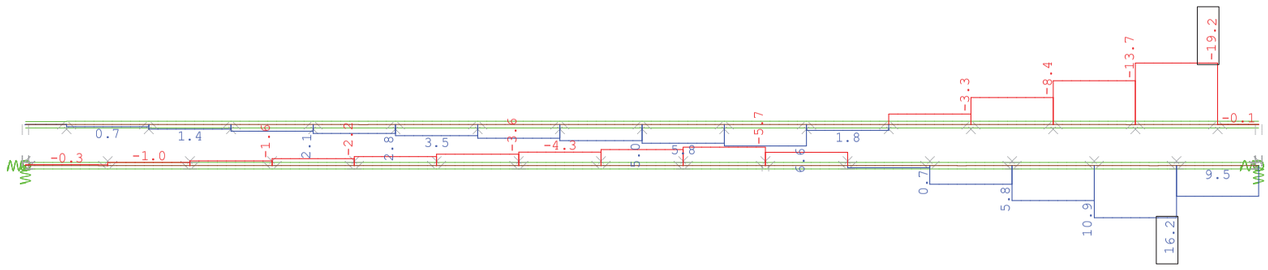


Pasarela Sopela
Interactive Graphics

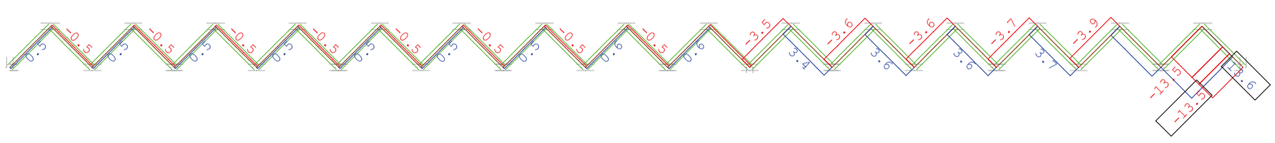




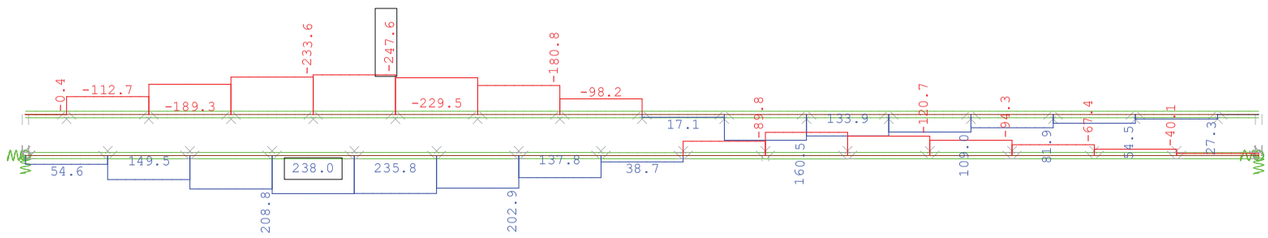
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



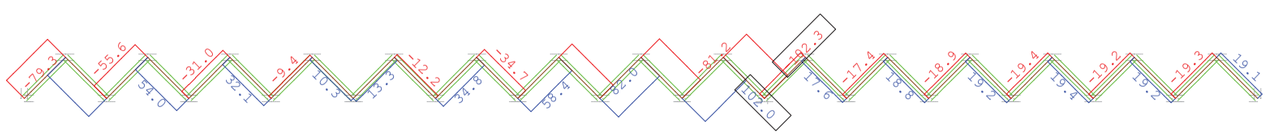
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 18 LC28 SC V2.8 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-19.2) (Max=16.2)



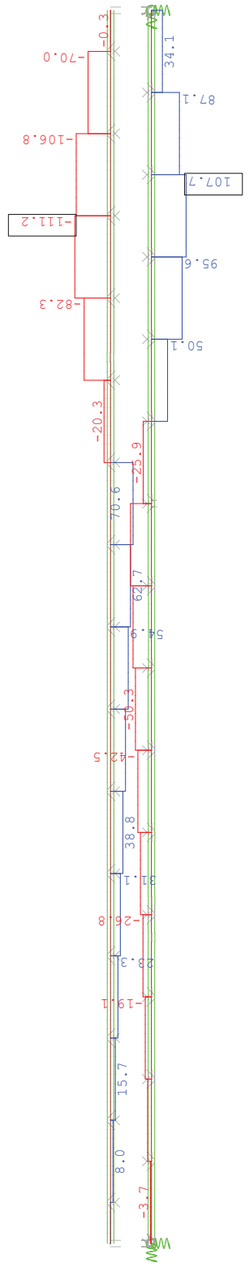
Sector of system Group 5 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 18 LC28 SC V2.8 , 1 cm 3D = 18.047 kN (Min=-13.5) (Max=13.6)

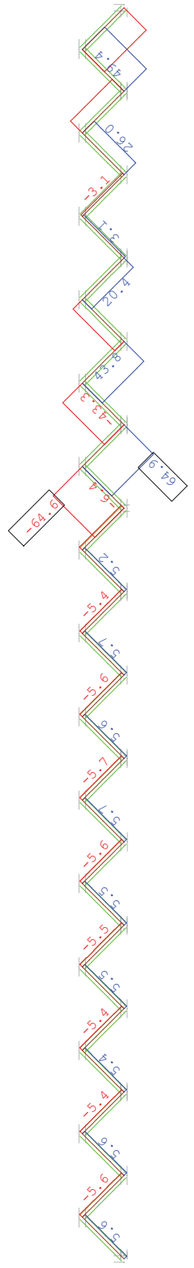


Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-247.6) (Max=238.0)

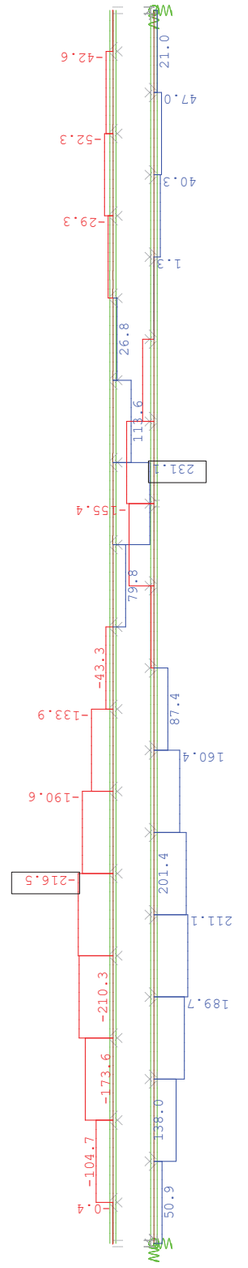


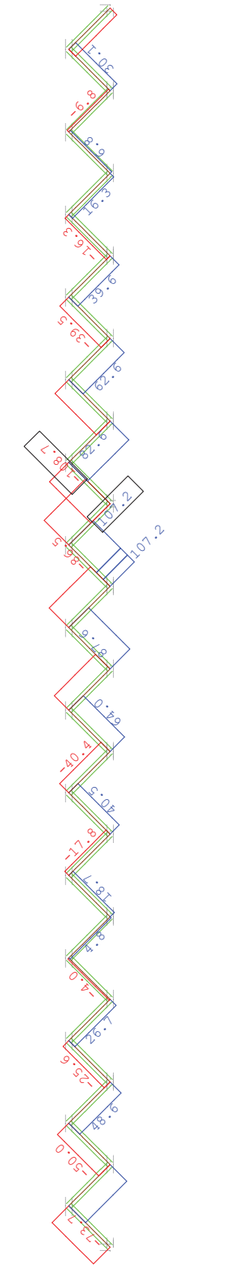
Sector of system Group 5 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-102.3) (Max=102.0)



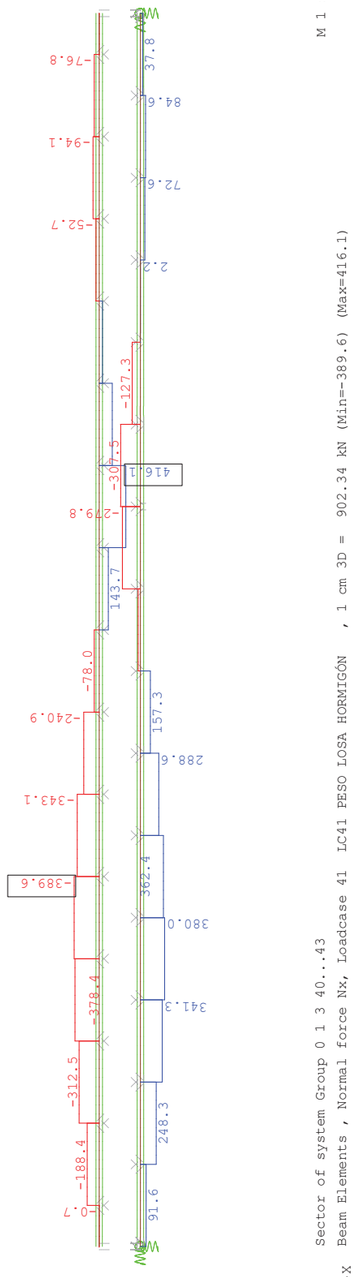


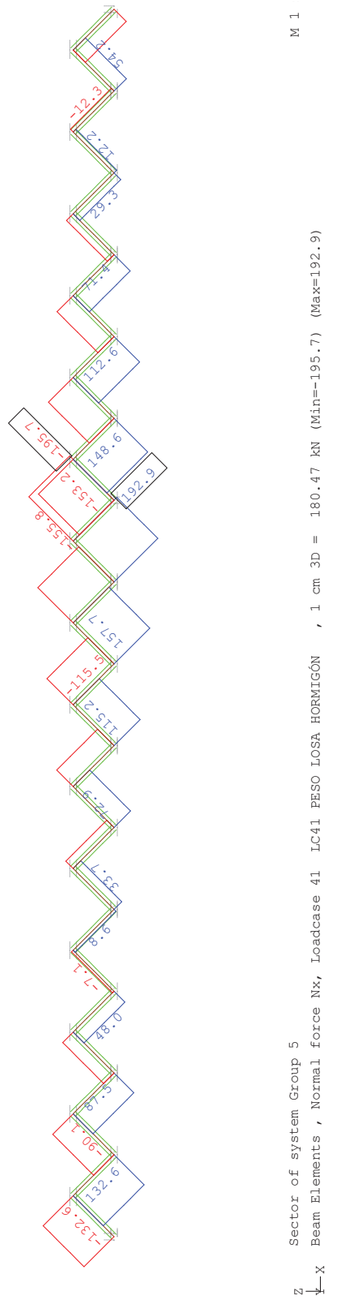
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

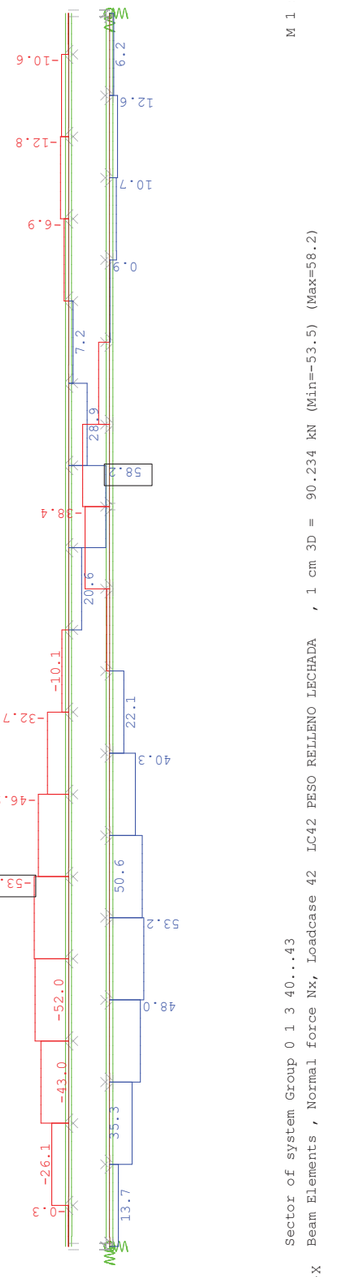


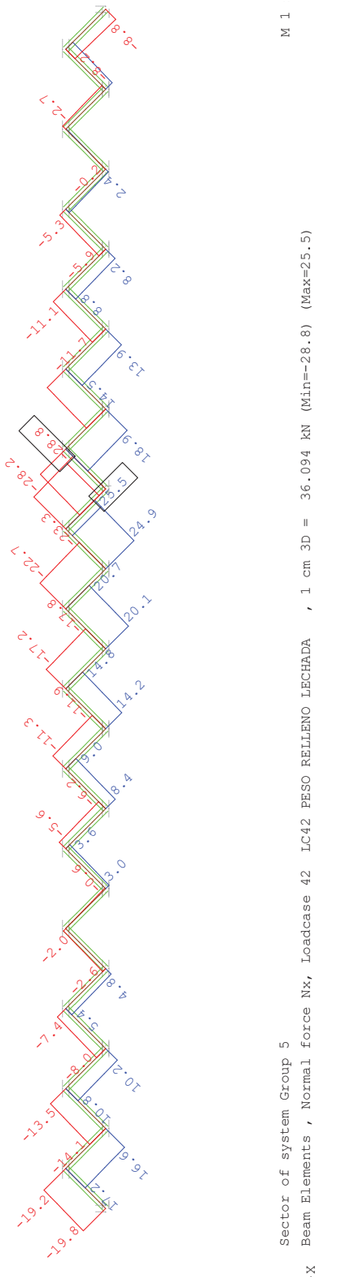


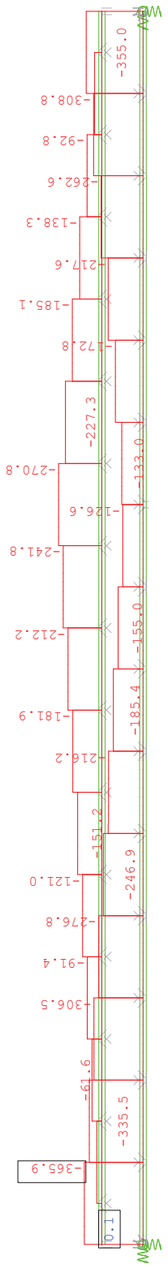
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 902.34 kN (Min=-389.6) (Max=416.1)
Z
X
-76.8
37.8
84.6
-94.1
72.6
-52.7
2.2
-127.3
-305.5
416.1
-279.8
143.7
-78.0
-240.9
157.3
288.6
-343.1
-389.6
362.4
380.0
-378.4
341.3
-312.5
-188.4
248.3
0.7
91.6


M 1 : 212
PAGE 23
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 180.47 kN (Min=-195.7) (Max=192.9)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
54.1
-12.3
12.2
29.5
4.4
112.6
-195.7
148.6
-153.2
192.9
-155.8
157.7
-115.5
115.2
-4.4
53.7
9.8
-7.4
46.0
-87.5
90.1
-132.6
132.6

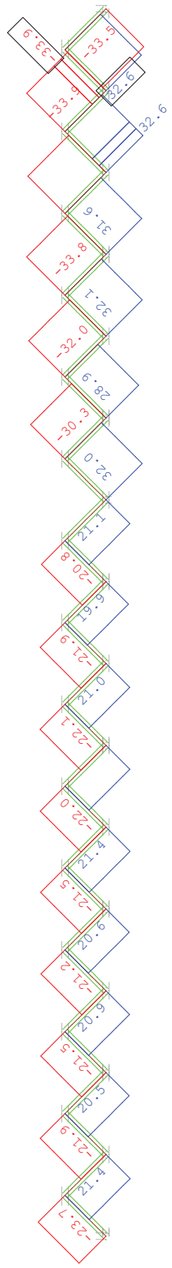

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-53.5) (Max=58.2)
Z
X
-10.6
6.2
12.6
-12.8
10.7
-6.9
0.9
7.2
28.9
58.2
-18.4
20.6
-10.1
-32.7
22.1
40.3
-46.9
50.6
-53.5
53.2
-52.0
48.0
-43.0
35.3
-26.1
13.7
0.3


M 1 : 217
PAGE 24
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-28.8) (Max=25.5)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-8.8
2.7
2.4
-5.3
8.2
-11.1
13.9
-14.3
18.9
-28.8
-28.2
24.9
-22.7
20.1
-17.2
14.2
-11.3
8.4
-5.6
3.0
-2.0
4.8
-7.4
10.2
-13.5
16.9
-19.2
-19.8



M 1 : 211

Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-365.9) (Max=0.1)

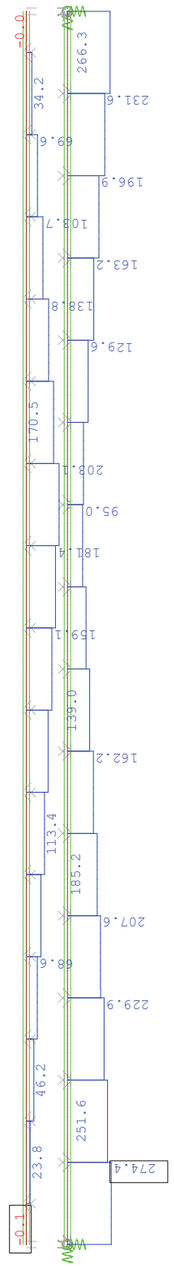


M 1 : 212

Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 36.094 kN (Min=-33.9) (Max=32.6)

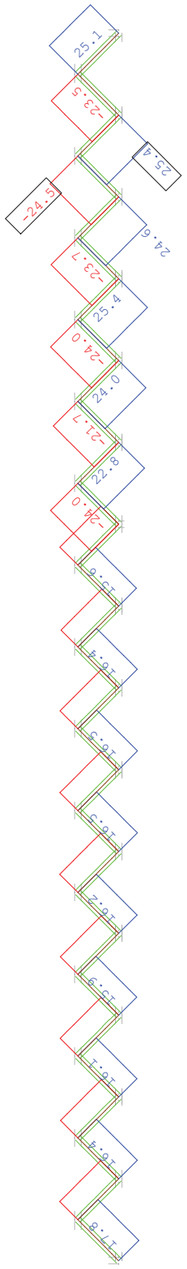
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

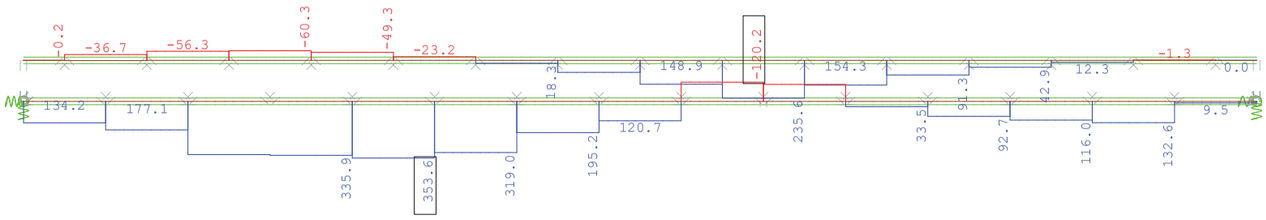
PAGE 25



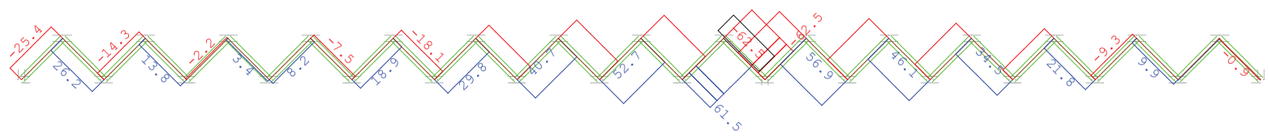
M 1 : 211

Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 45 DECREMENTO T , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-0.1) (Max=274.4)


25.1
-23.5
25.4
-24.5
24.6
-23.7
25.4
-24.0
24.0
-23.7
22.8
-24.0
-24.0
-24.0

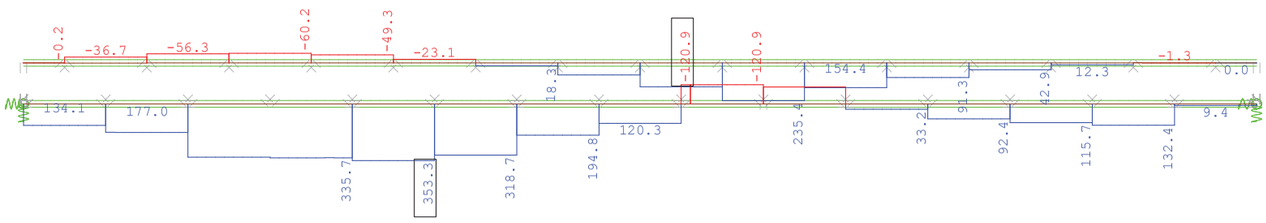


Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-120.2) (Max=353.6)

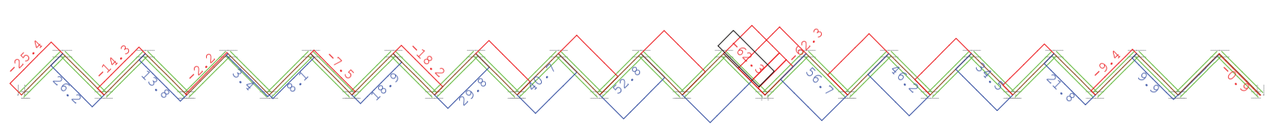


Sector of system Group 5 M 1 : 210
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-62.5) (Max=61.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

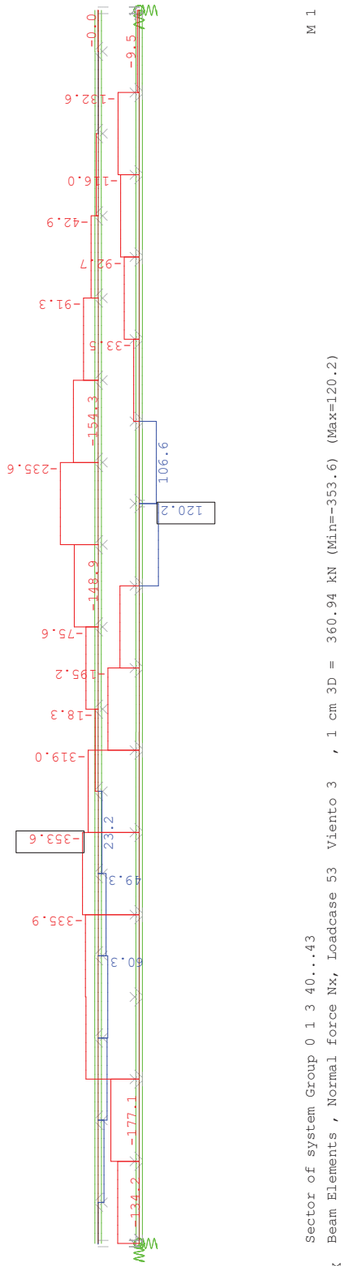


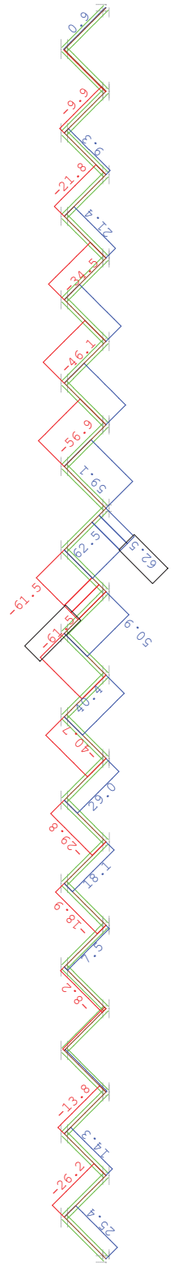
Sector of system Group 0 1 3 40...43 M 1 : 211
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-120.9) (Max=353.3)

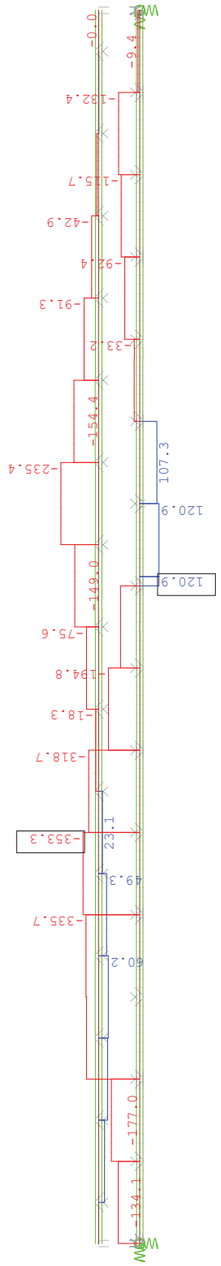


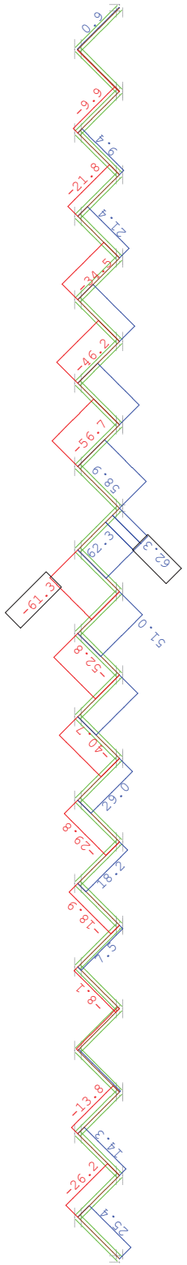
Sector of system Group 5 M 1 : 210
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-62.3) (Max=61.3)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

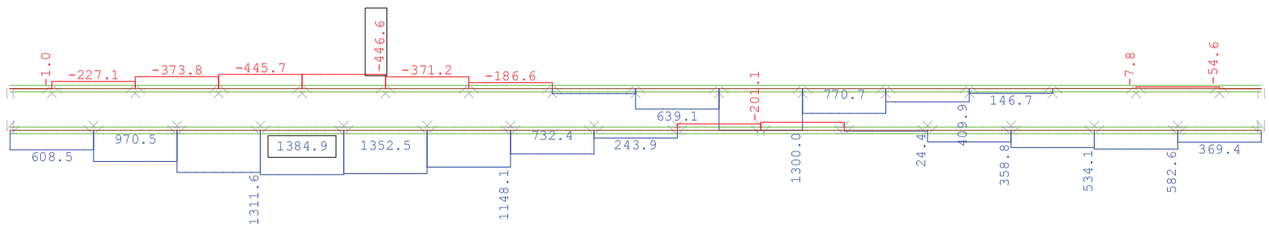

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-353.6) (Max=120.2)
Z
X


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-61.5) (Max=62.5)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

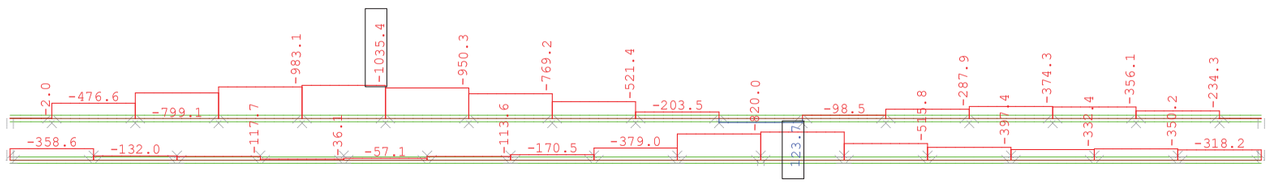

M 1 : 211
Sector of system Group 0 1 3 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 360.94 kN (Min=-353.3) (Max=120.9)
Z
X


M 1 : 208
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 90.234 kN (Min=-61.3) (Max=62.3)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.2 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS



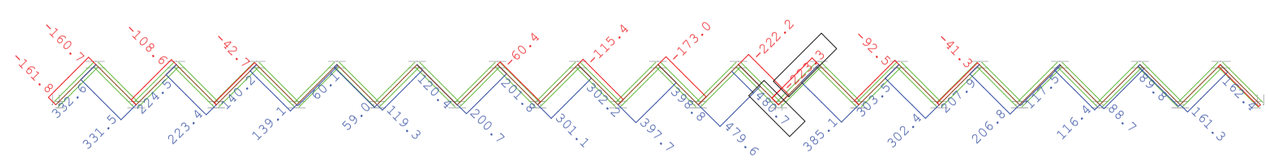
Sector of system Beam Elements Group 1 3 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1121 MAXR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-446.6)
(Max=1384.9)



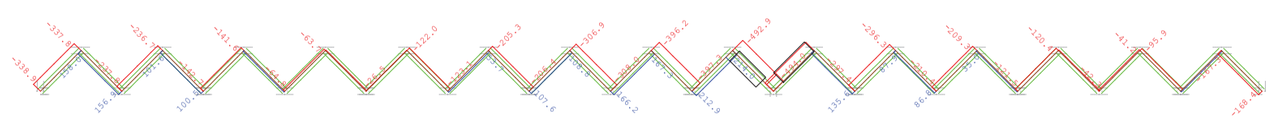
Sector of system Beam Elements Group 1 3 M 1 : 208
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1122 MINR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-1035.4)
(Max=123.7)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 1



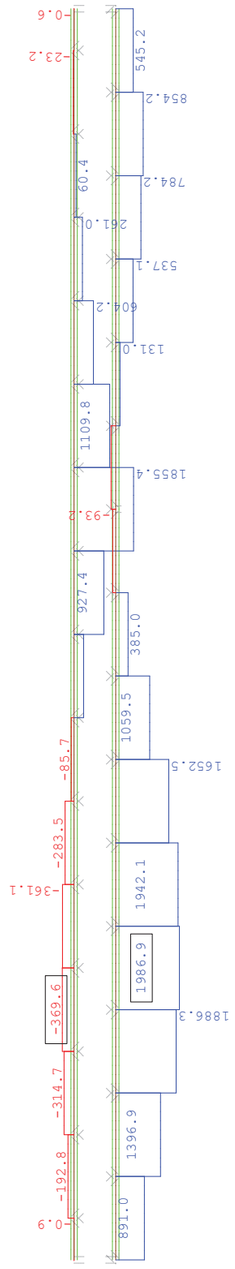
Sector of system Group 5 M 1 : 216
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1121 MAXR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 902.34 kN (Min=-223.3)
(Max=480.7)



Sector of system Group 5 M 1 : 213
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1122 MINR-N BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 2000.0 kN (Min=-494.0)
(Max=214.0)

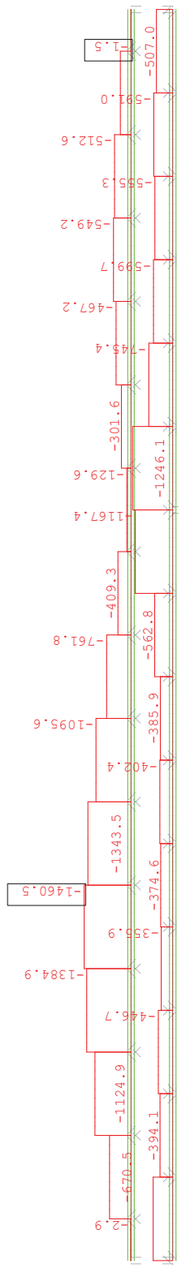
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 2



M 1 : 208

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-369.6)
(Max=1986.9)

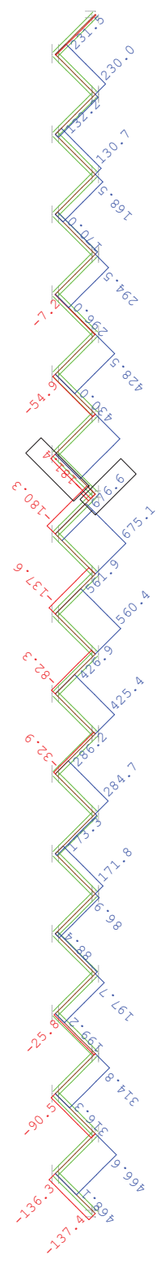


M 1 : 208

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1804.7 kN (Min=-1460.5)
(Max=-1.5)

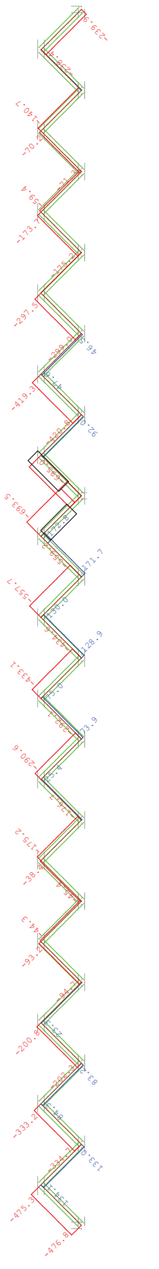
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 3



M 1 : 217

Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 902.34 kN (Min=-181.4)
(Max=676.6)

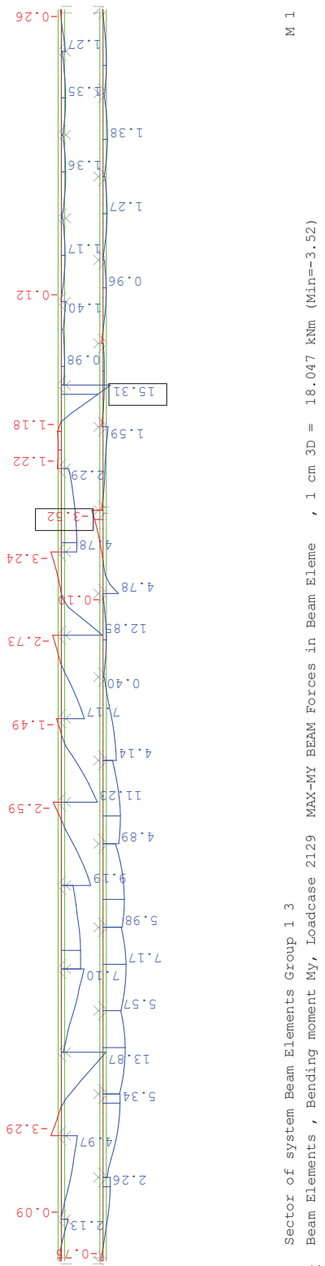


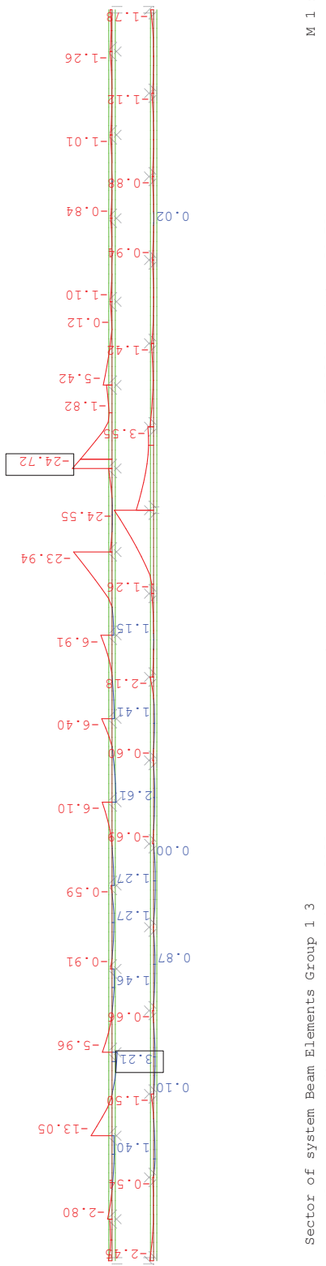
M 1 : 214

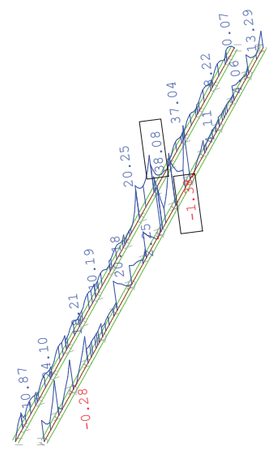
Sector of system Group 5
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 2000.0 kN (Min=-695.0)
(Max=172.8)

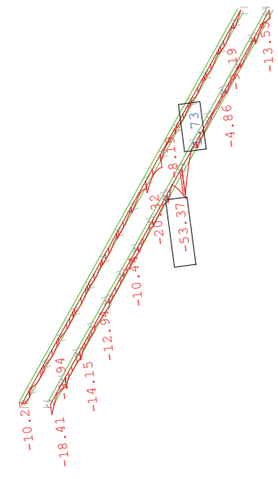
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

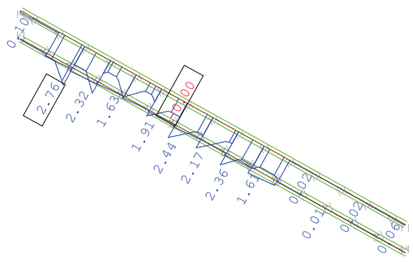
PAGE 4


M 1 : 208
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2129 MAX-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 18.047 kNm (Min=-3.52)
(Max=15.31)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 208
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2130 MIN-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 36.094 kNm (Min=-24.72)
(Max=3.21)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 290
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2131 MAX-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 36.094 kNm (Min=-1.38)
(Max=38.08)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

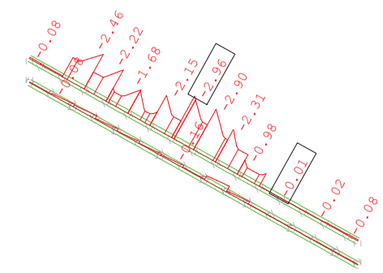

M 1 : 290
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2132 MIN-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 90.234 kNm (Min=-53.37)
(Max=1.73)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Z
└Y
X

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 2127 MAX-MT BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 3.6094 kNm (Min=-0.00)
(Max=2.76)

M 1 : 297
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



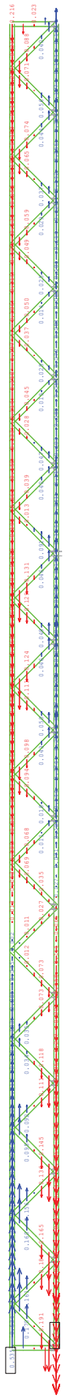
Z
└Y
X

Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 2128 MIN-MT BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 3.6094 kNm (Min=-2.96)
(Max=-0.01)

M 1 : 348
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.3 ESFUERZOS LOSA HORMIGÓN

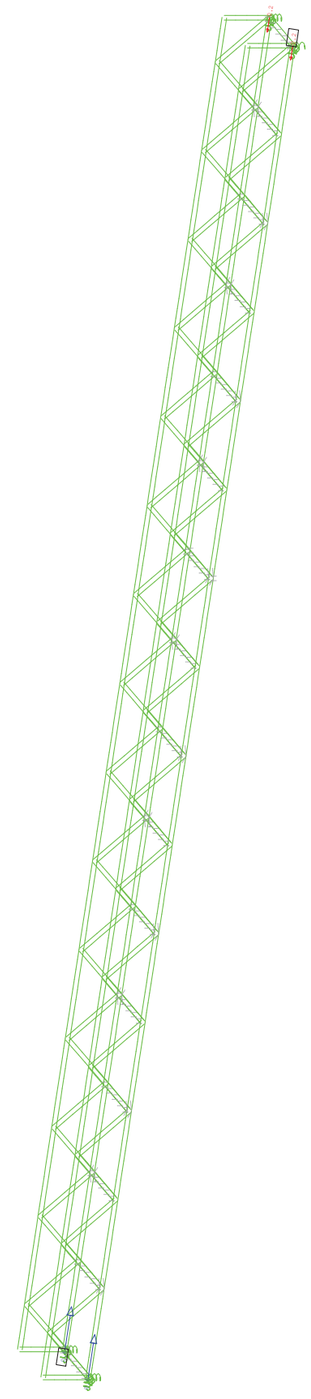


M 1 : 139

PAGE 1

Sector of system Beam Elements Group 1...9
Nodal displacement in global X, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.50000 mm (Min=0.568) (Max=0.535)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

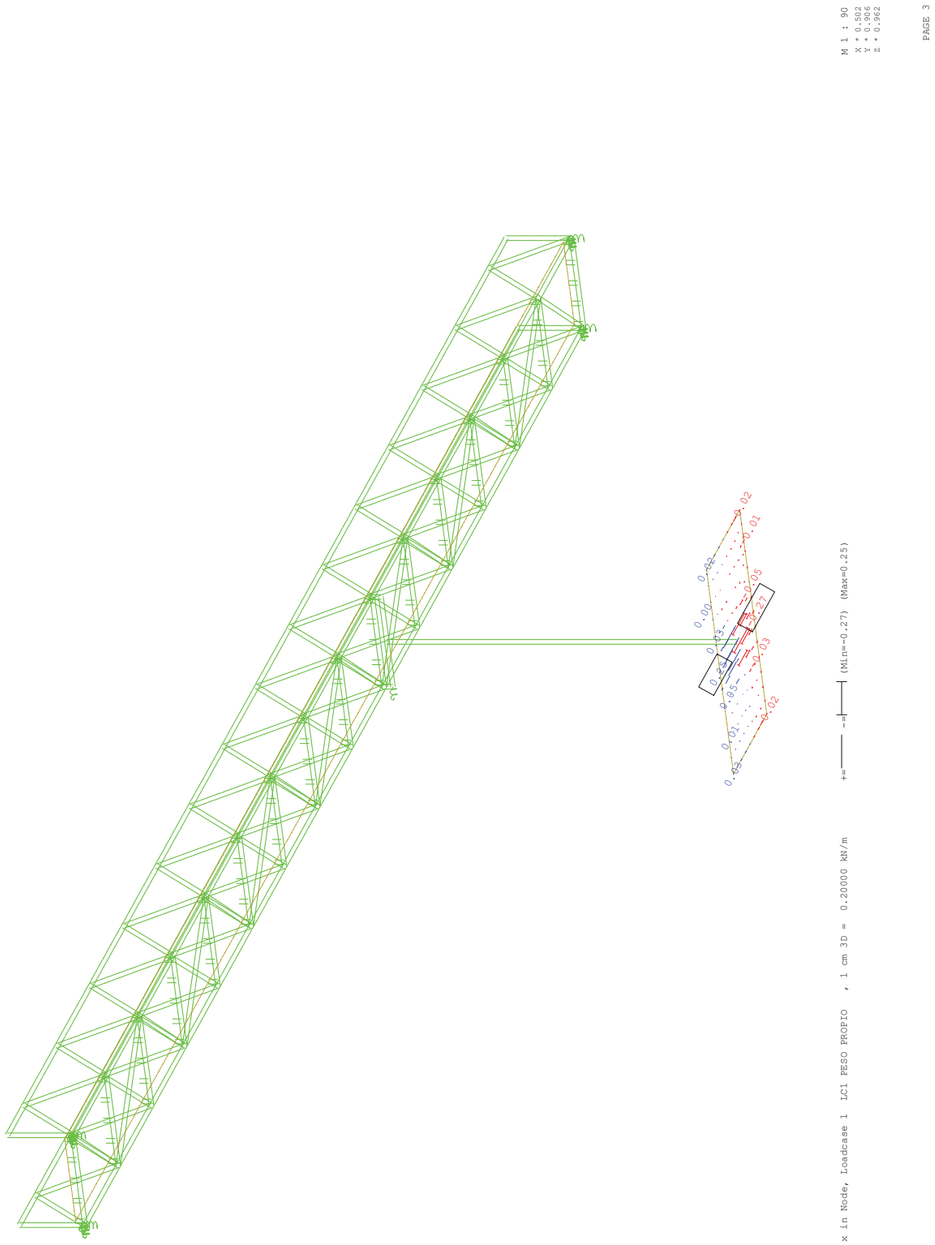


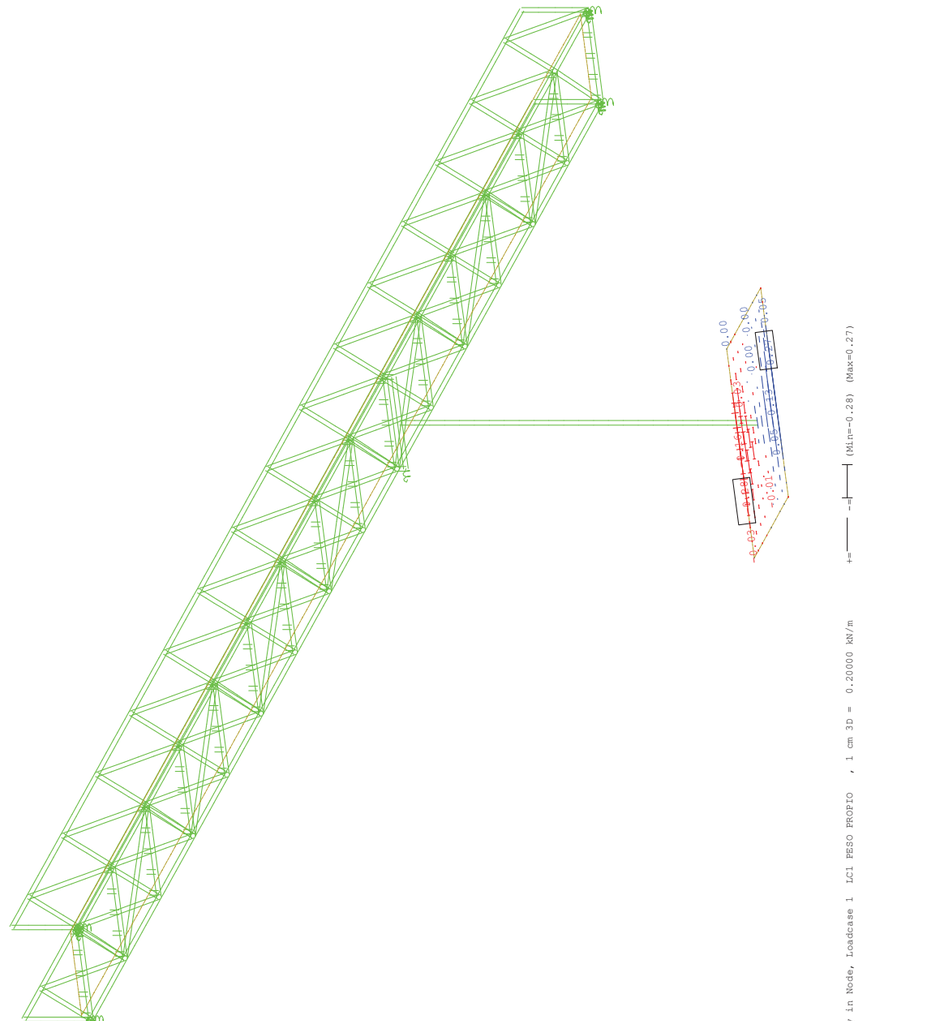
M 1 : 127
X = 0.930
Y = 0.514
Z = 0.934

PAGE 2

Sector of system Group 0...9 40...43
Spring force in global X, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.50000 kN (Min=-0.2) (Max=0.6) (total: 0.8)

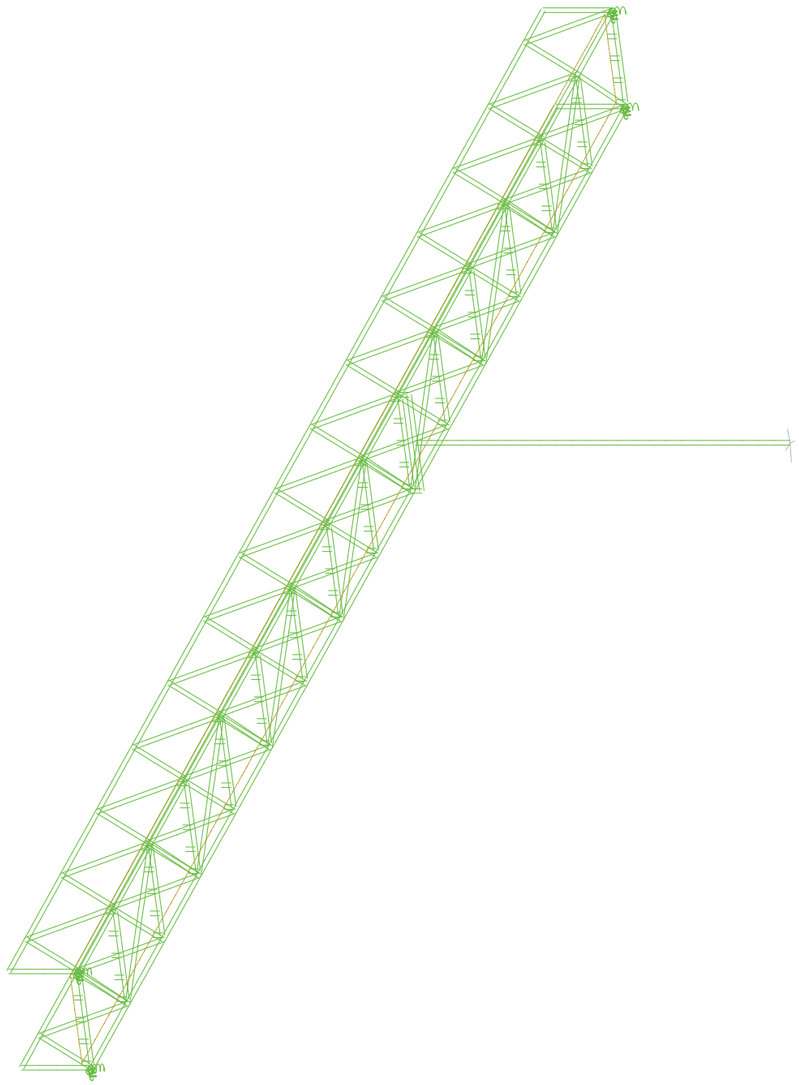
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 90
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
Membrane force n-xx in Local x in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.20000 kN/m
(Min=-0.27) (Max=0.25)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 88
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
Membrane force n-yy in Local y in Node, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.20000 kN/m
(Min=-0.28) (Max=0.27)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 5

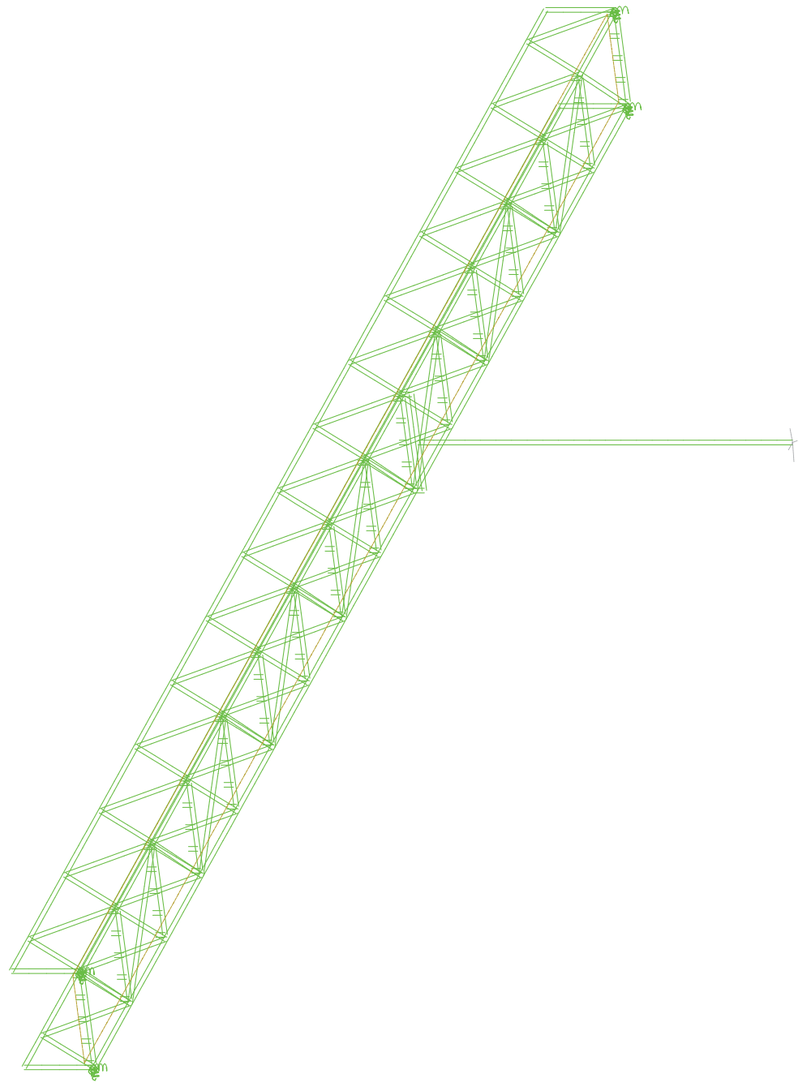


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Membrane force n-yy in local y LC 1: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 6

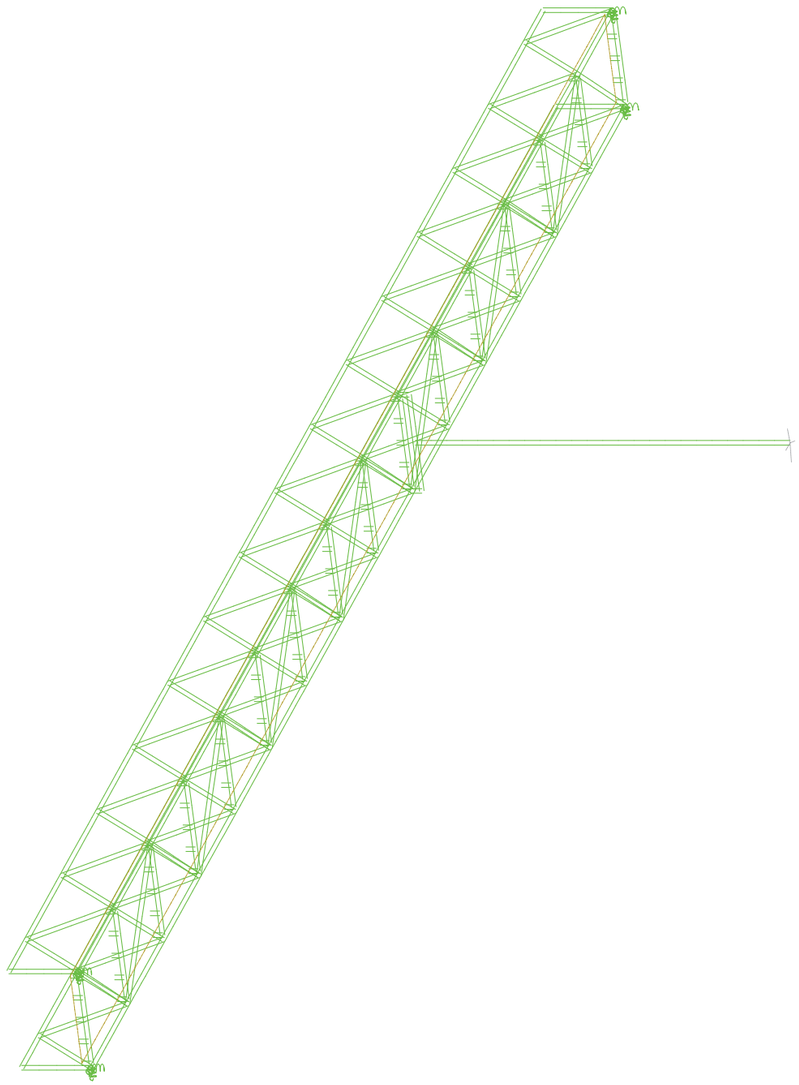


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-xx in local x LC 1: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962

PAGE 7

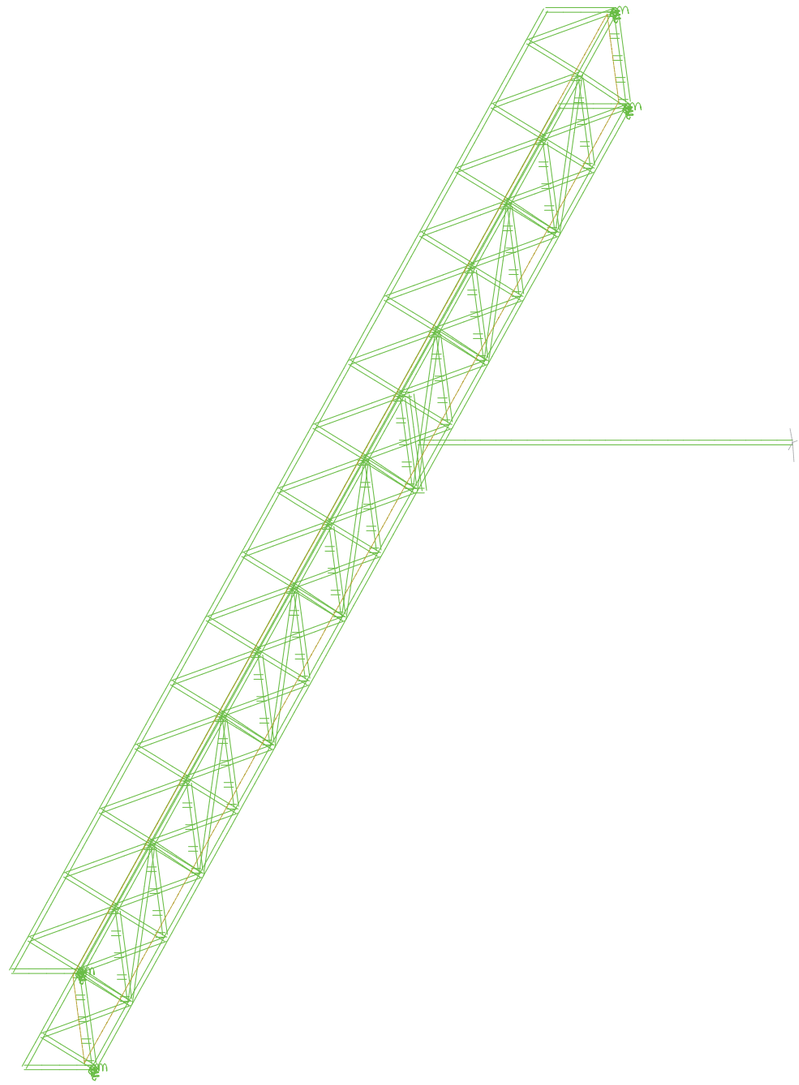


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-xx in local x LC 1: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.996
Z = 0.962

PAGE 8

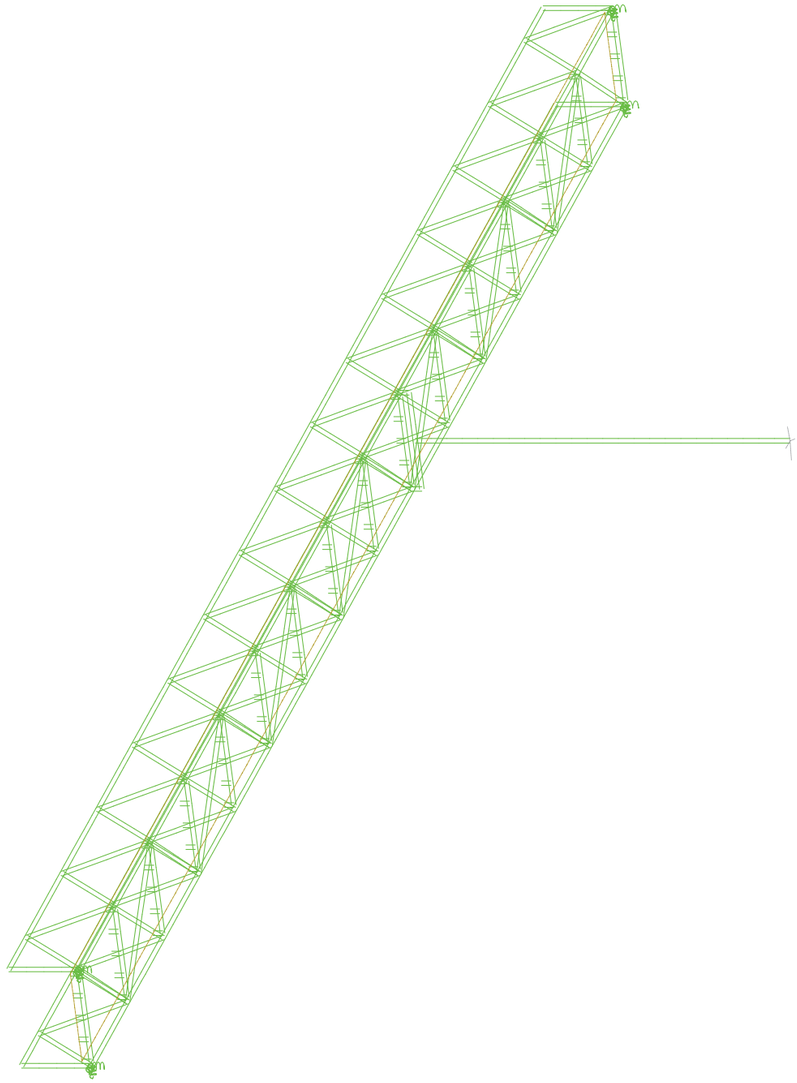


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-yy in local y LC 1: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 9

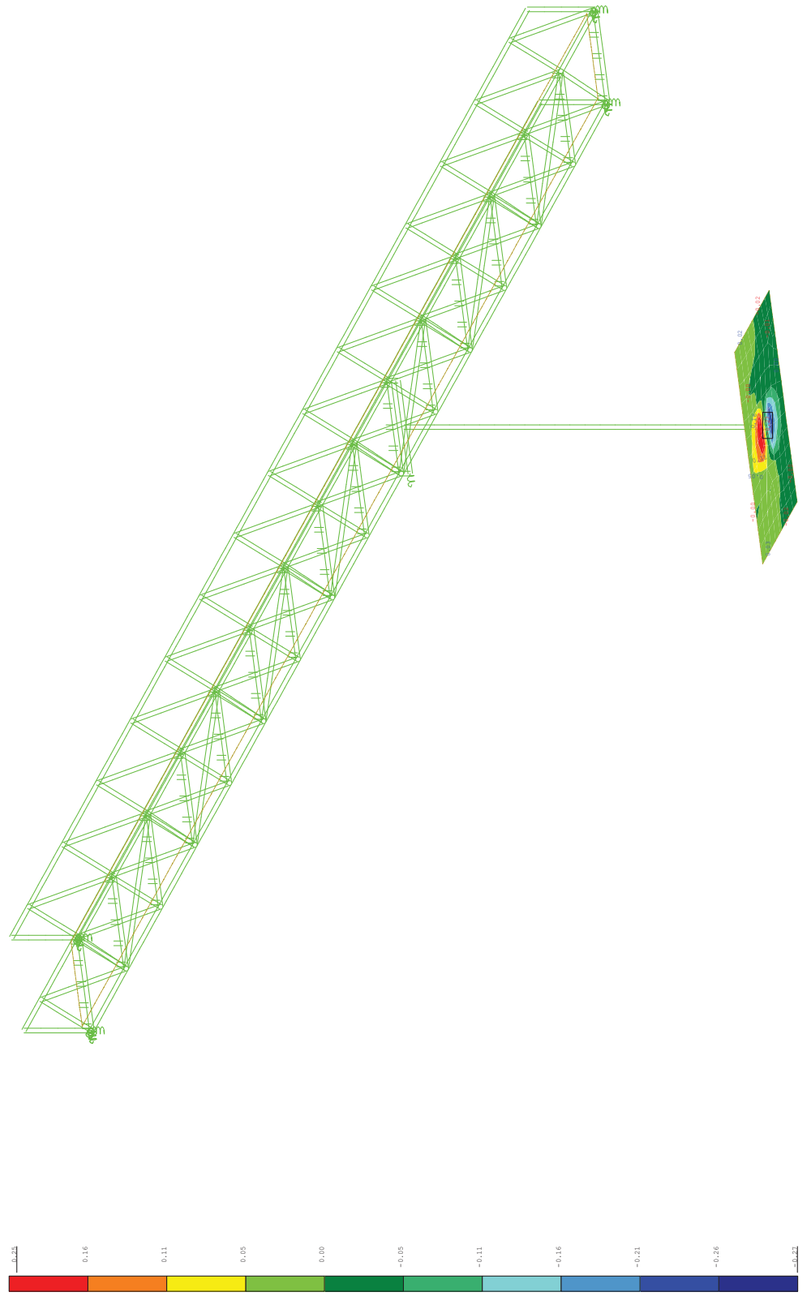


Sector of system Group 0...10 21...23 30...32 40...43
Bending moment m-yy in local y LC 1: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 10

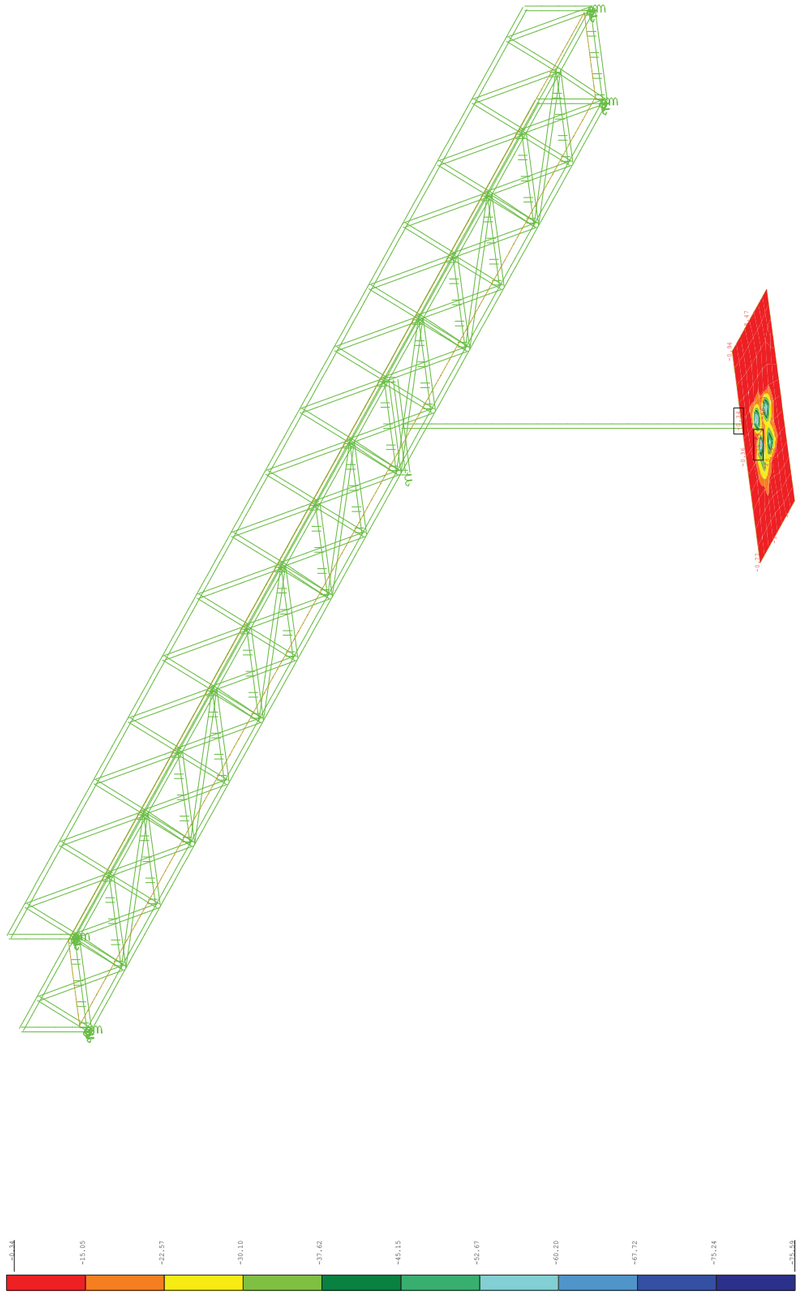


Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -0.27 to 0.25 step 0.05 kN/m

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

PAGE 11

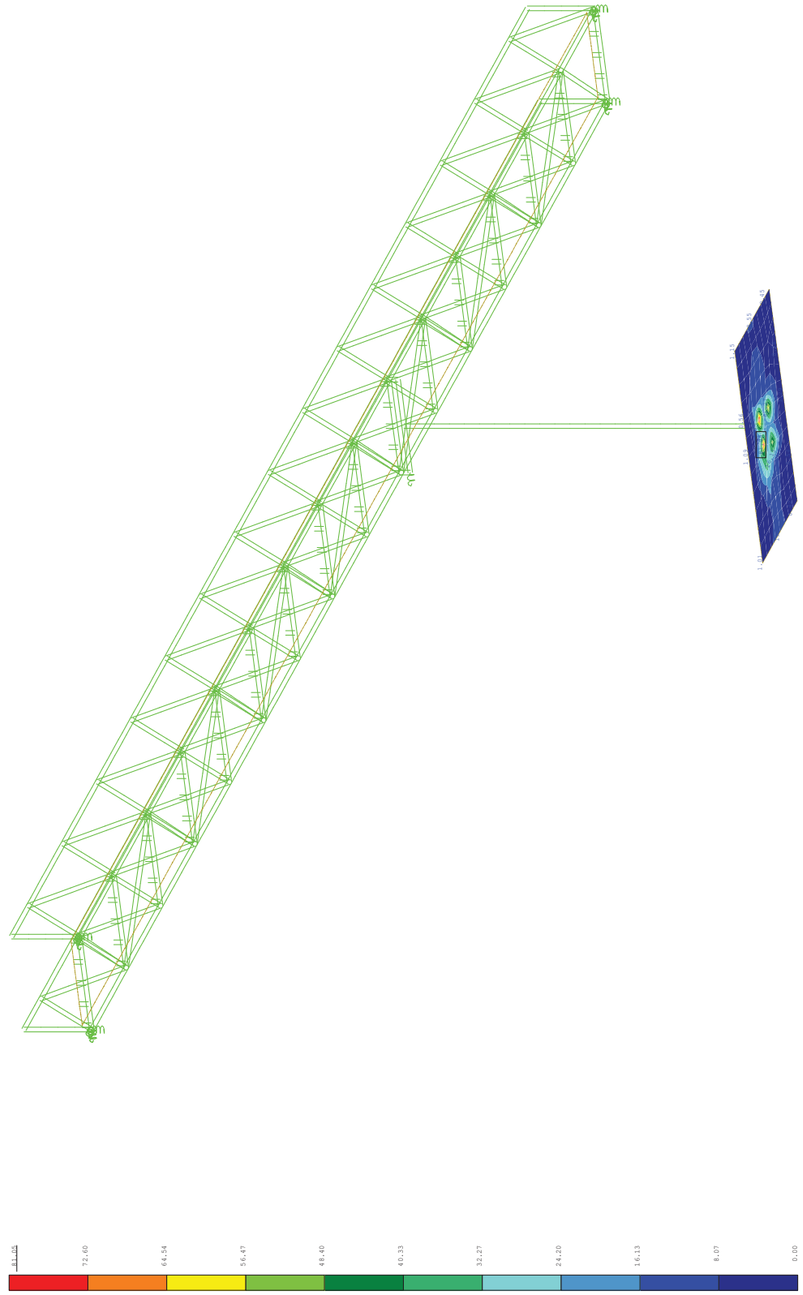


Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 2112 MIN-NXX QUAD Forces in Quadrilat , from -75.59 to -0.34 step 7.52 kN/m

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

PAGE 12

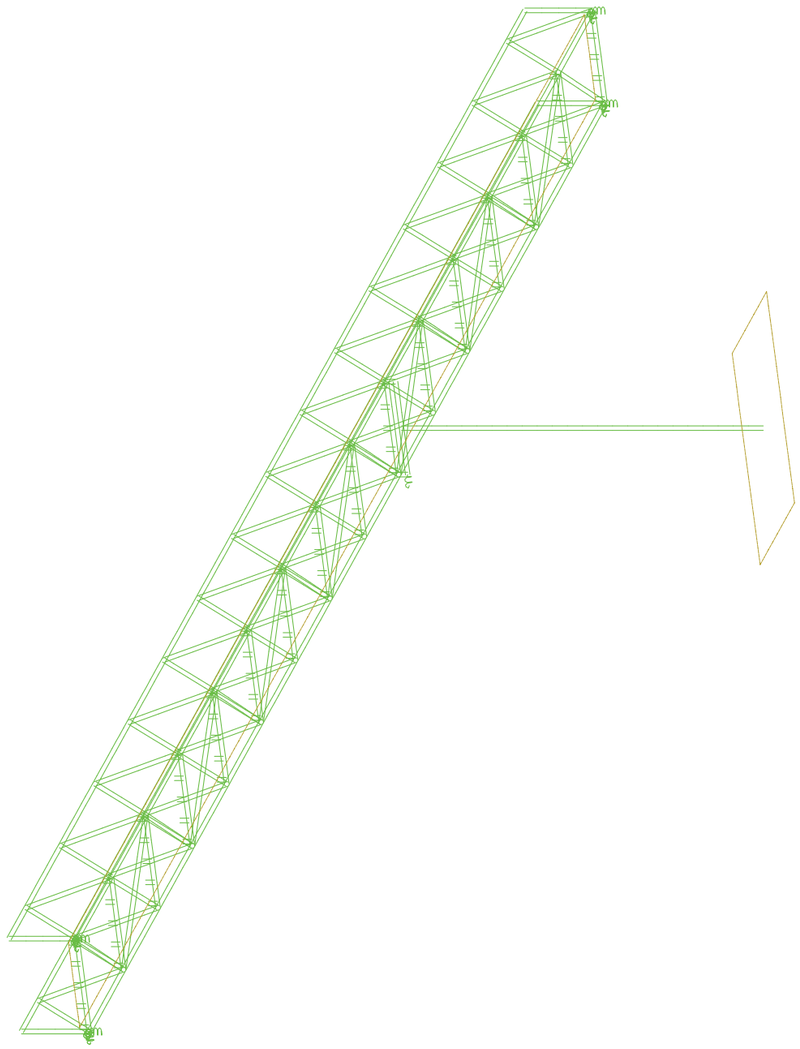


Membrane force n-xx in local x in Node , Loadcase 2111 MAX-NXX QUAD Forces in Quadrilat , from 0.38 to 81.05 step 8.07 kN/m

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.362

PAGE 13



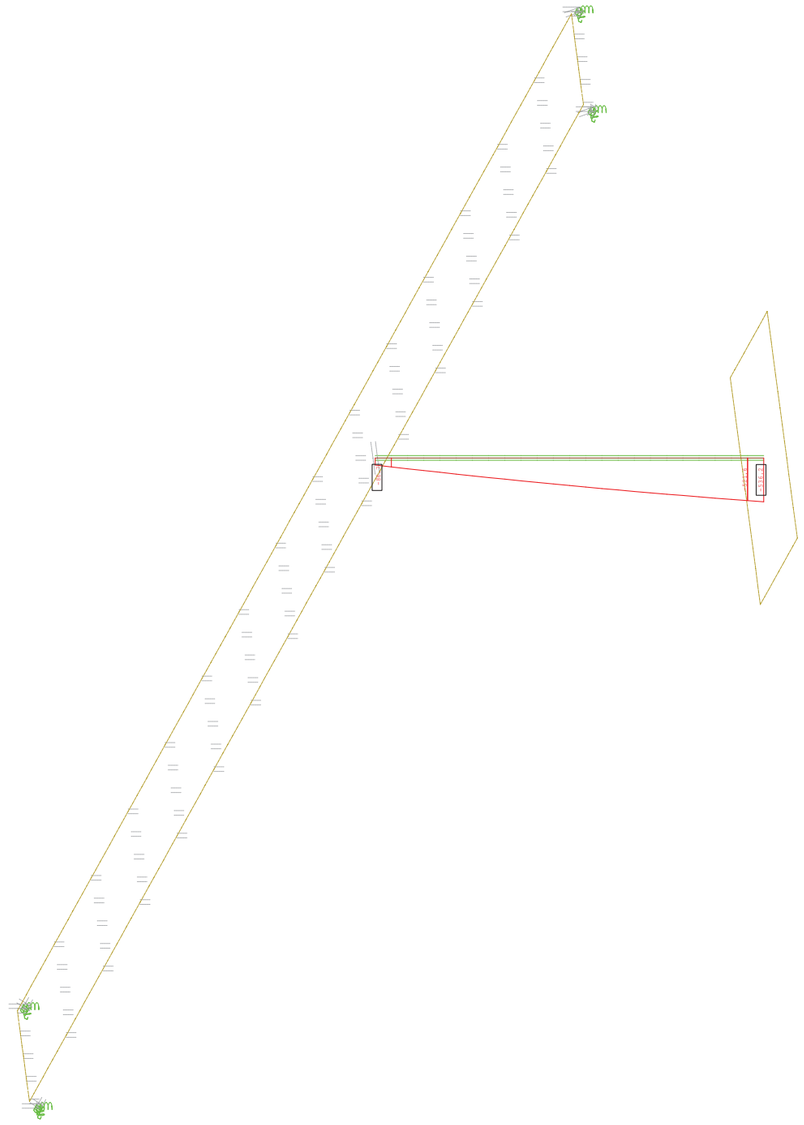
Membrane force n-xx in local x LC 2111: NO values found

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.4 ESFUERZOS PILA

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 1

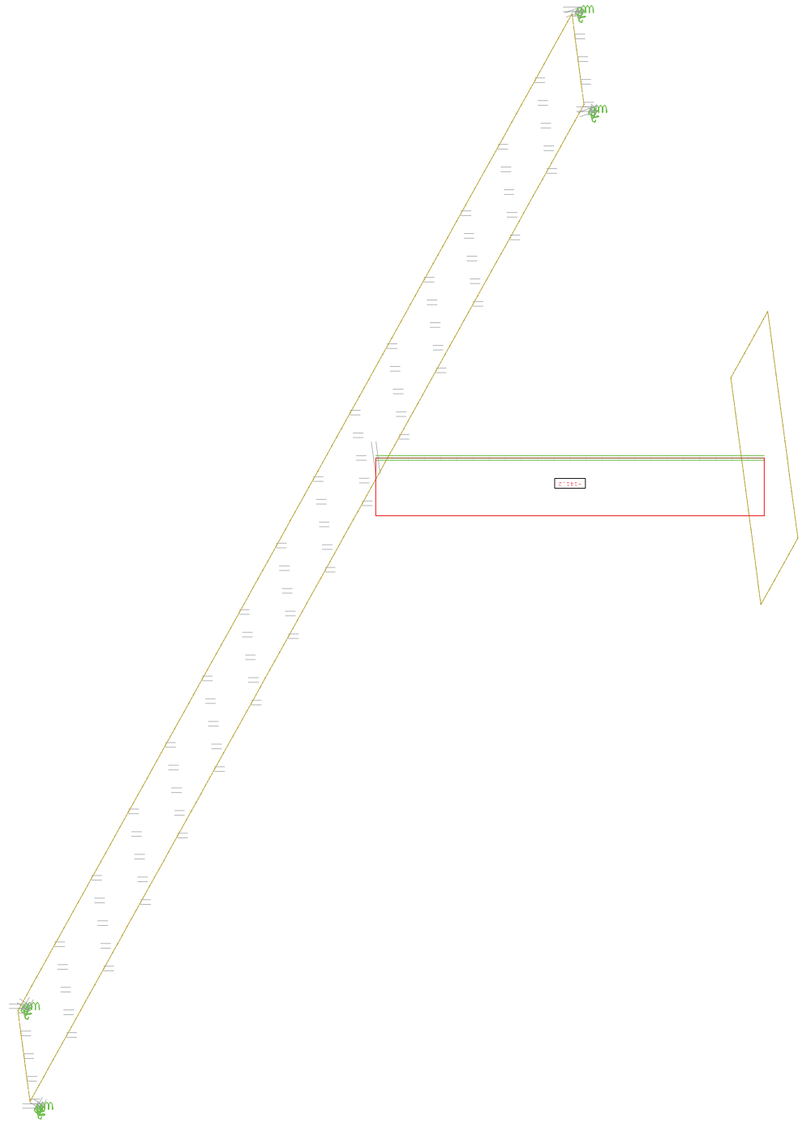


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 500.00 kN (Min=-536.2) (Max=-86.7)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

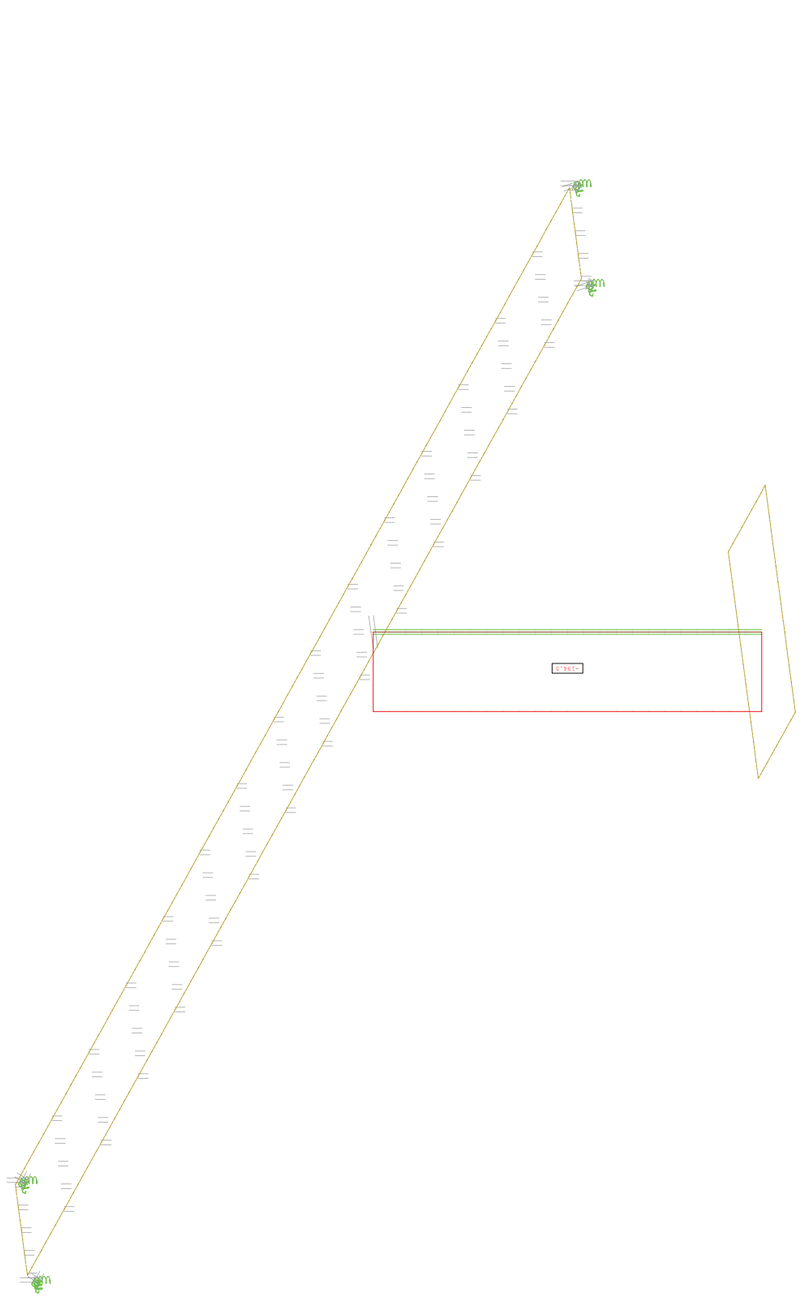
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

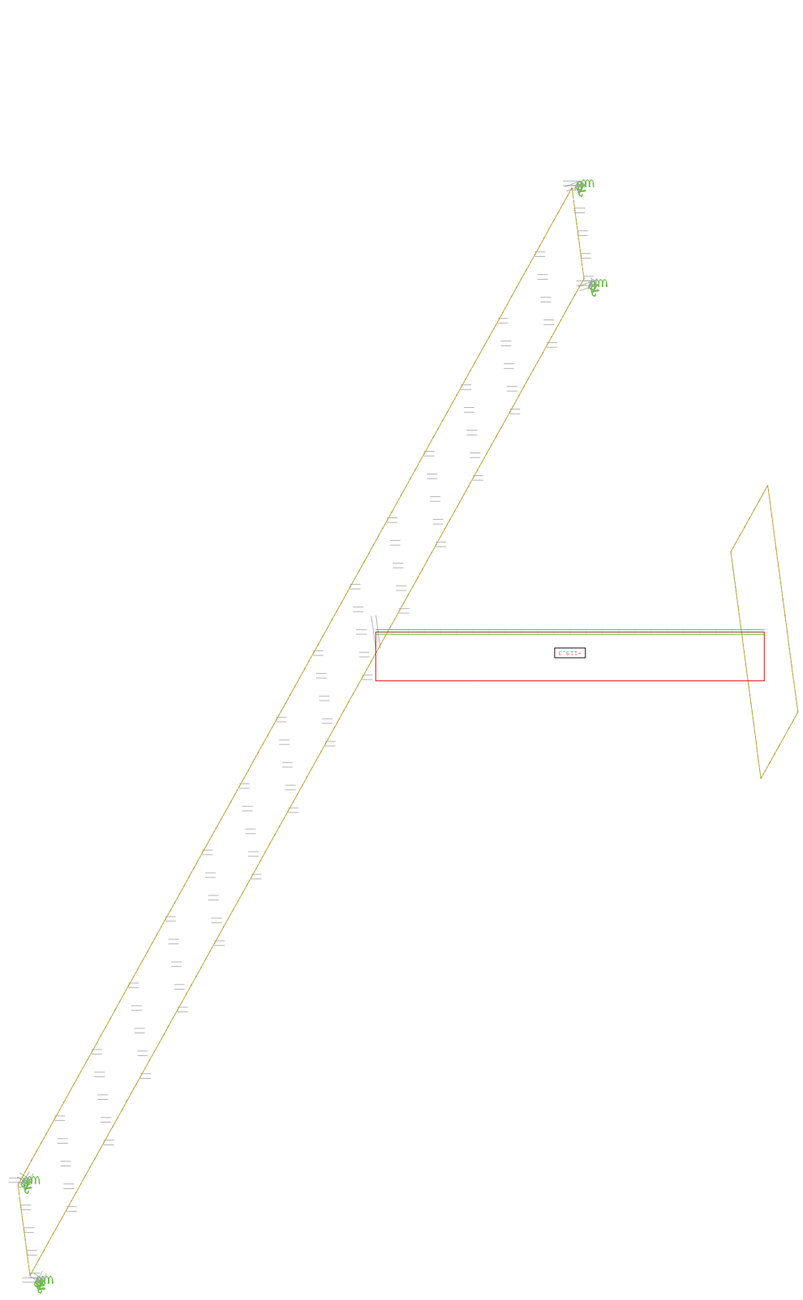
PAGE 2

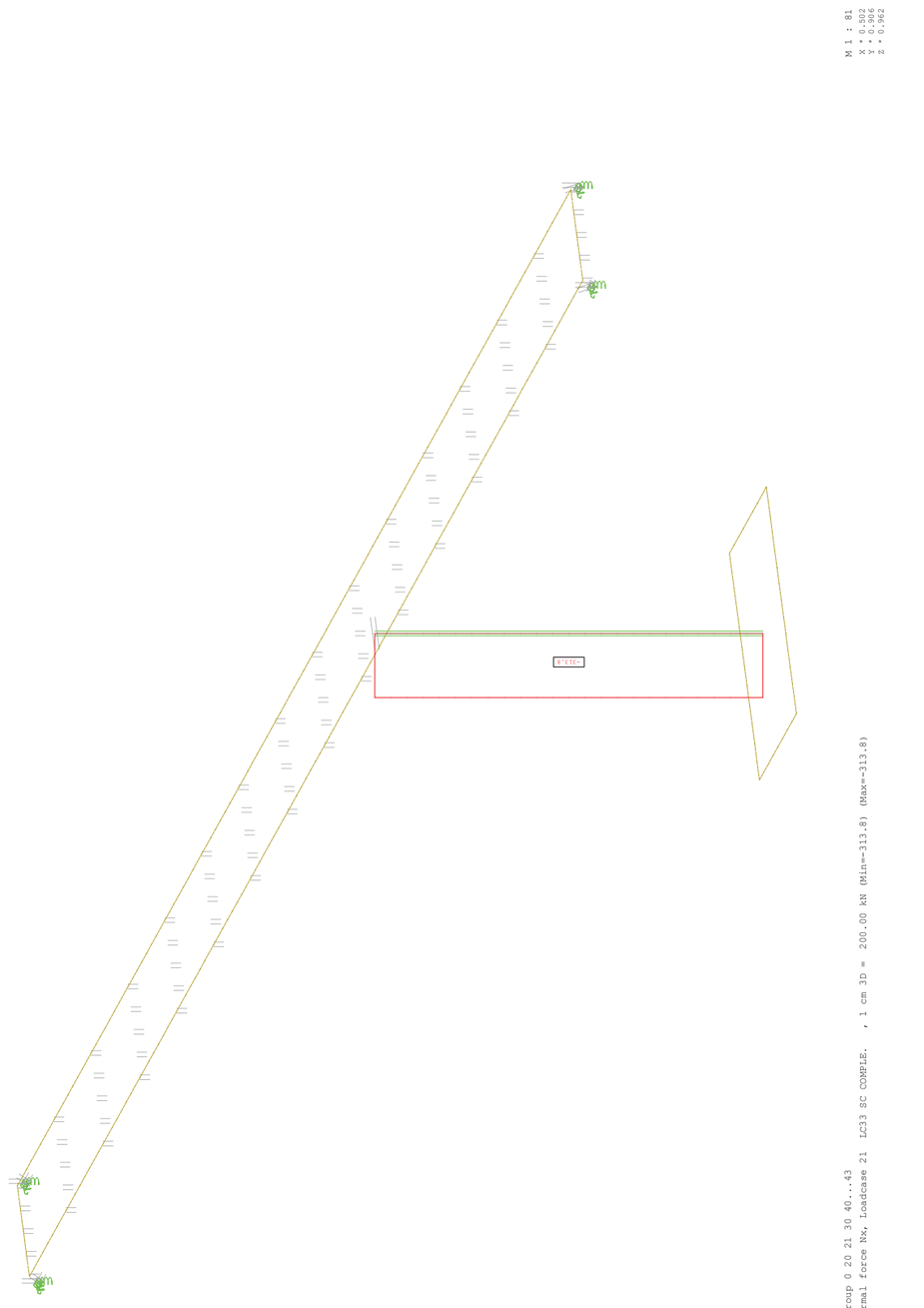


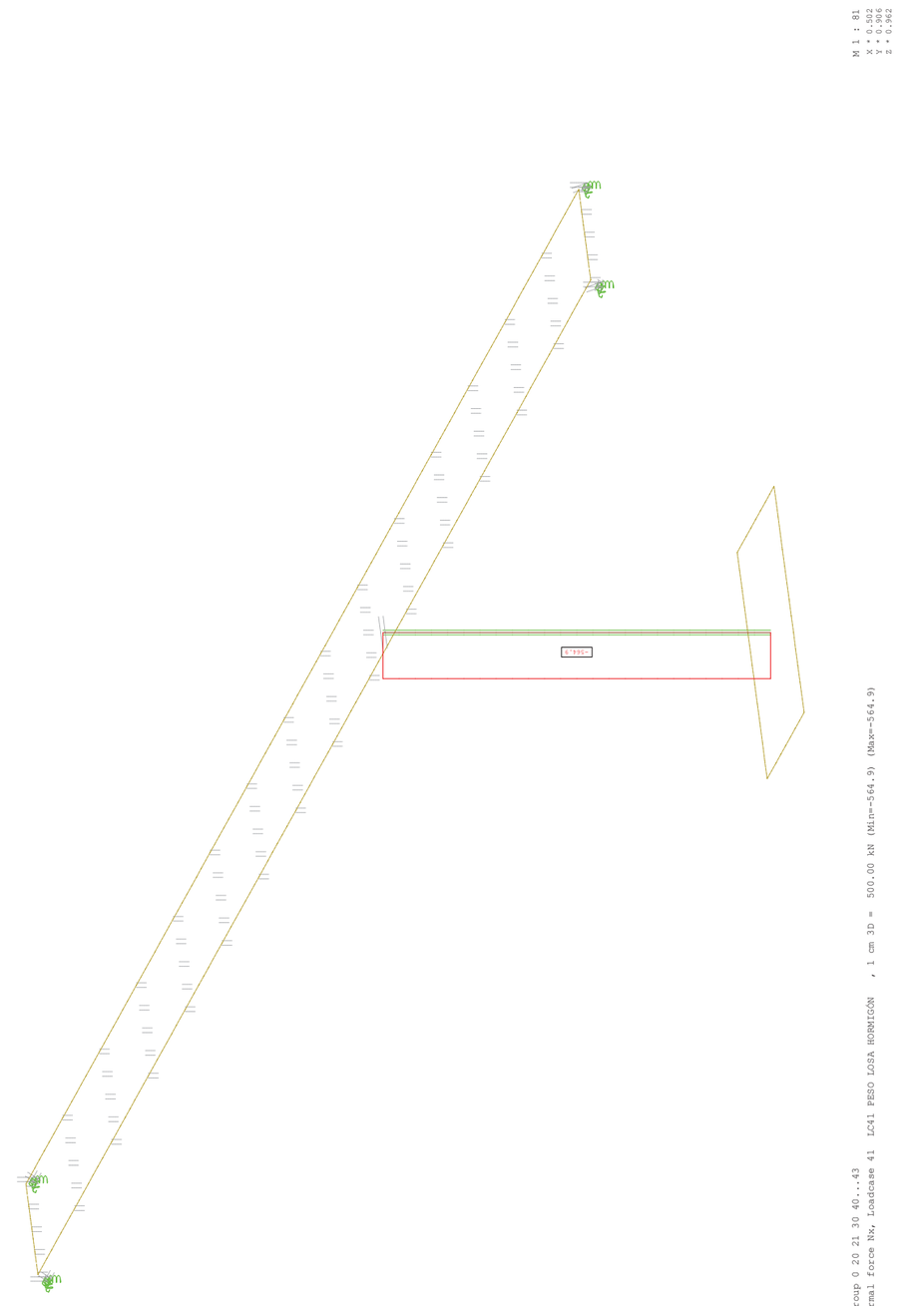
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-141.2) (Max=-141.2)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-194.5) (Max=-194.5)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

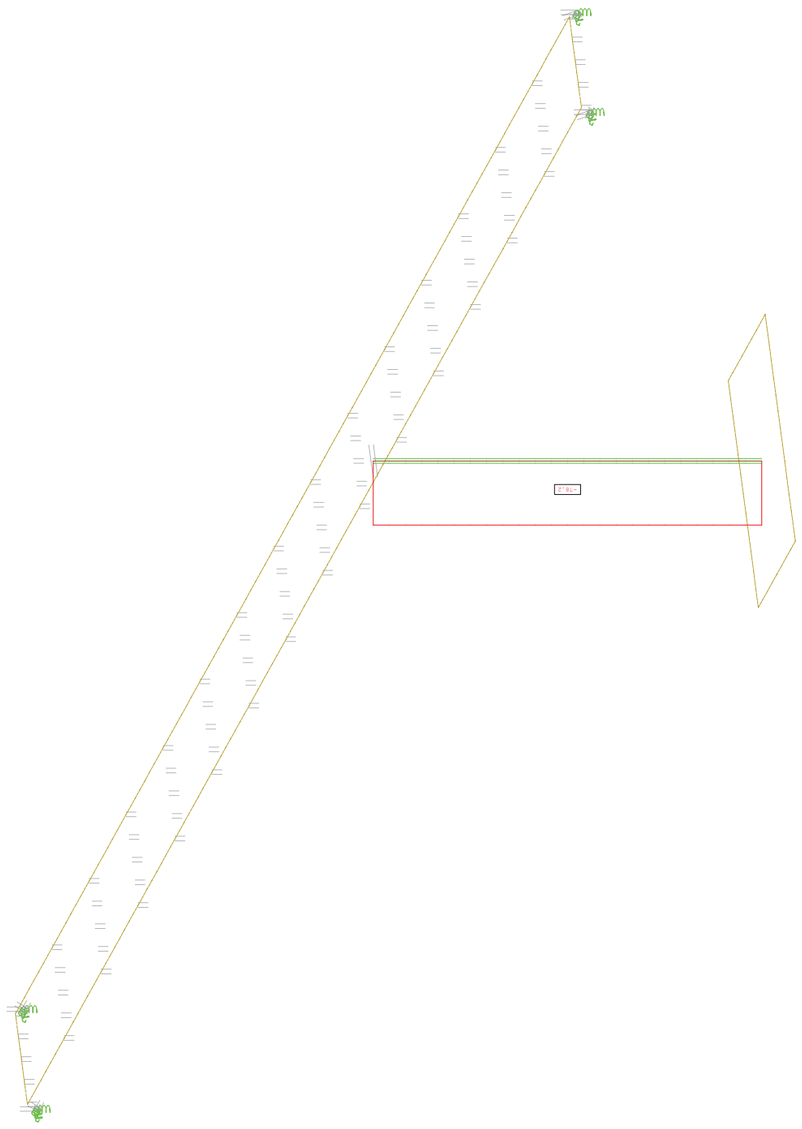

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 20 LC32 SC V2 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Min=-119.3) (Max=-119.3)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 5
-313.8
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 200.00 kN (Min=-313.8) (Max=-313.8)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 6
-564.9
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 500.00 kN (Min=-564.9) (Max=-564.9)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 7

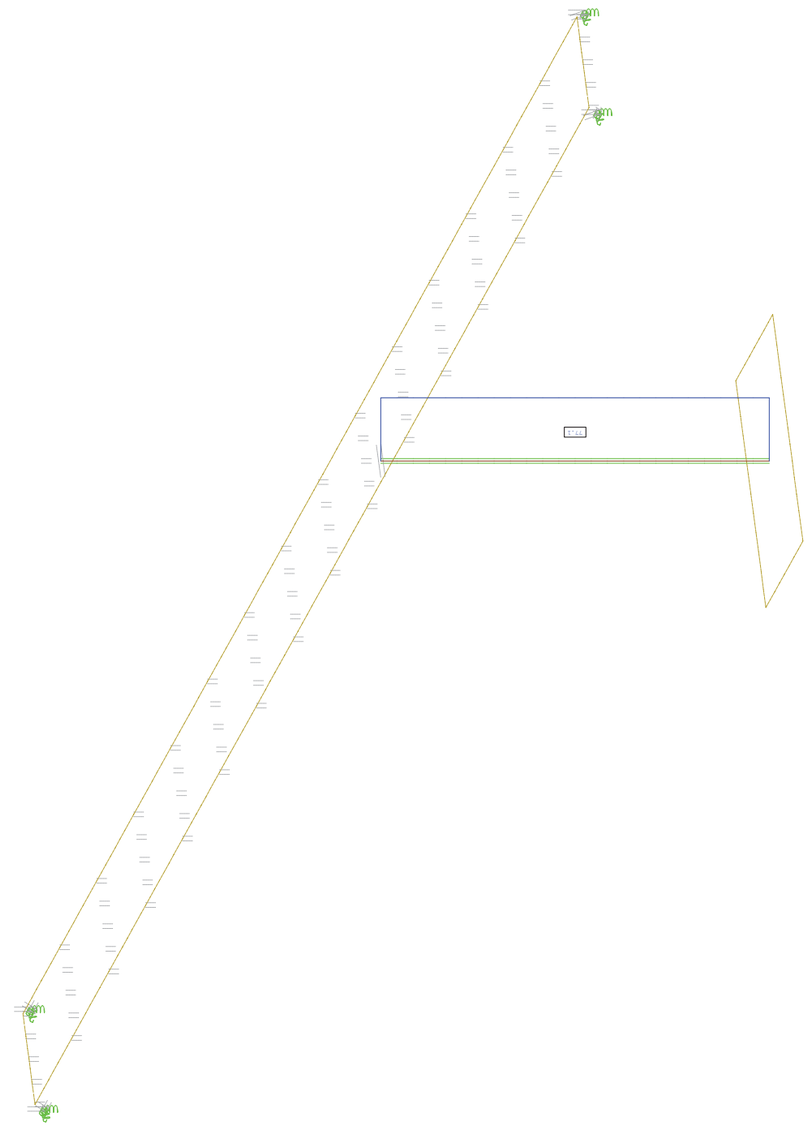


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-78.2) (Max=-78.2)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

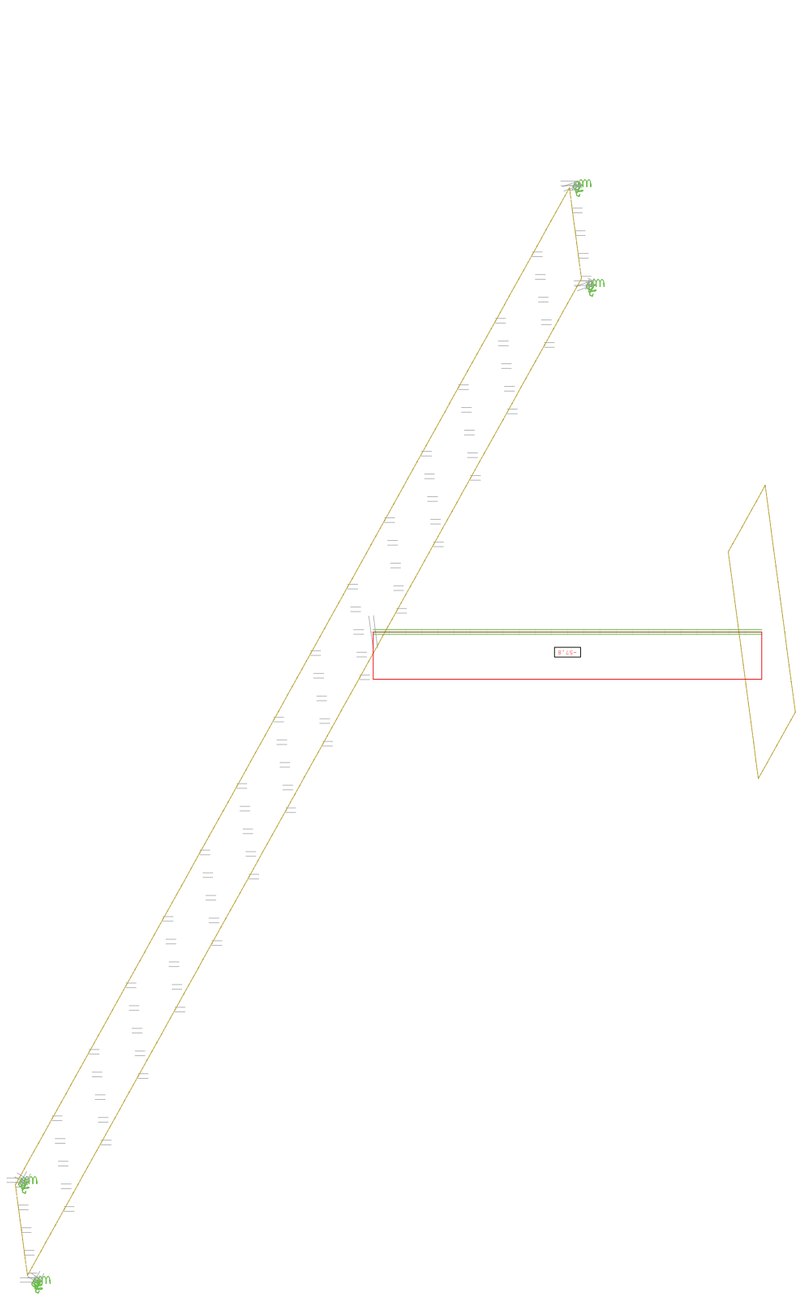
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

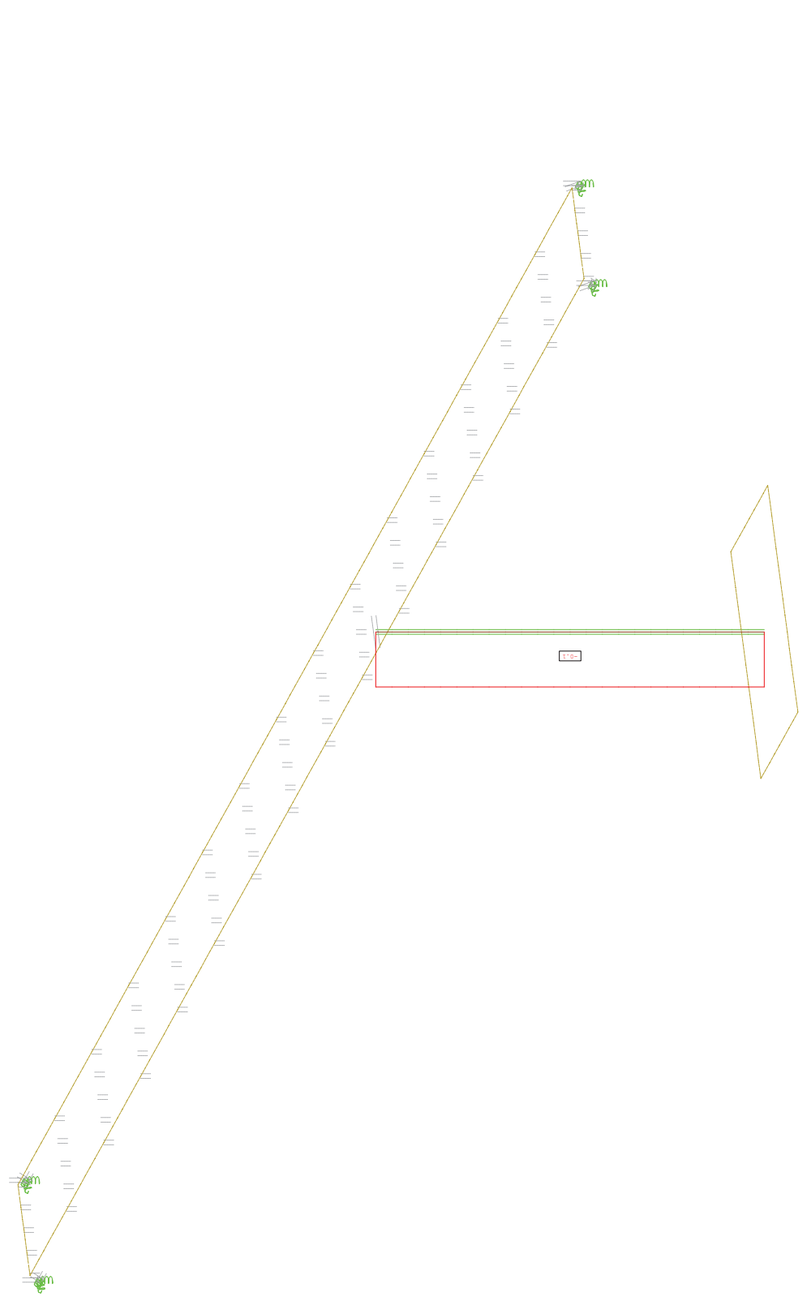
PAGE 8



Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 50.000 kN (Max=77.1)

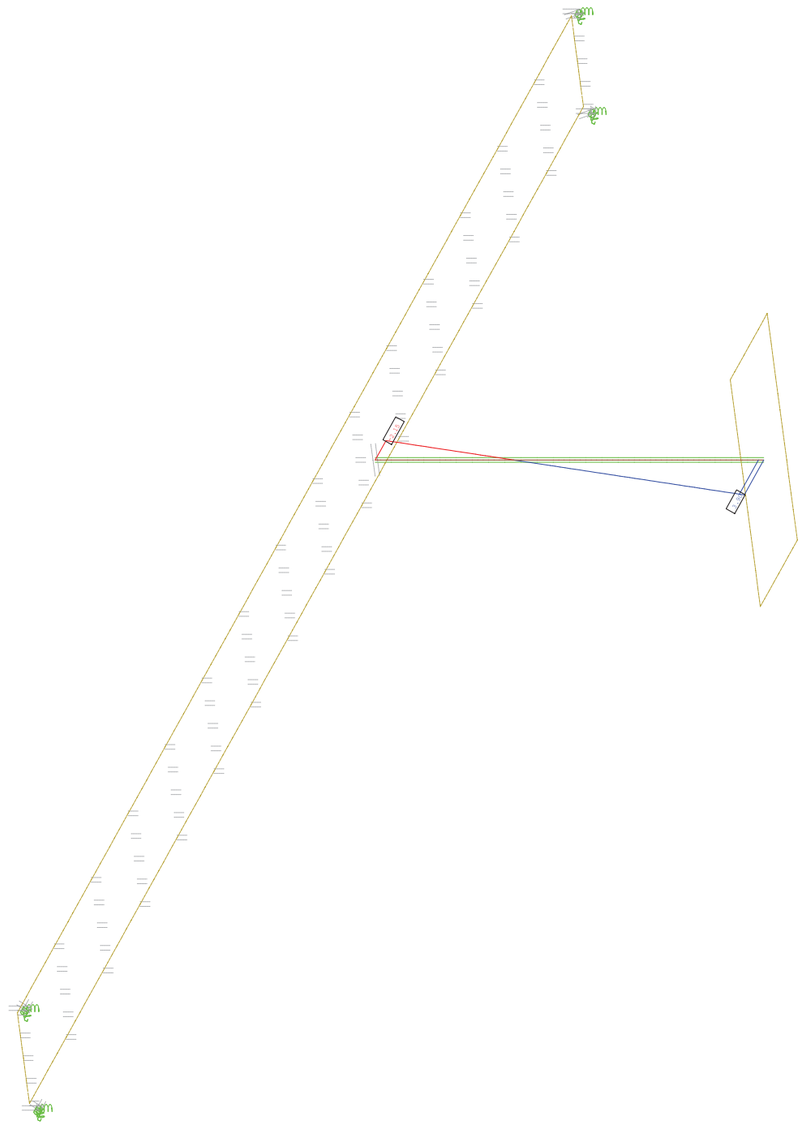
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 9
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 45 DECREMENTO T , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-57.8) (Max=-57.8)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 10
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 0.10000 kN (Min=-0.1) (Max=-0.1)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 11

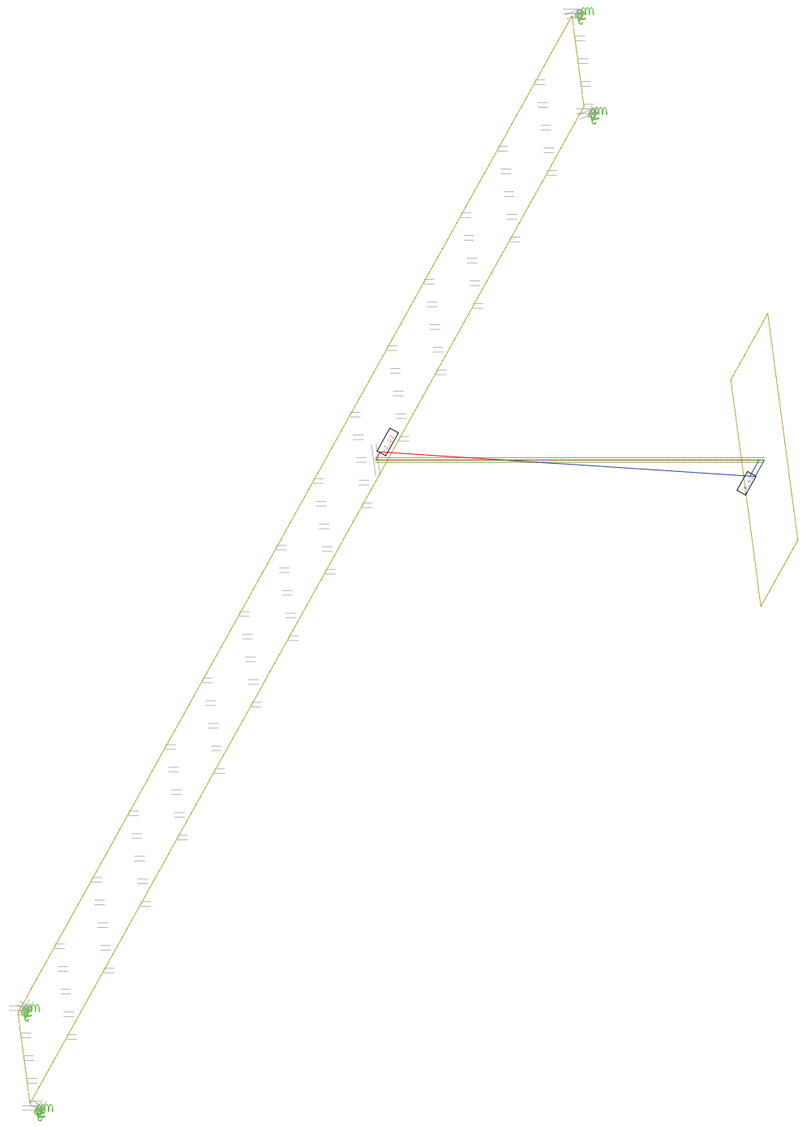


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 2.0000 kNm (Min=-2.15) (Max=3.90)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 12

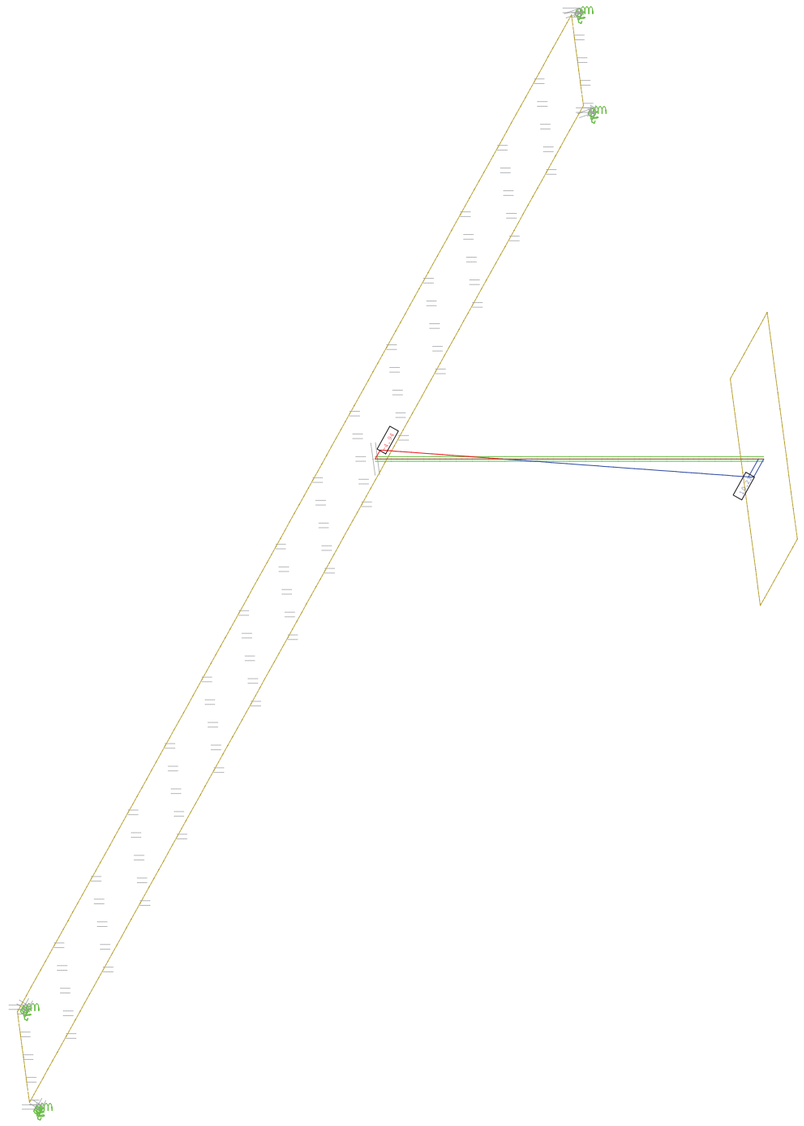


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 5.0000 kNm (Min=-2.22) (Max=4.60)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 13

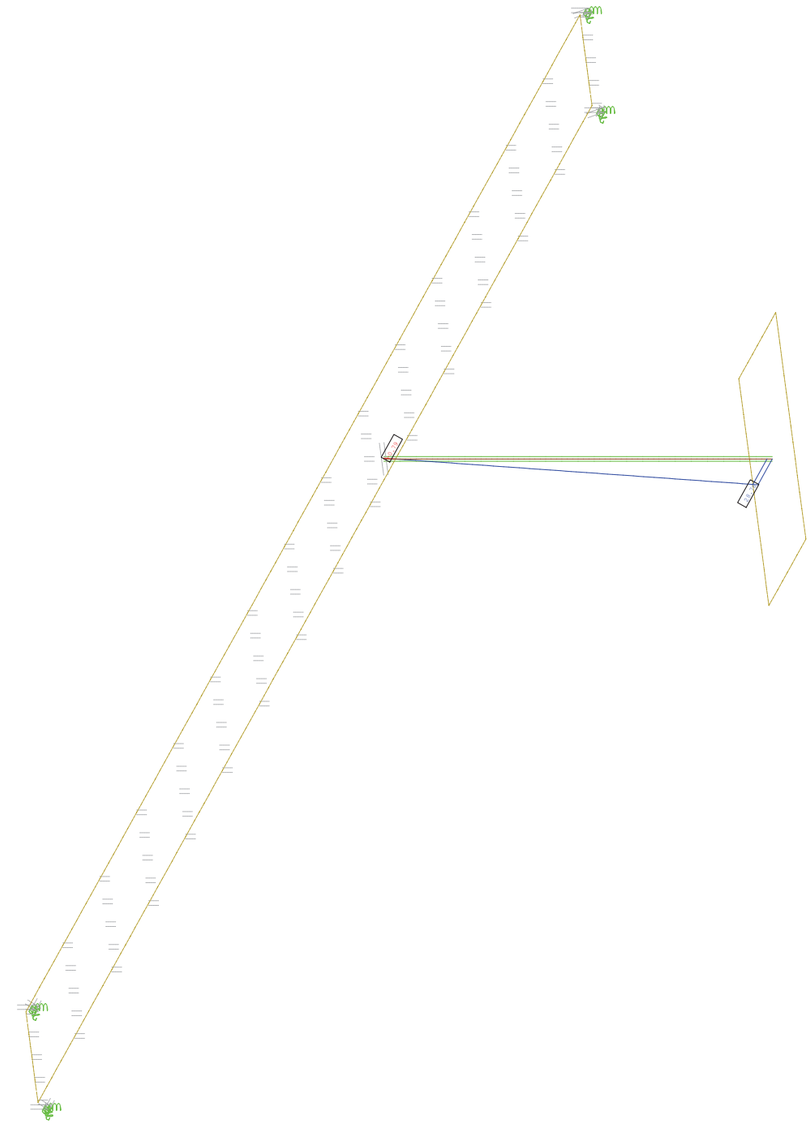


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , 1 cm 3D = 10.000 kNm (Min=-4.94) (Max=10.23)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 14

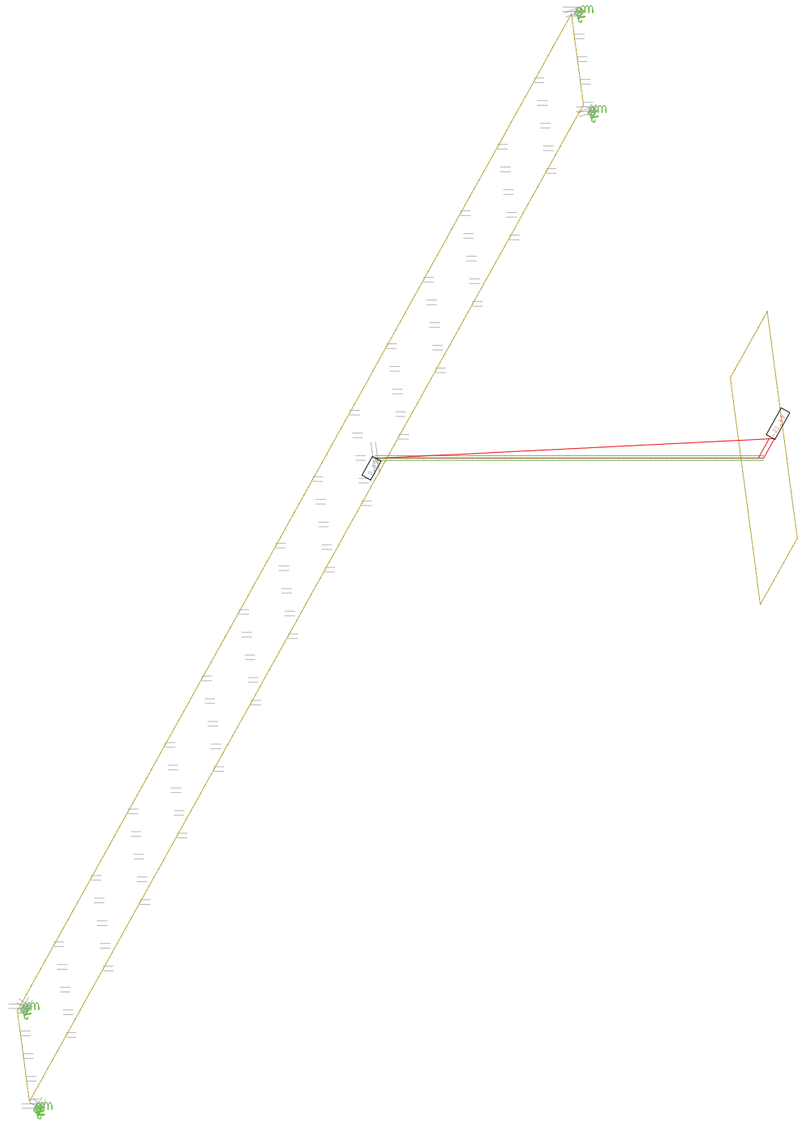


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-0.79) (Max=28.78)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

PAGE 15

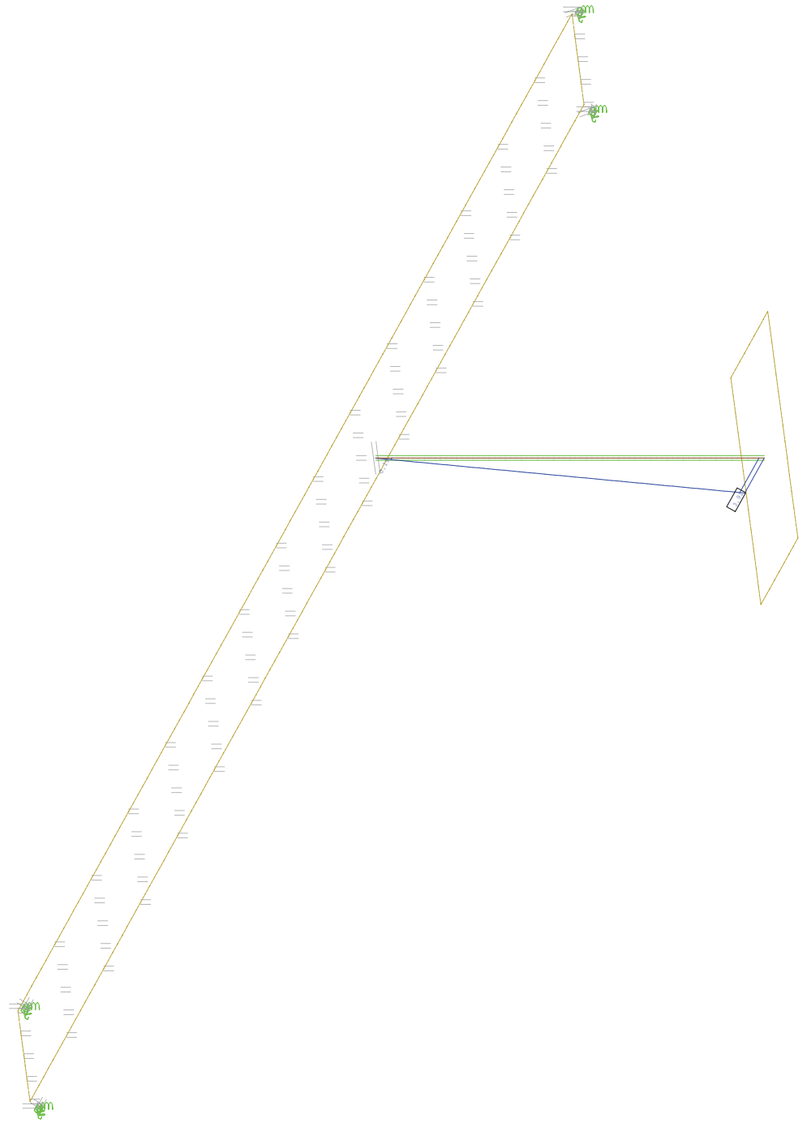


Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 45 DESCREMENTO T , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-21.59) (Max=0.59)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

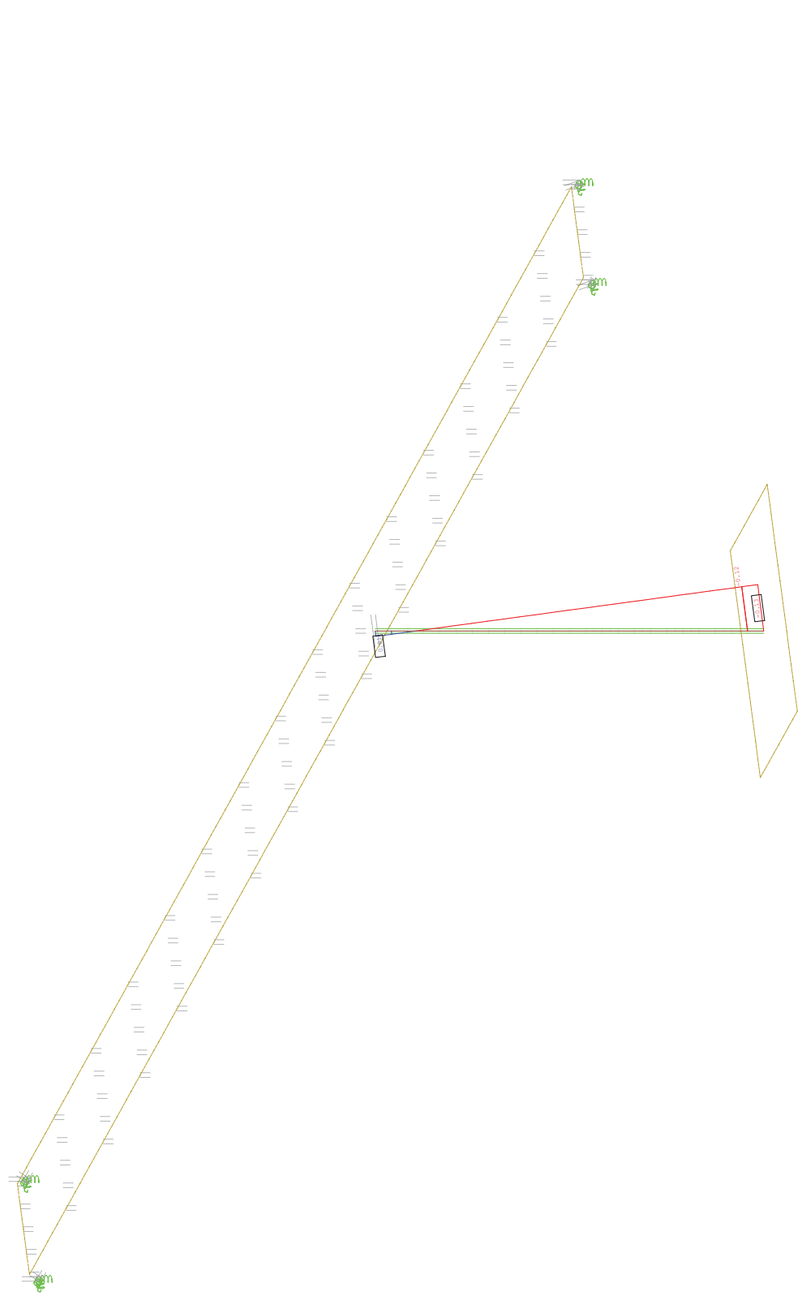
M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962

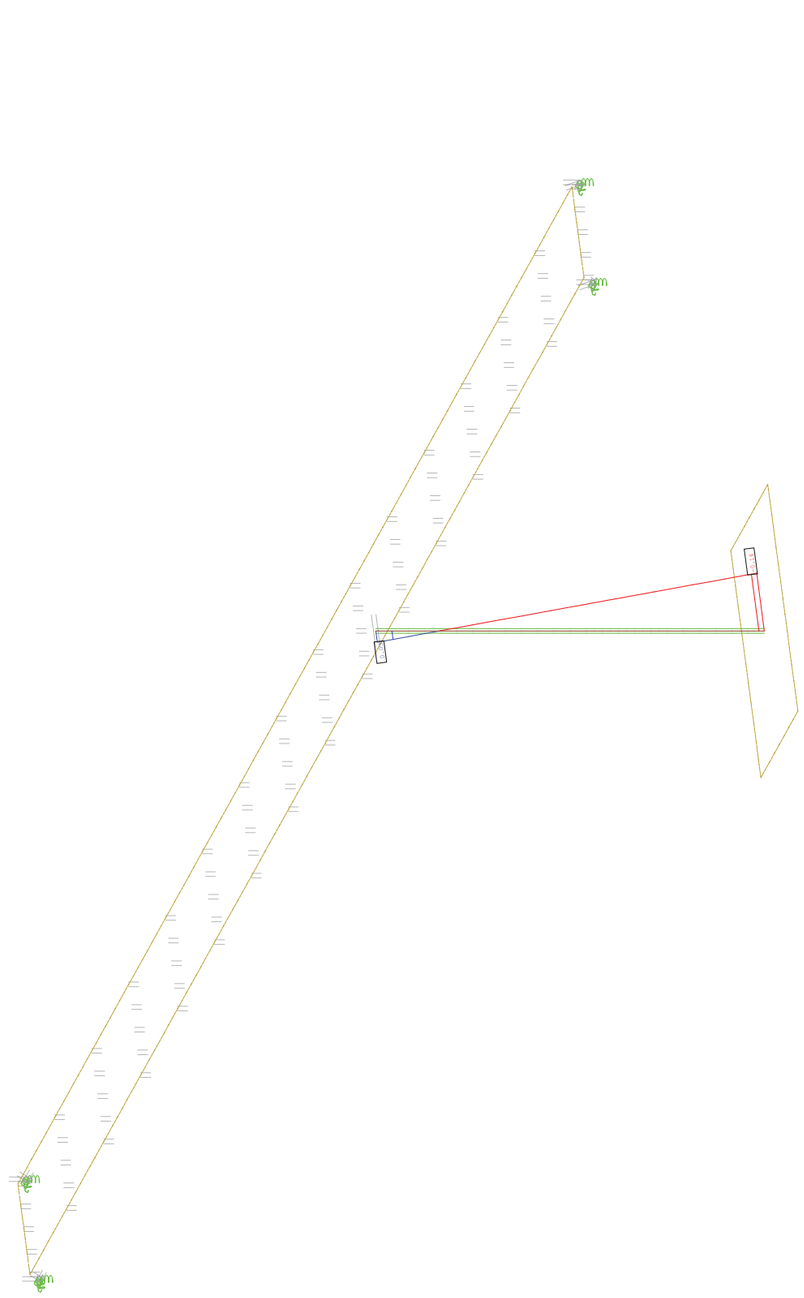
PAGE 16

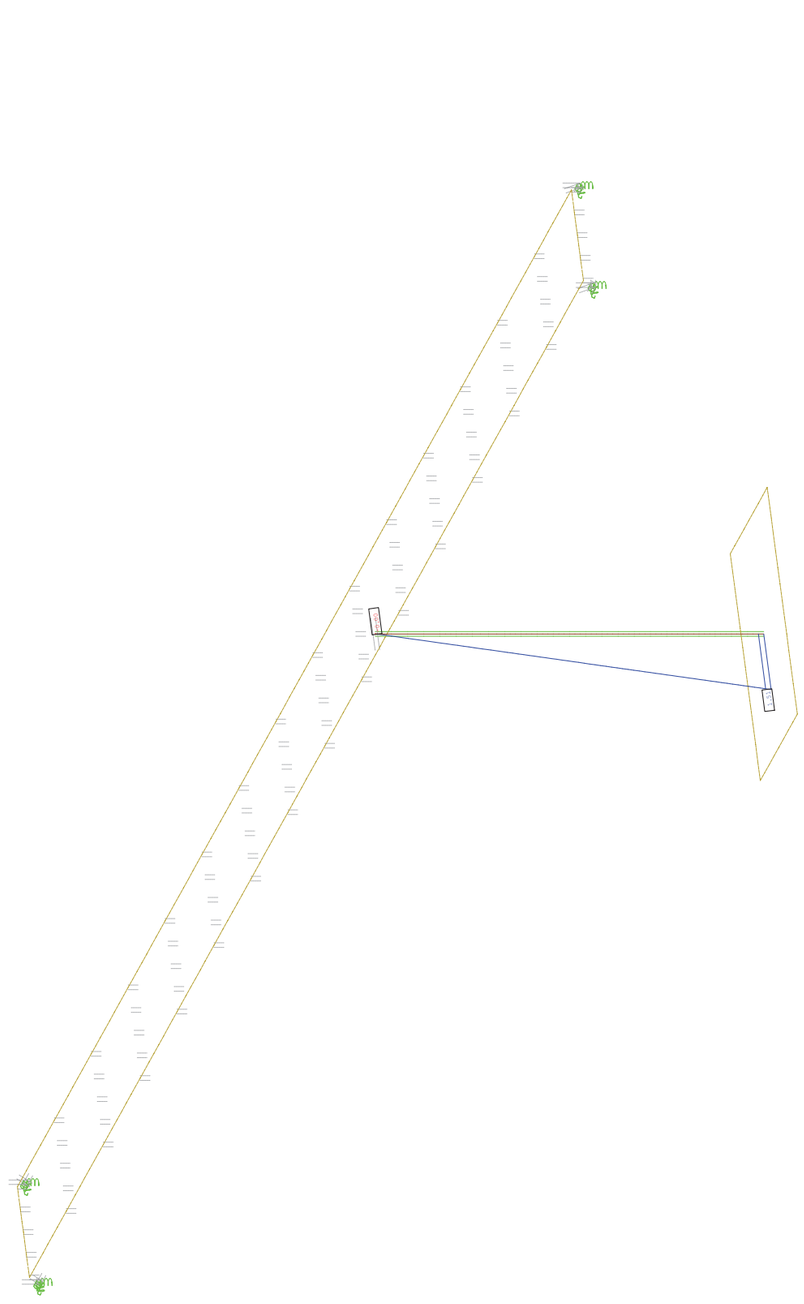


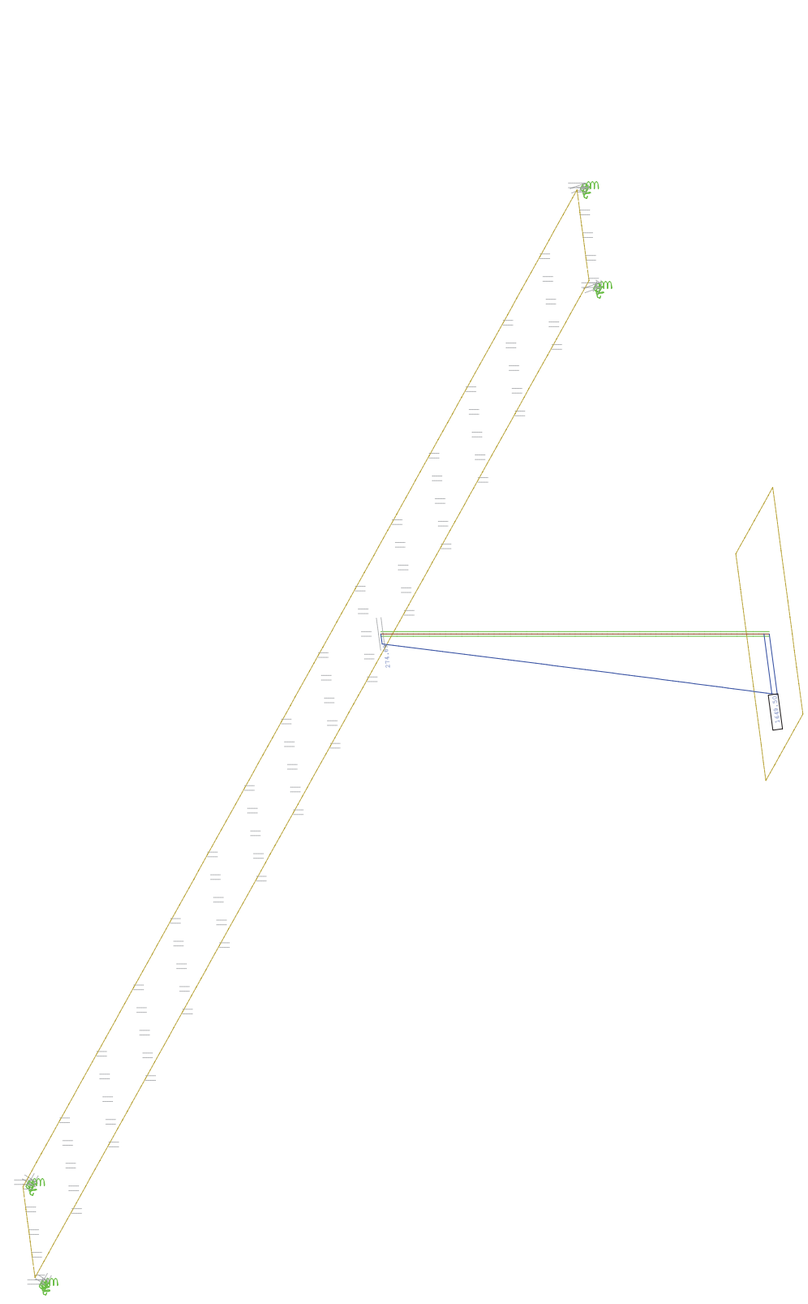
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 2.0000 kNm (Max=3.91)

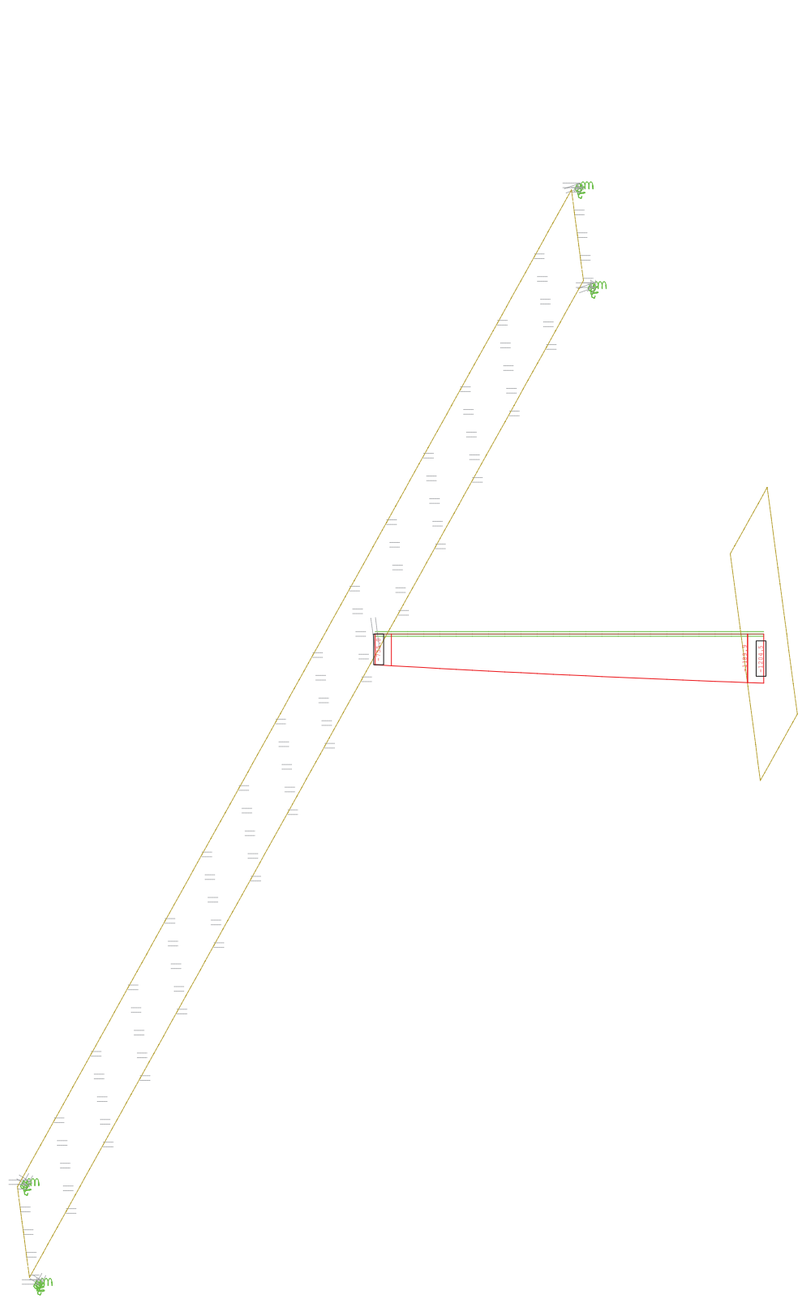
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

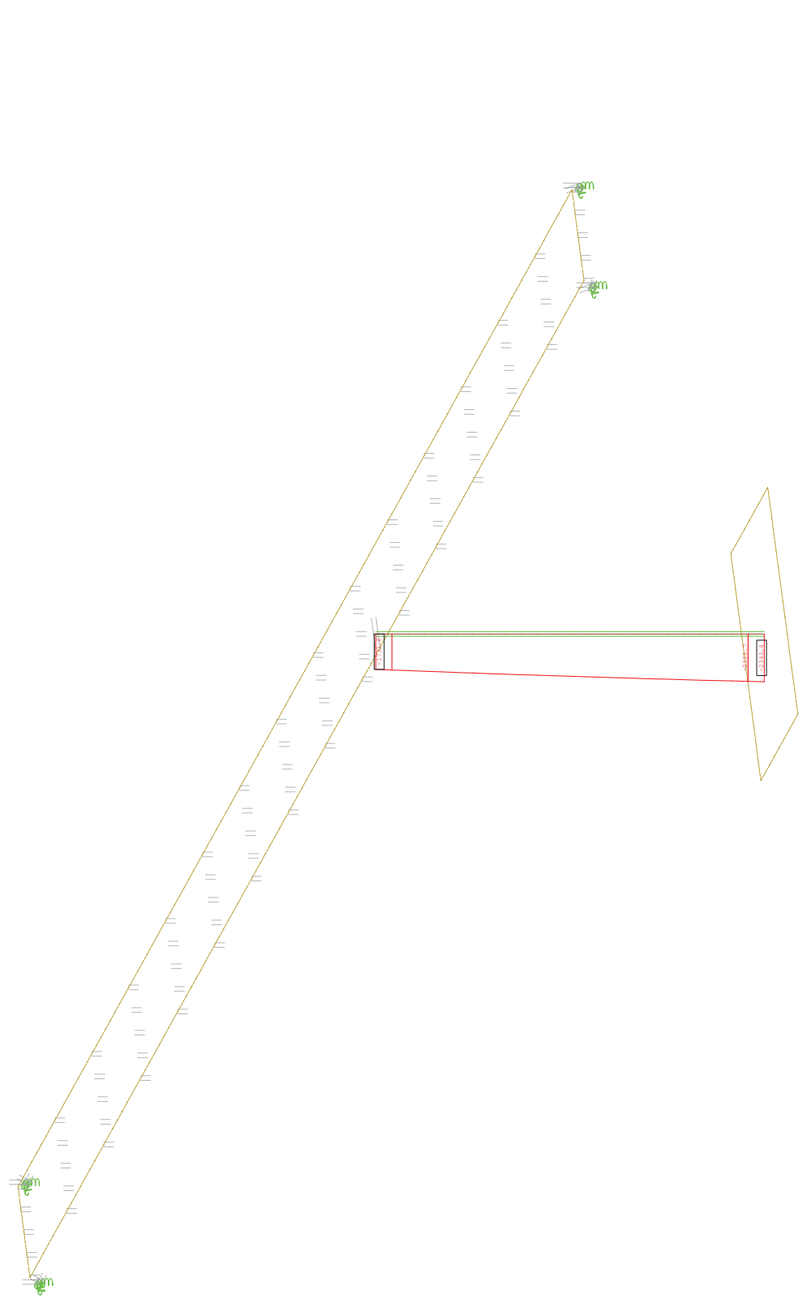

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 17
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 0.10000 kNm (Min=-0.13) (Max=0.01)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

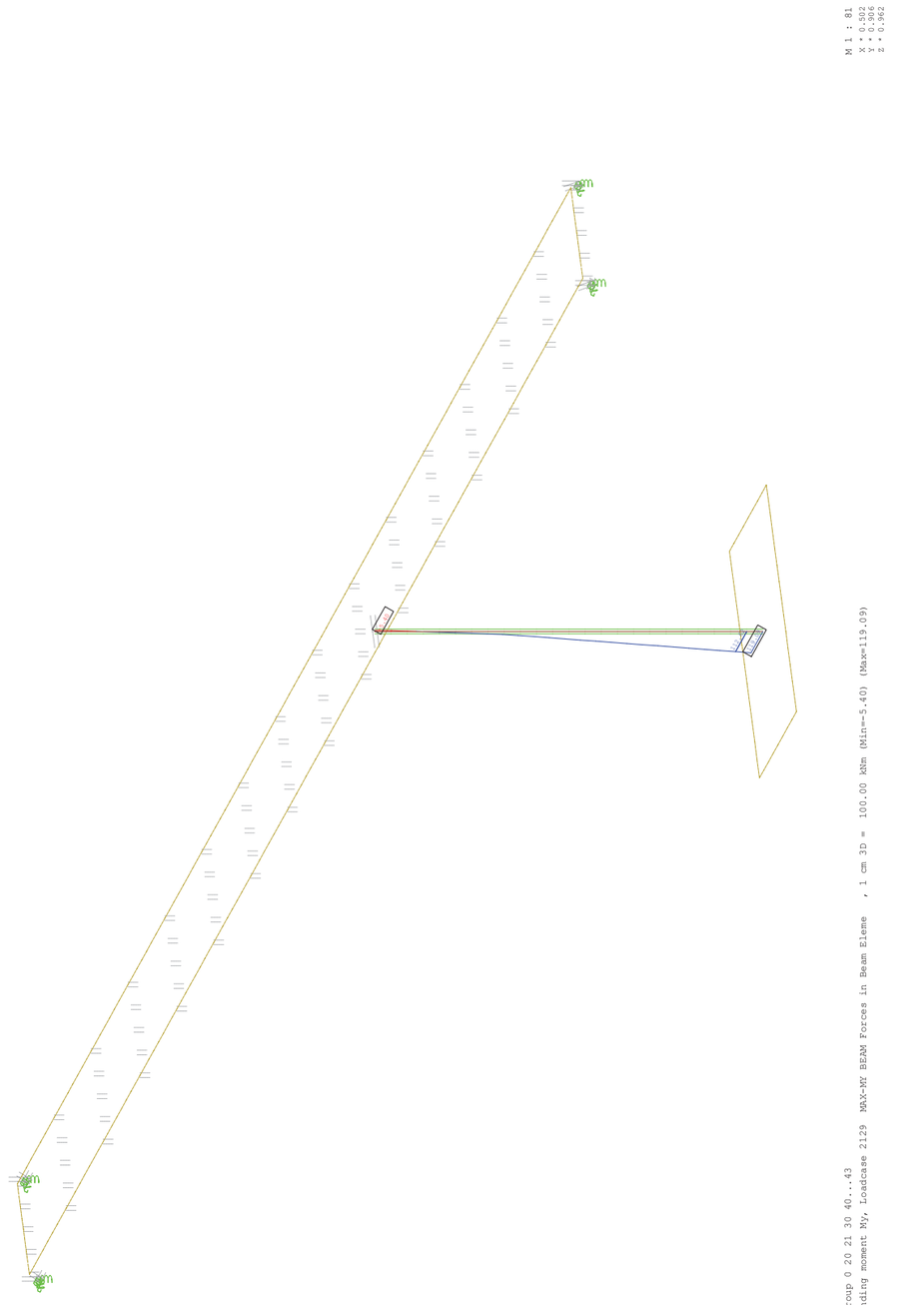

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 18
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , 1 cm 3D = 0.10000 kNm (Min=-0.16) (Max=0.03)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

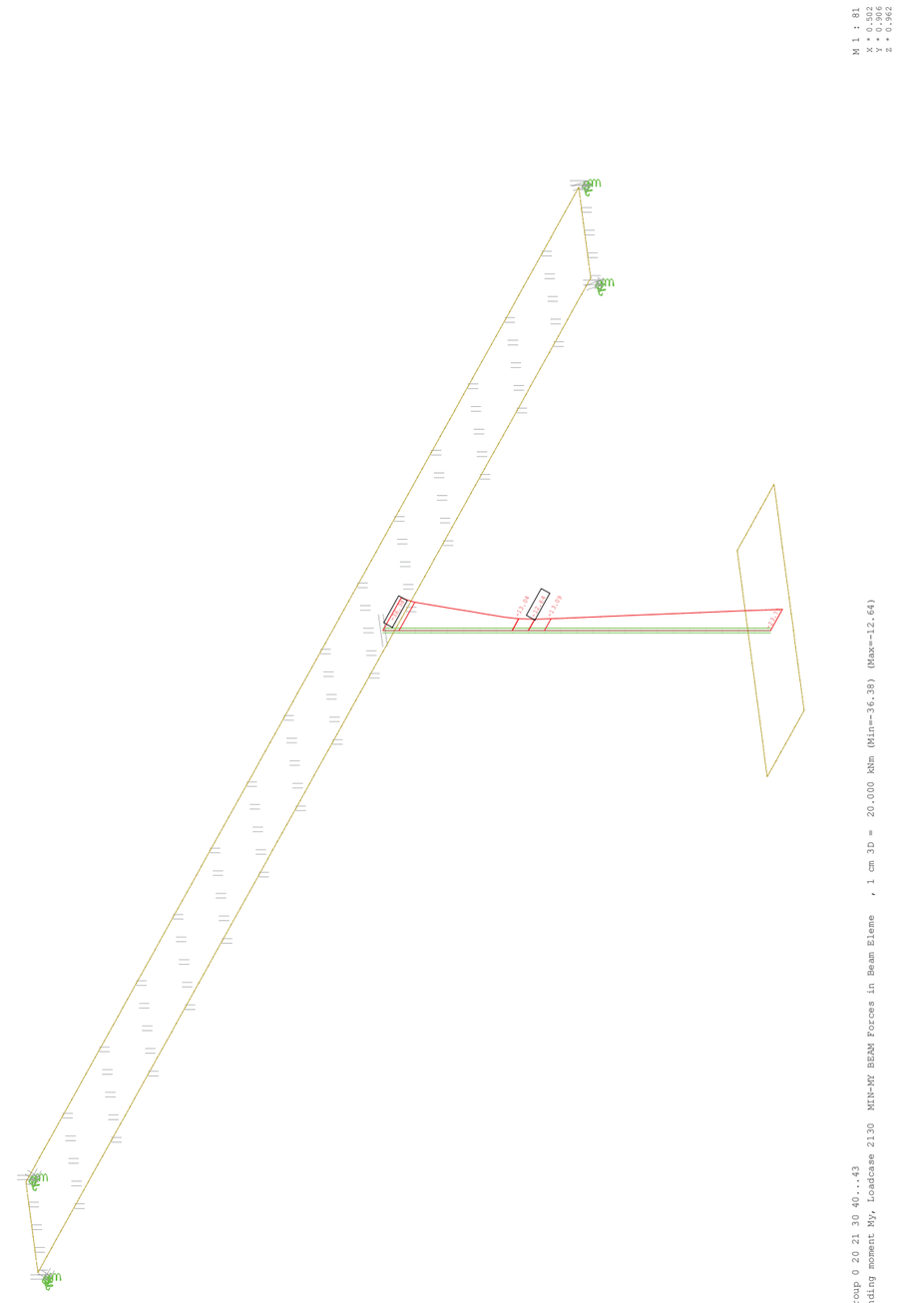

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 19
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 44 INCREMENTO T , 1 cm 3D = 1.0000 kNm (Min=-0.00) (Max=1.51)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

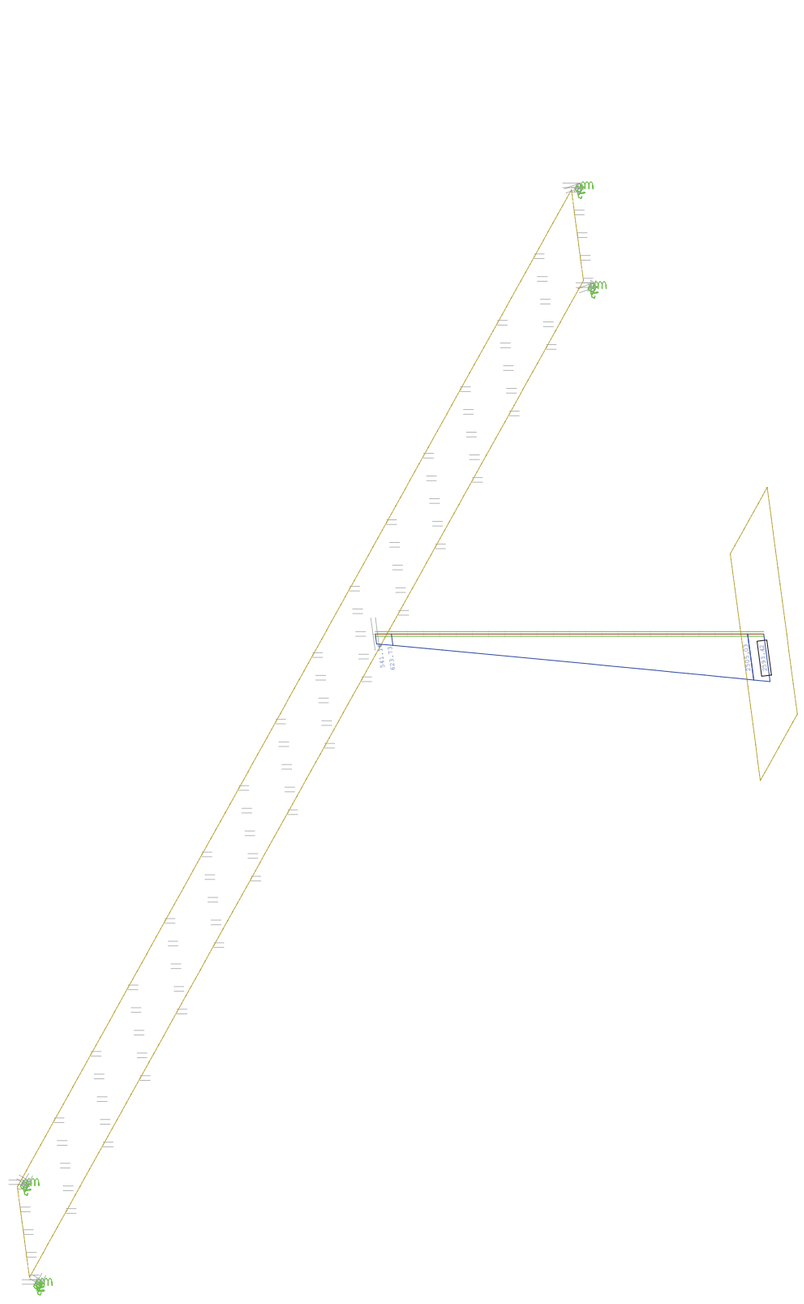

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 20
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 1000.0 kNm (Max=1649.50)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

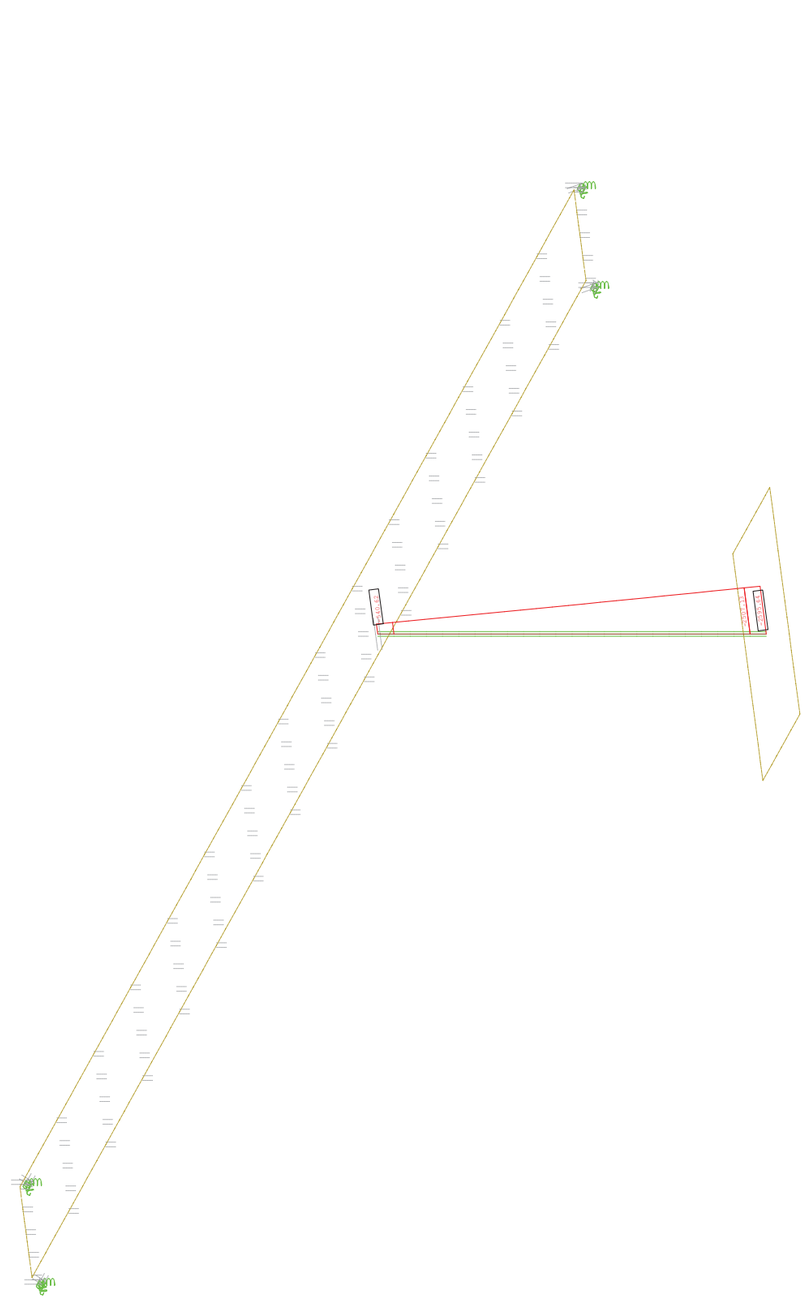

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 21
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 1000.0 kN (Min=-1204.5) (Max=-755.0)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

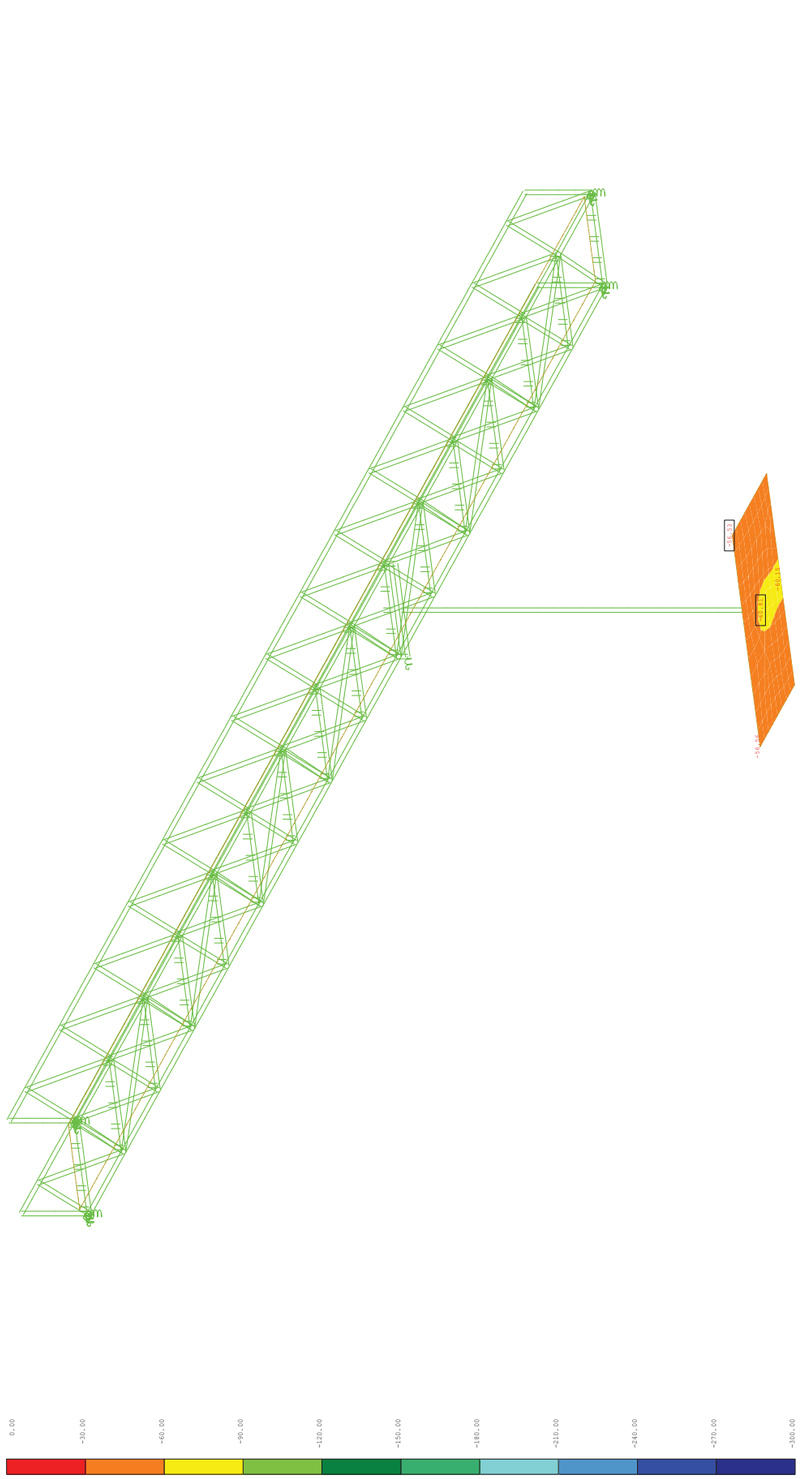

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 22
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 2000.0 kN (Min=-2340.4) (Max=-1733.6)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

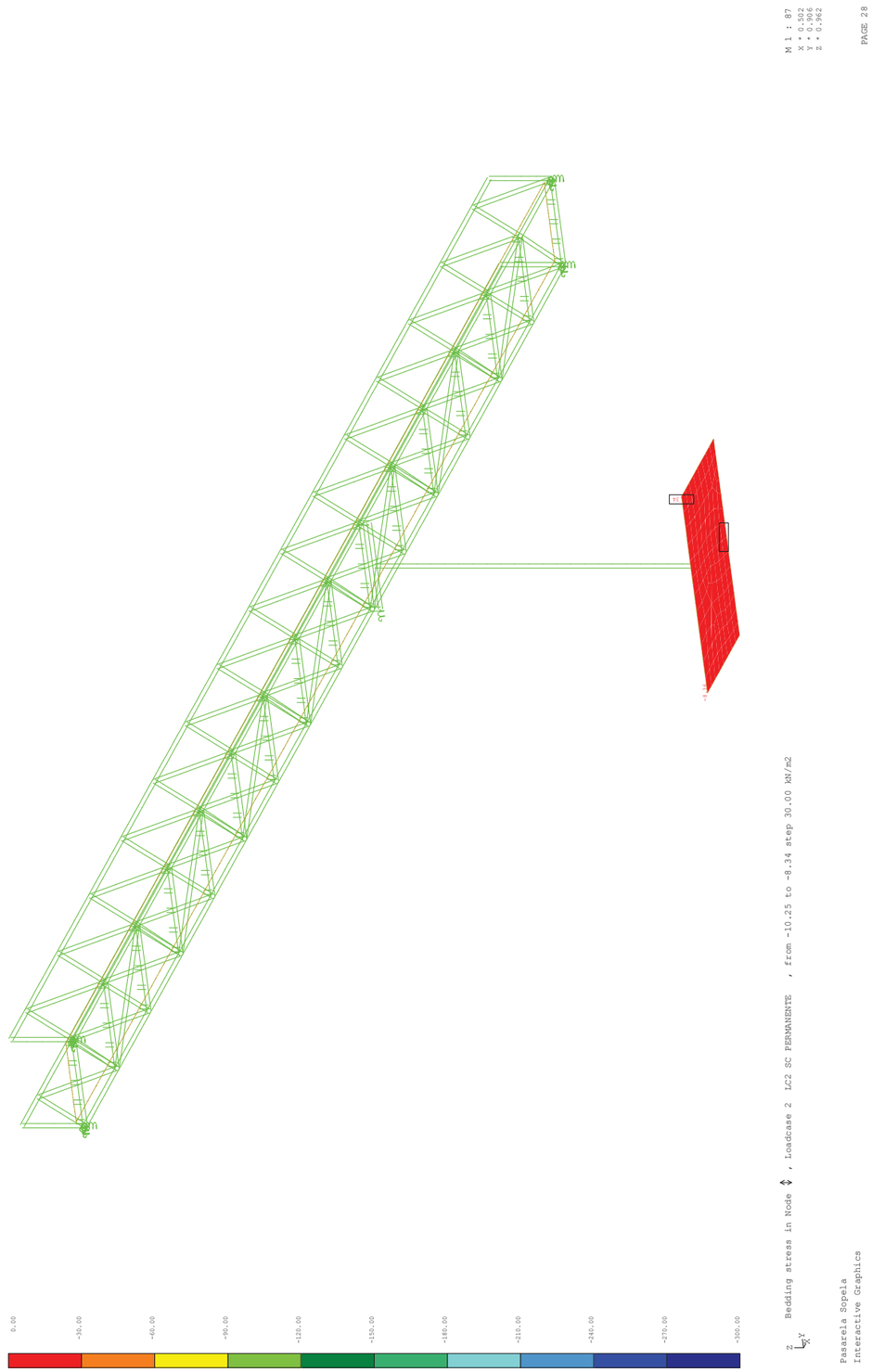

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 23
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2129 MAX-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kNm (Min=-5.40) (Max=119.09)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

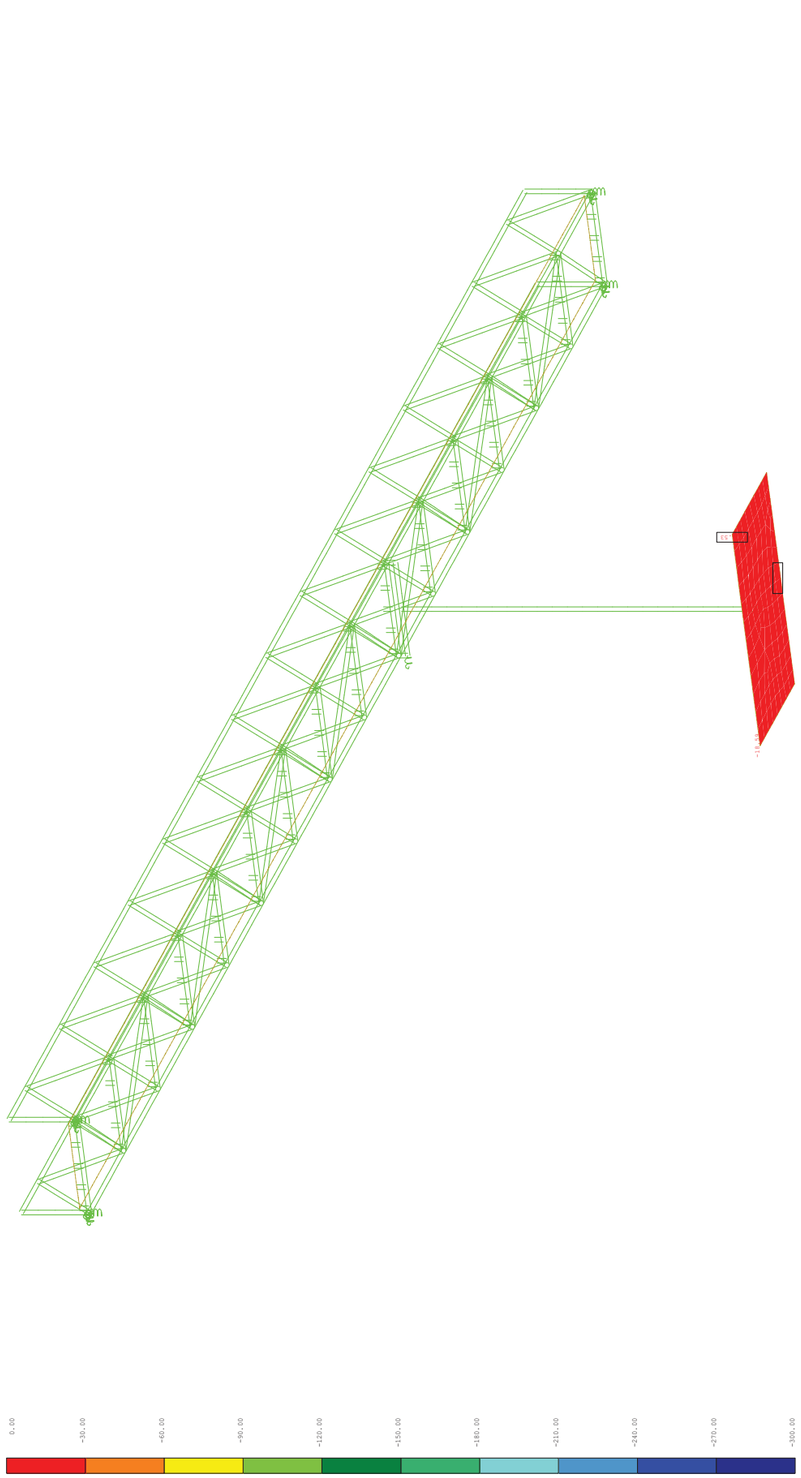

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 24
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2130 MIN-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-36.38) (Max=-12.64)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

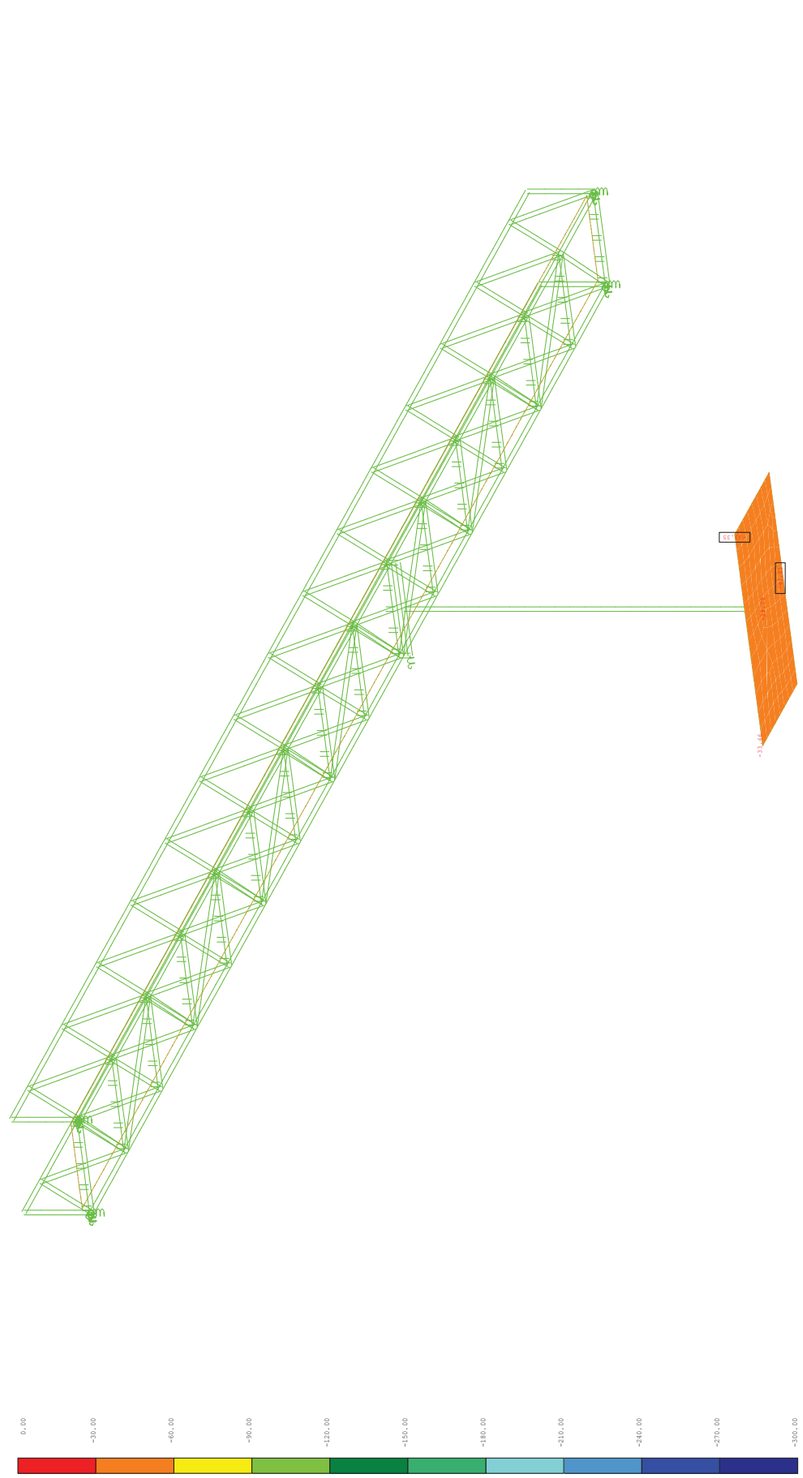

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 25
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2131 MAX-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 2000.0 kNm (Max=2593.42)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

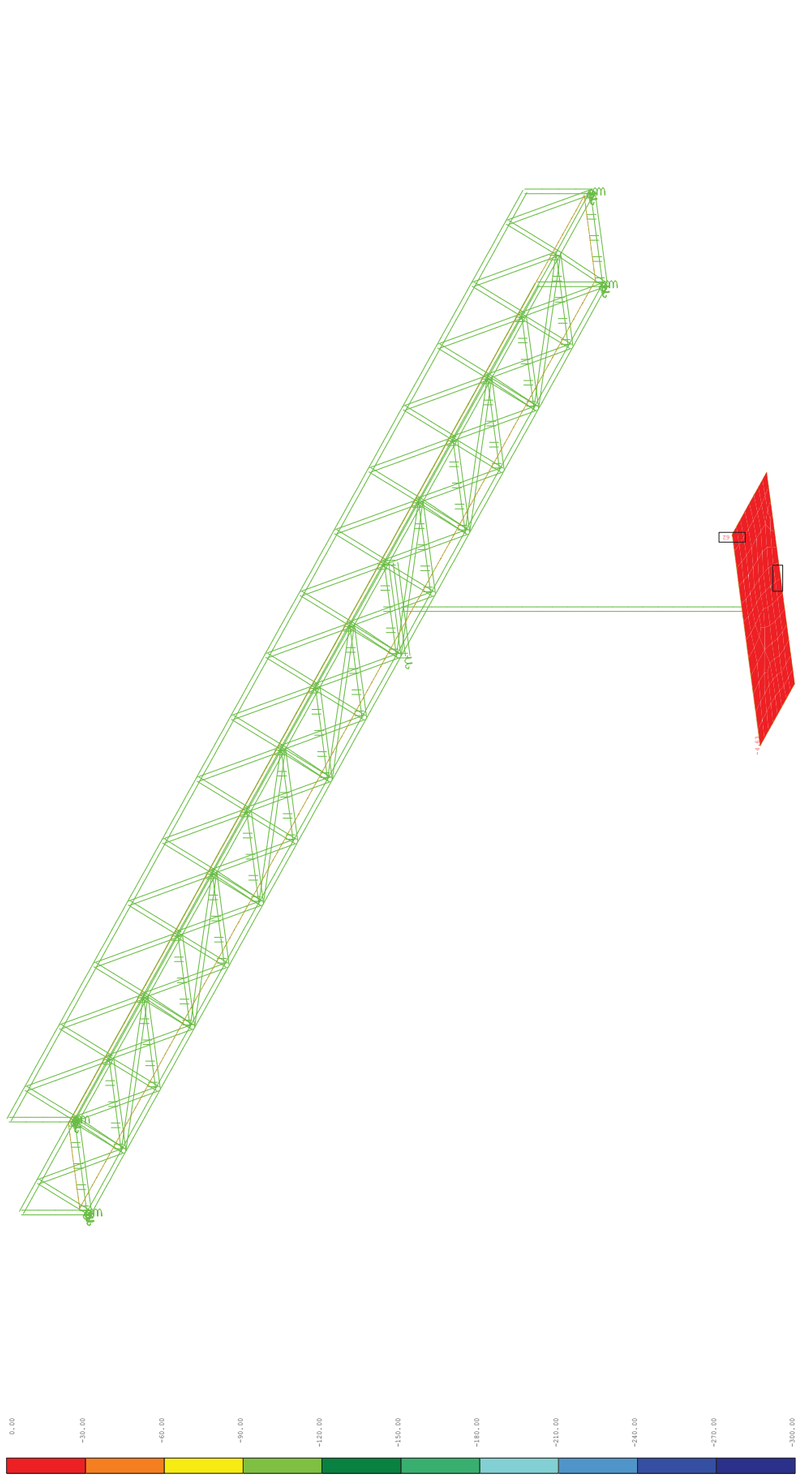

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 26
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2132 MIN-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 2000.0 kNm (Min=-2595.64) (Max=-540.62)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

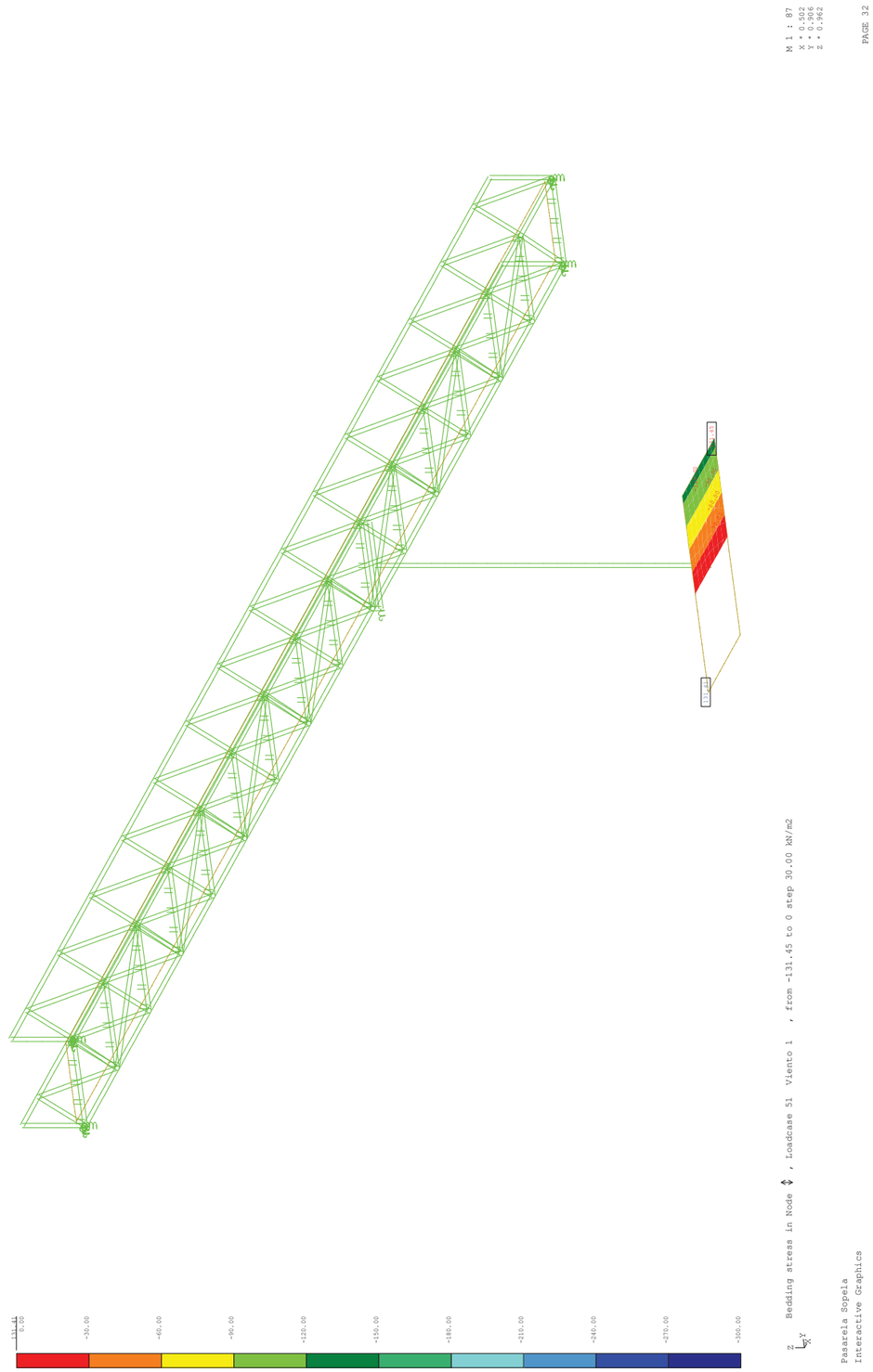

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.362
PAGE 27
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , from -60.81 to -56.53 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

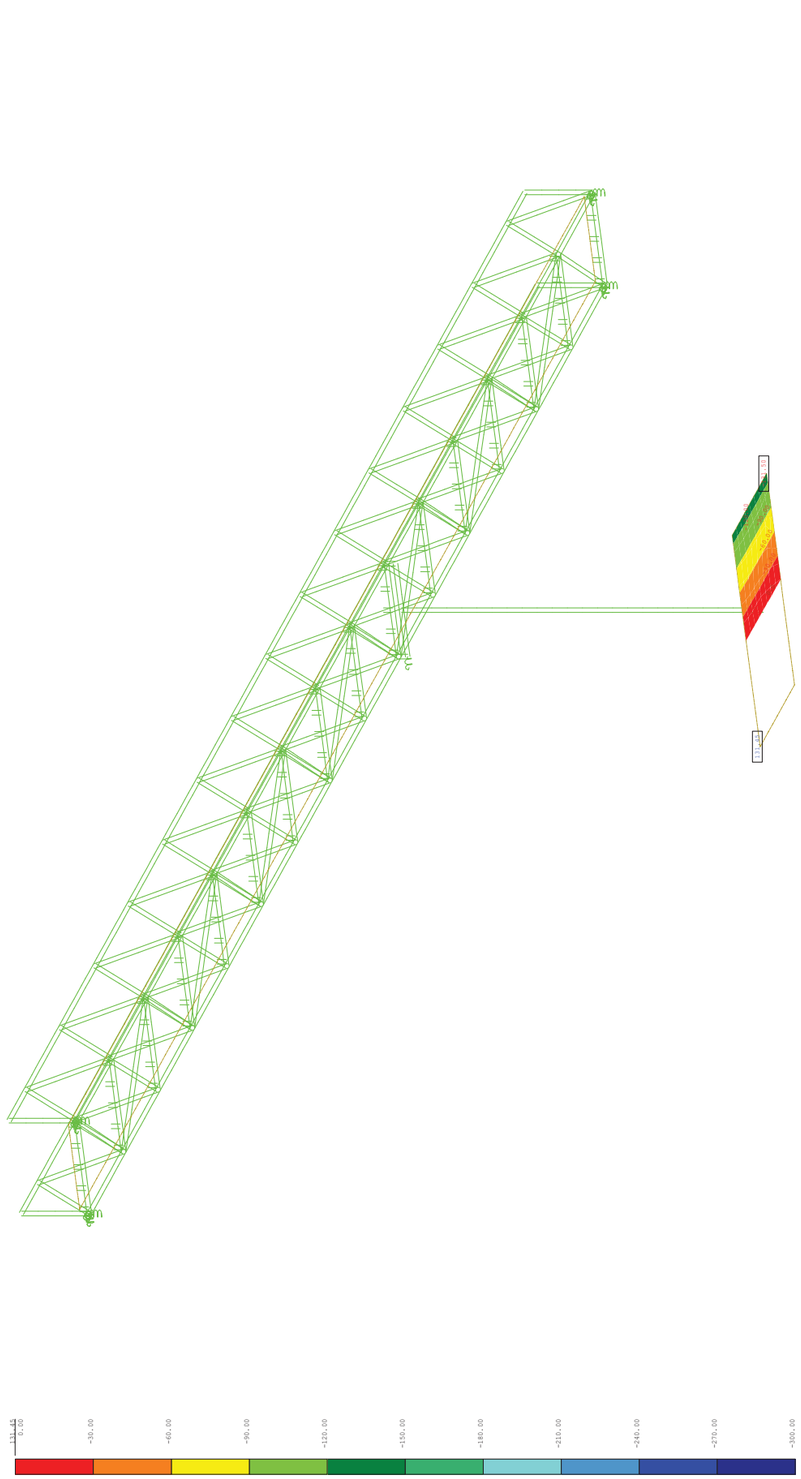

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.362
PAGE 28
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 2 LC2 SC PERMANENTE , from -10.25 to -8.34 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

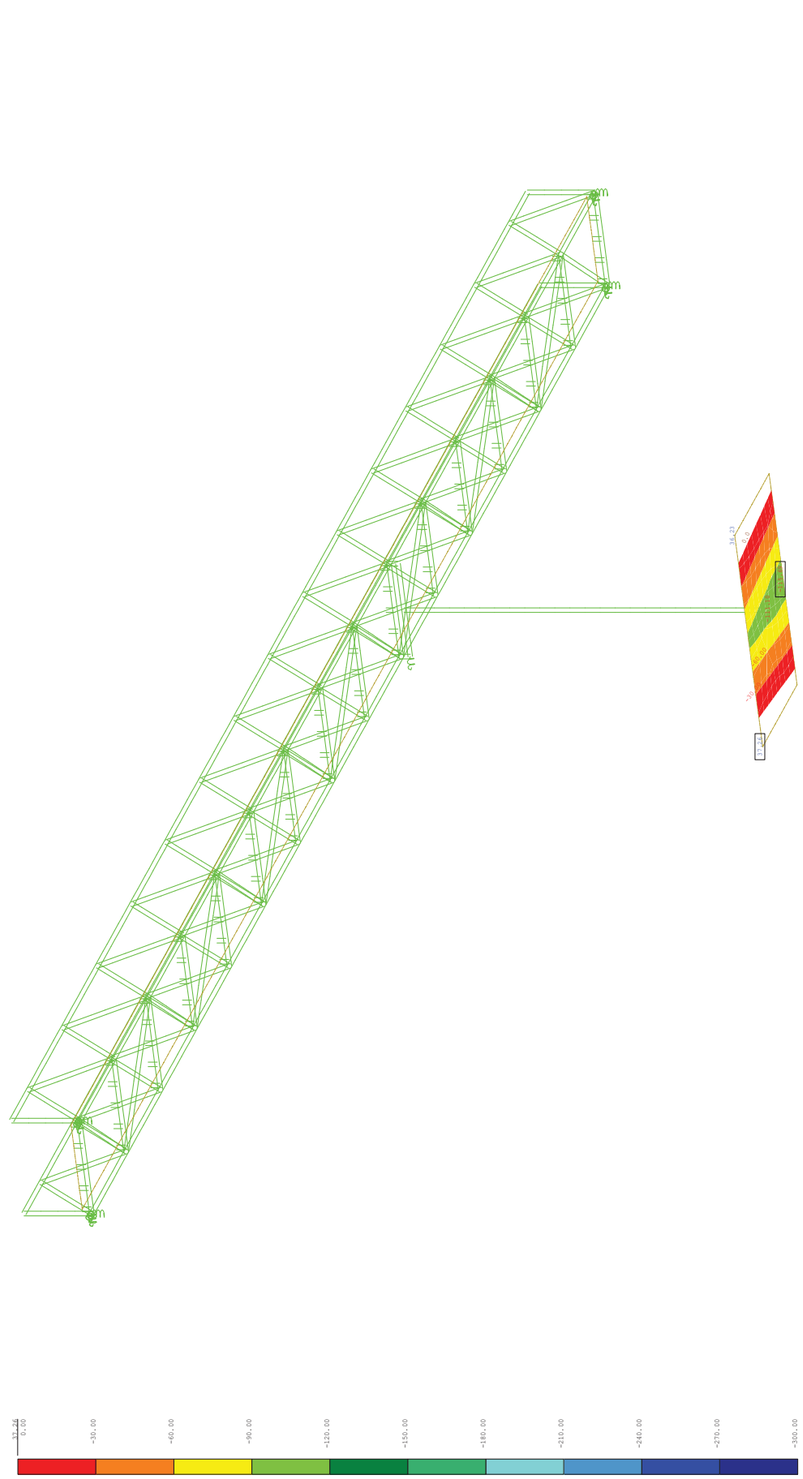

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 29
Bedding stress in Node , Loadcase 21 LC33 SC COMPLE. , from -22.78 to -18.53 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

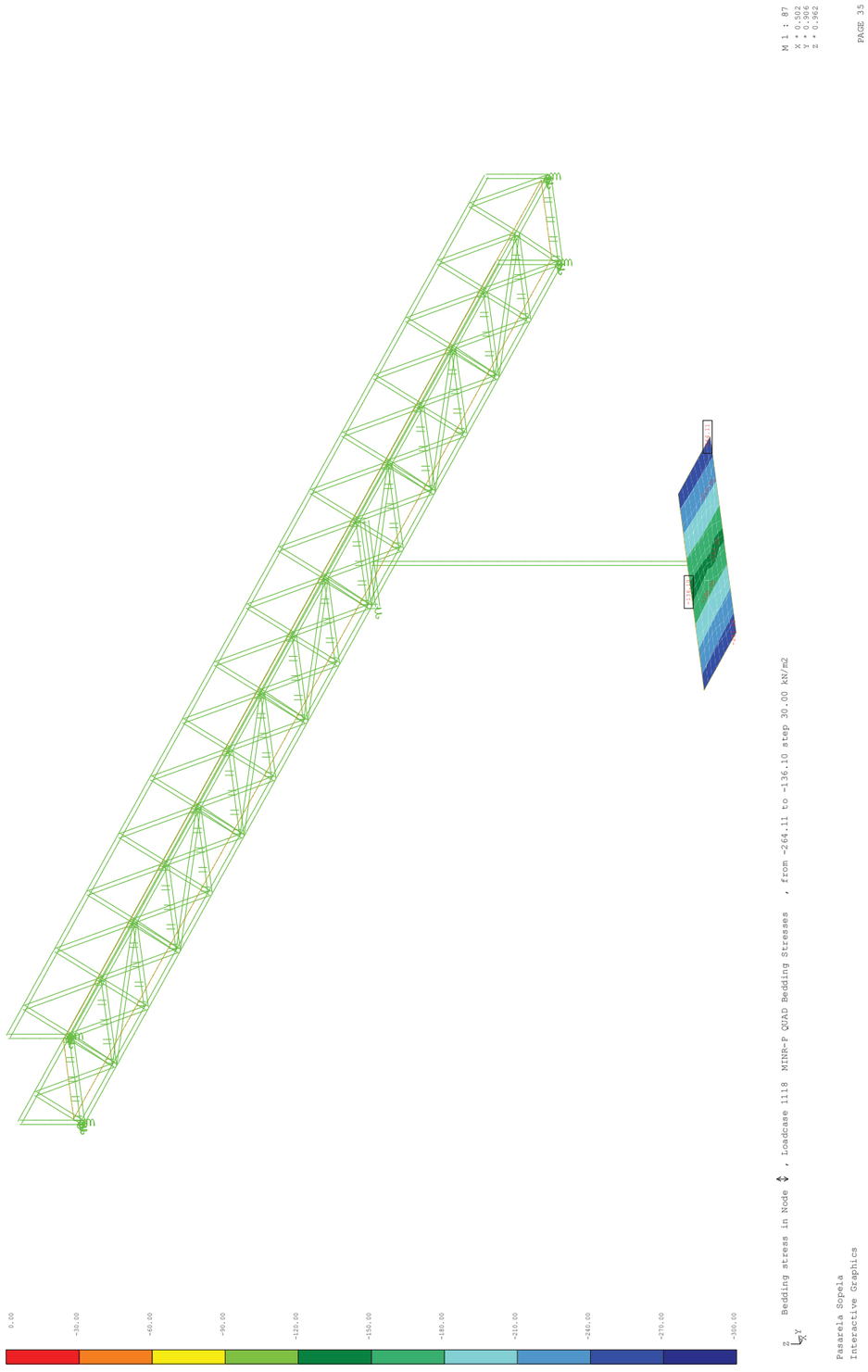

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 30
Bedding stress in Node , Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGON , from -41.01 to -33.35 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00


M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 31
Bedding stress in Node , Loadcase 42 LC42 PESO RELLENO LECHADA , from -5.68 to -4.62 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

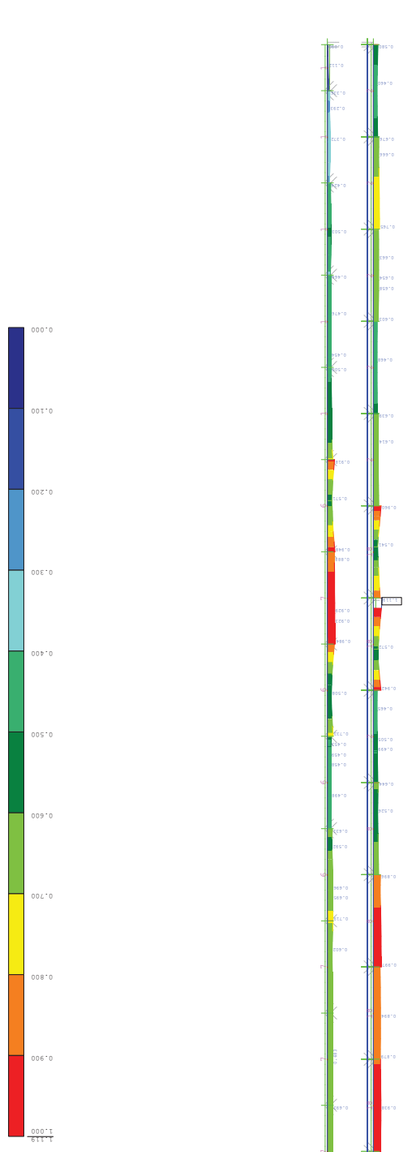

M 1 : 87
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 32
Bedding stress in Node , Loadcase 51 Viento 1 , from -131.45 to 0 step 30.0 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
-131.45
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00

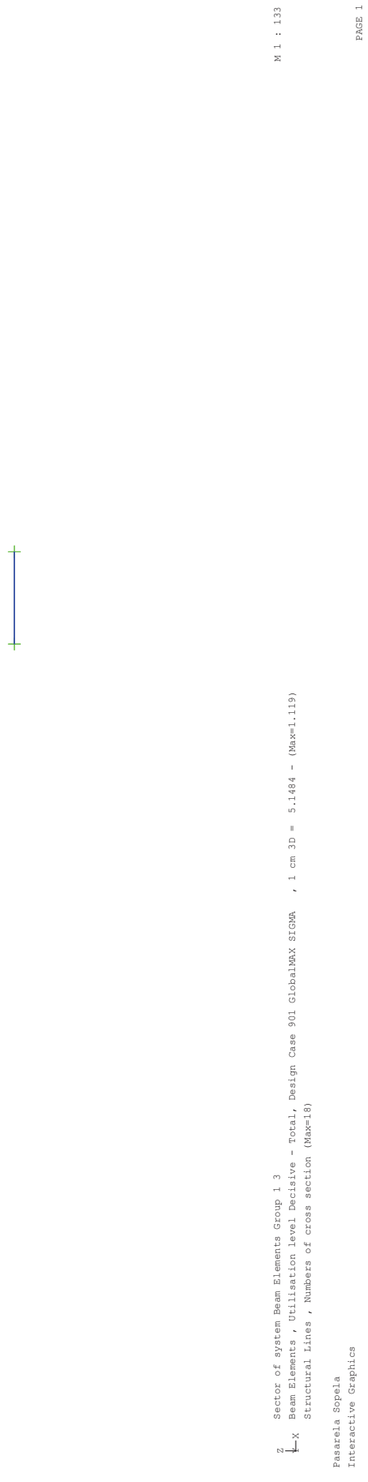

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 33
-131.48
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 52 Viento 2 , from -131.50 to 0 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

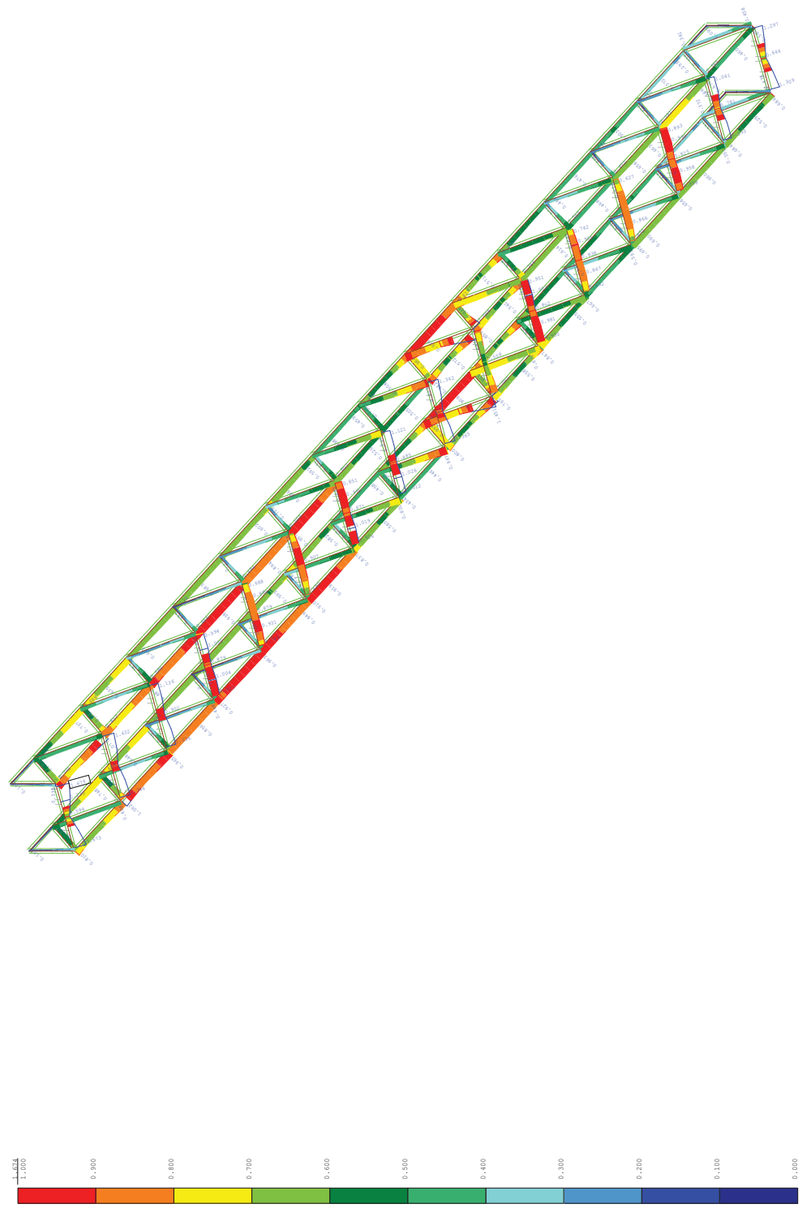

M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 34
-115.69
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 1117 MAXR-P QUAD Bedding Stresses , from -115.69 to 0 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 87
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 35
0.00
-30.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
Bedding stress in Node , Loadcase 1118 MINR-P QUAD Bedding Stresses , from -264.11 to -136.10 step 30.00 kN/m2
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.5 DIMENSIONAMIENTO PERFILES

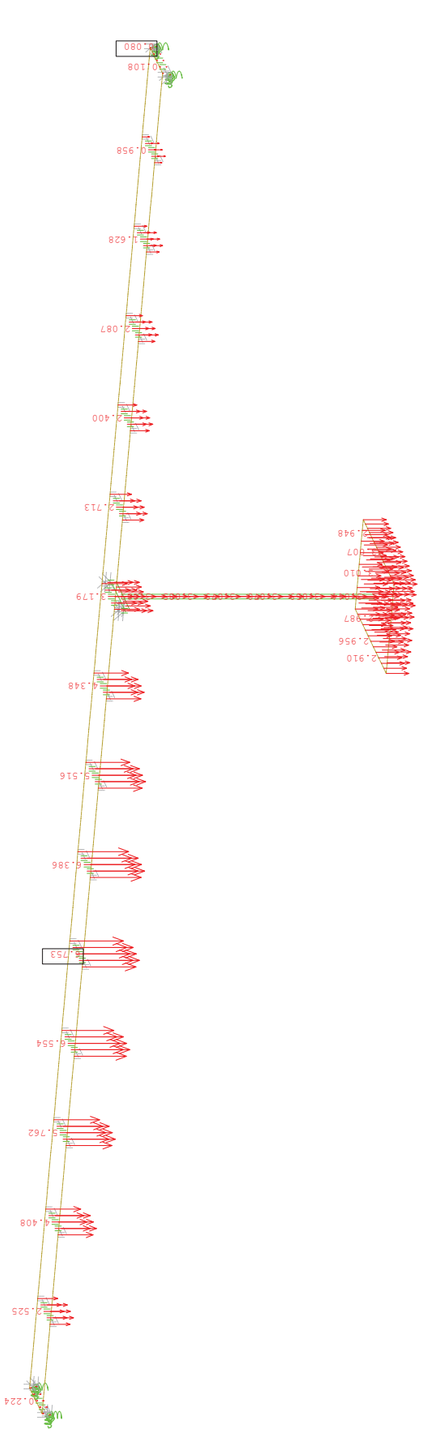

0.000
0.100
0.200
0.300
0.400
0.500
0.600
0.700
0.800
0.900
1.000
1.119

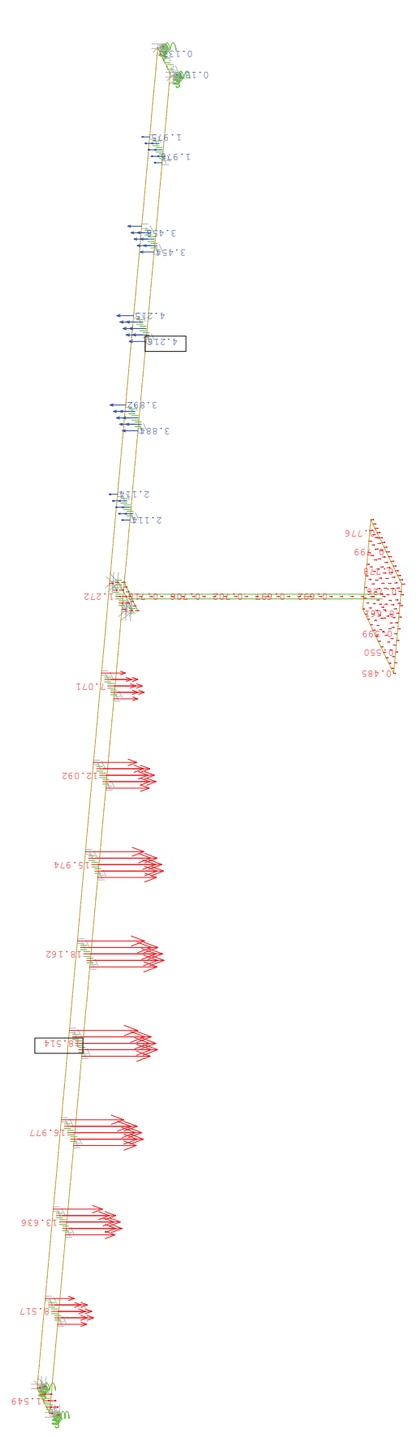

M 1 : 133
PAGE 1
Sector of system Beam Elements Group 1 3
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 5.1484 - (Max=1.119)
Structural Lines , Numbers of cross section (Max=18)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

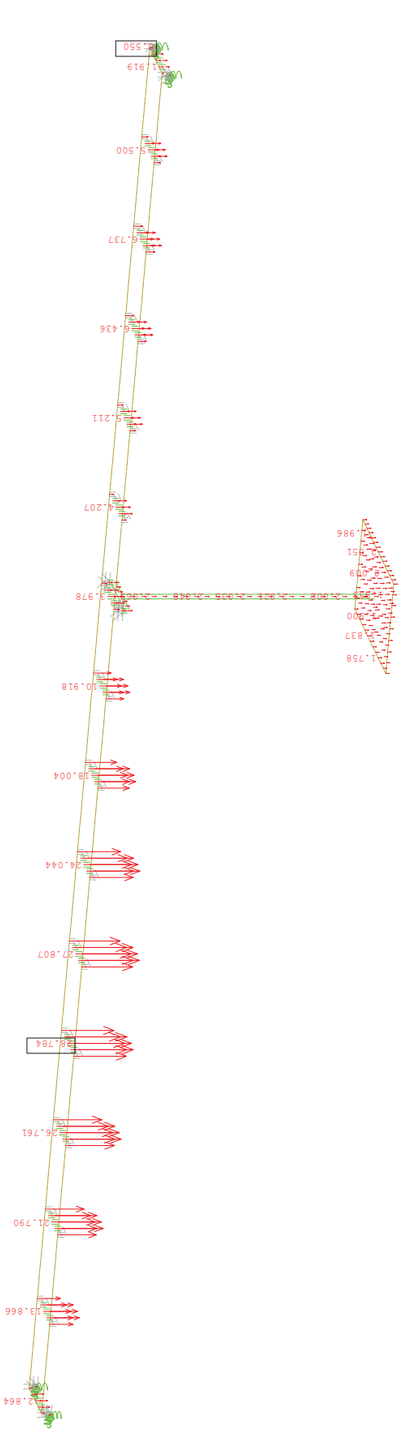

1.674
1.000
0.900
0.800
0.700
0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000

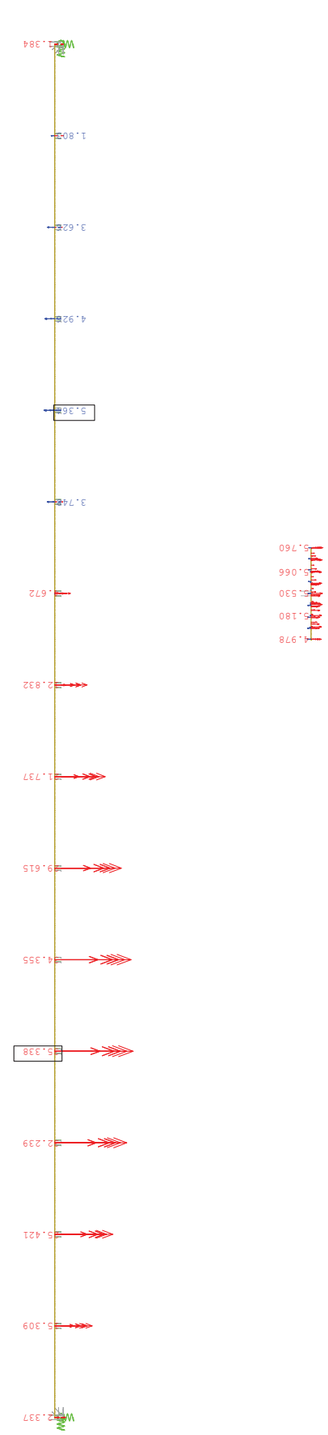

M 1 : 117
X = 0.455
Y = 0.909
Z = 0.863
PAGE 2
Sector of system Beam Elements Group 1...9
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 5.1484 - (Max=1.674)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

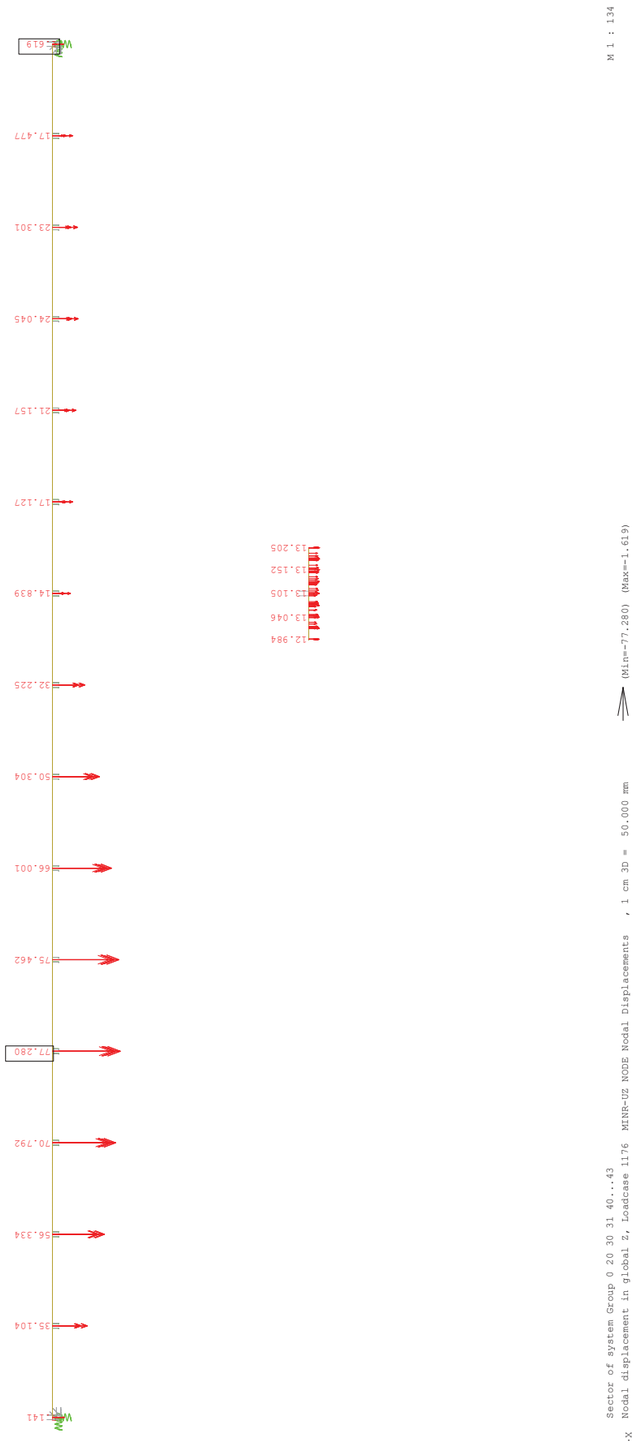
2.6.6 FLECHAS

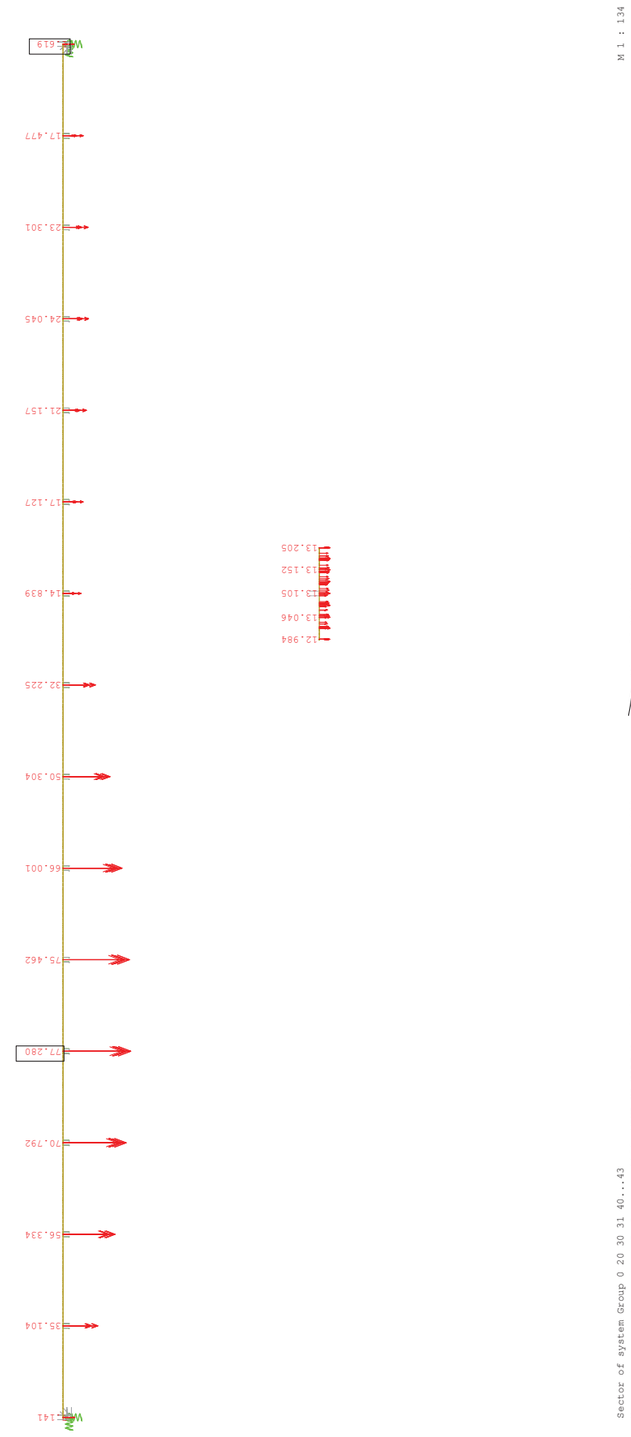

M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 1
(Min=-6.753) (Max=-0.080)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 1 LC1 PESO PROPIO , 1 cm 3D = 5.0000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978
PAGE 2
(Min=-18.514) (Max=4.216)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global z, Loadcase 19 LC31 SC V1 , 1 cm 3D = 10.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

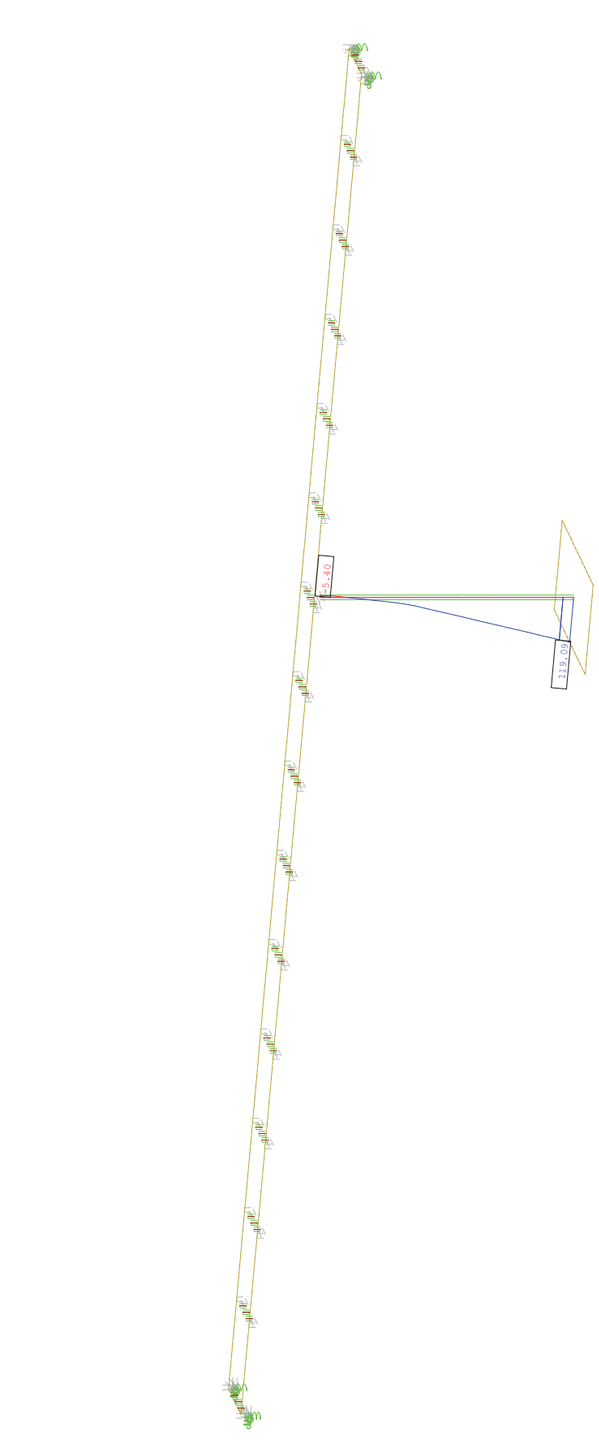

M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 3
(Min=-28.784) (Max=-0.550)
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 41 LC41 PESO LOSA HORMIGÓN , 1 cm 3D = 20.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 134
PAGE 4
(Min=-35.338) (Max=5.364)
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 1175 MAXR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 20.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 134
PAGE 5
-1.619
17.477
23.301
24.045
21.157
17.127
14.839
32.225
13.205
13.152
13.105
13.046
12.984
(Min=-77.280) (Max=-1.619)
50.304
66.001
75.462
77.280
70.792
56.334
35.104
-141
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 1176 MENR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 50.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X


M 1 : 134
PAGE 6
-1.619
17.477
23.301
24.045
21.157
17.127
14.839
32.225
13.205
13.152
13.105
13.046
12.984
(Min=-77.280) (Max=-1.619)
50.304
66.001
75.462
77.280
70.792
56.334
35.104
-141
Sector of system Group 0 20 30 31 40...43
Nodal displacement in global Z, Loadcase 1176 MENR-UZ NODE Nodal Displacements , 1 cm 3D = 50.000 mm
Pasarela Sopela
Interactive Graphics
Z
X

2.6.7 ENVOLVENTE DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO PILA



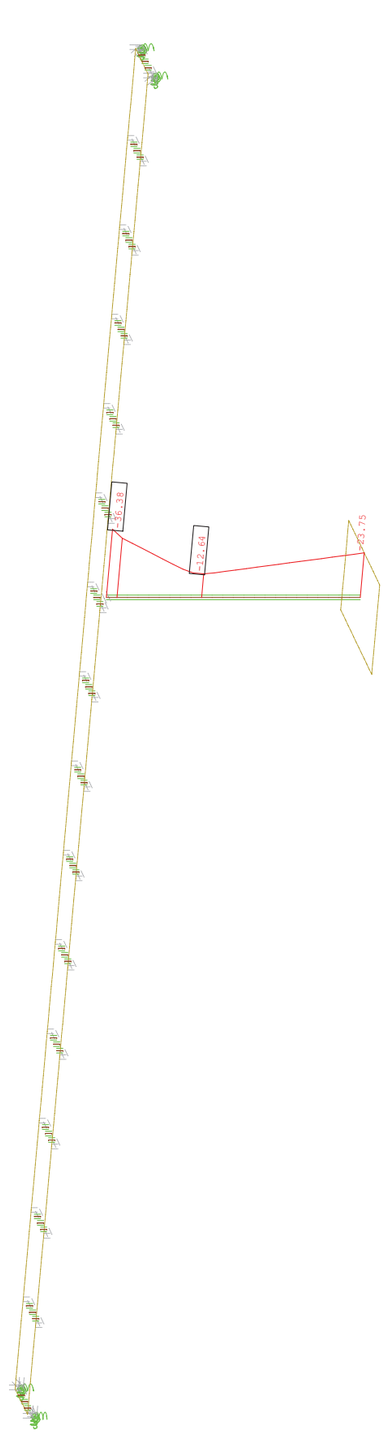
M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978

PAGE 1

Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2129 MAX-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 100.00 kNm (Min=-5.40) (Max=119.09)

Z
X

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



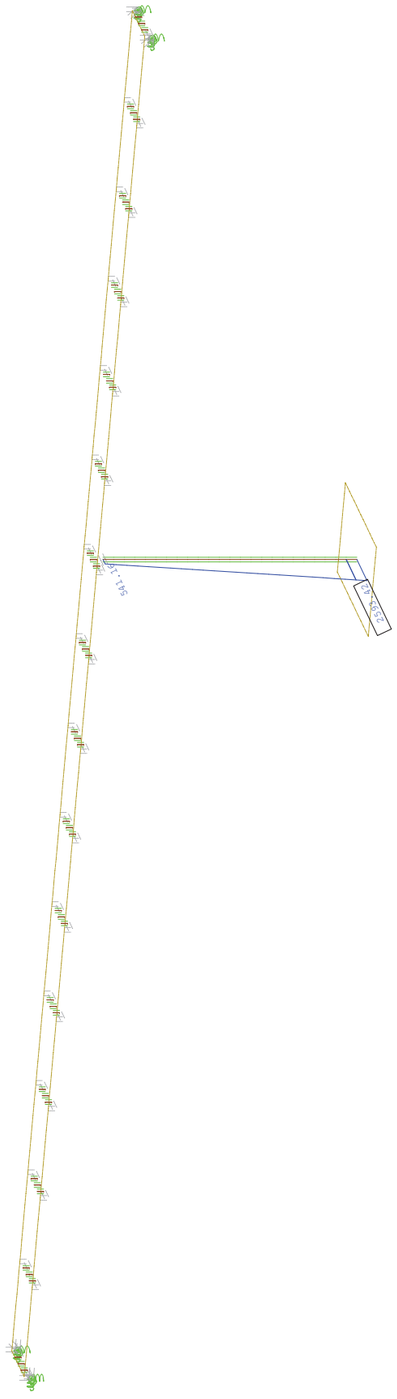
M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.978

PAGE 2

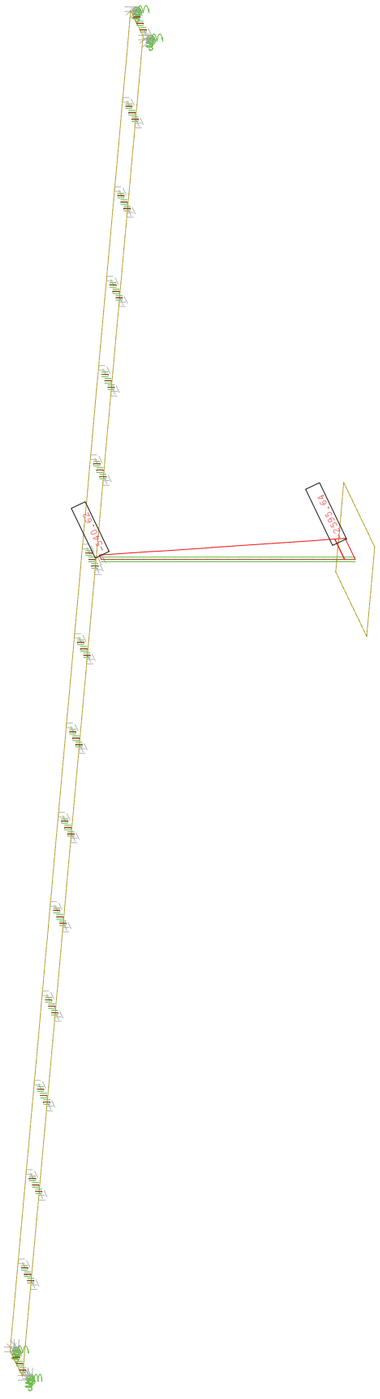
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2130 MIN-MY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 20.000 kNm (Min=-36.38) (Max=0.00)

Z
X

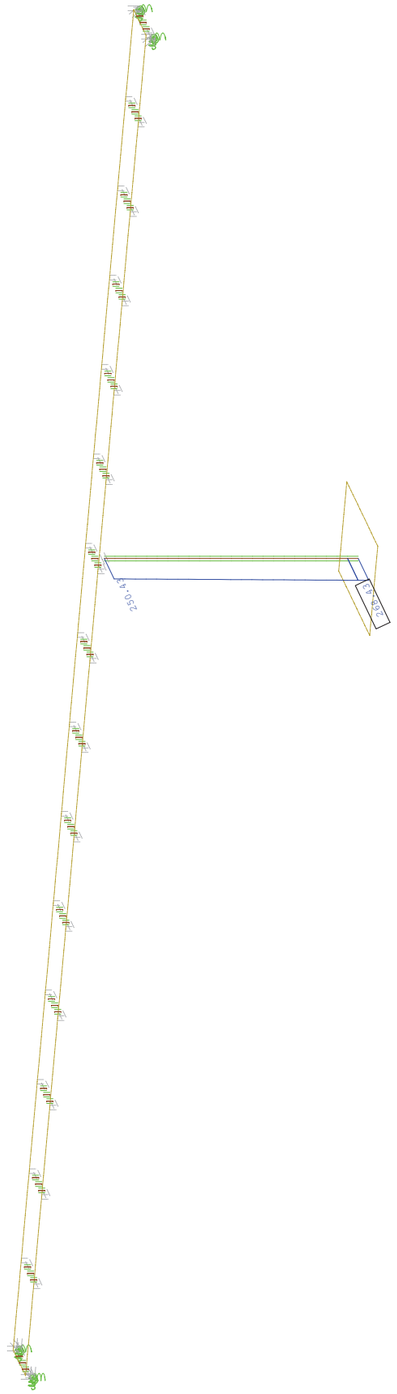
Pasarela Sopela
Interactive Graphics




M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 3
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2131 MAX-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 2000.0 kNm (Min=-0.00) (Max=2593.42)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics




M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398
PAGE 4
Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2132 MIN-MZ BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 2000.0 kNm (Min=-2595.64) (Max=0.00)
Z
X
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

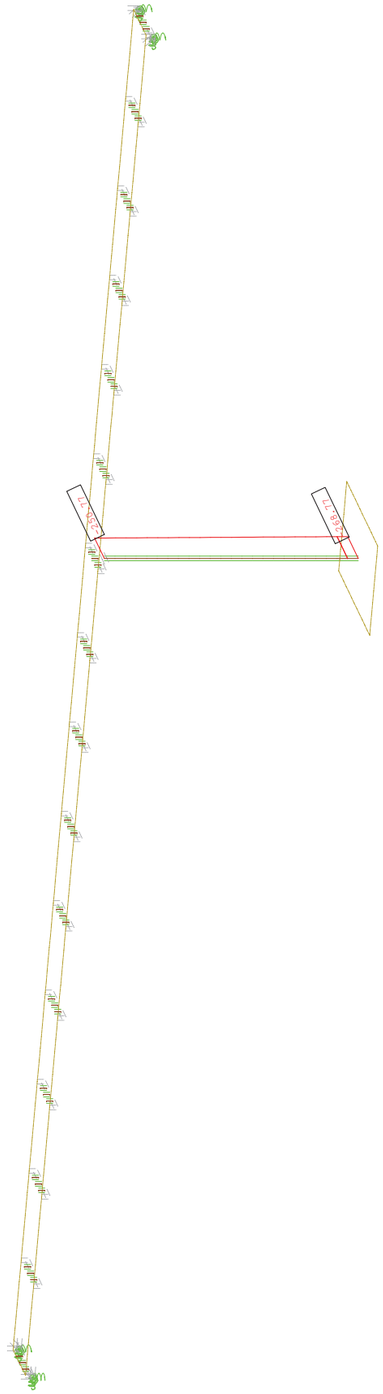


M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398

PAGE 5

Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 2123 MAX-VY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 200.00 kN (Min=-0.00) (Max=268.43)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

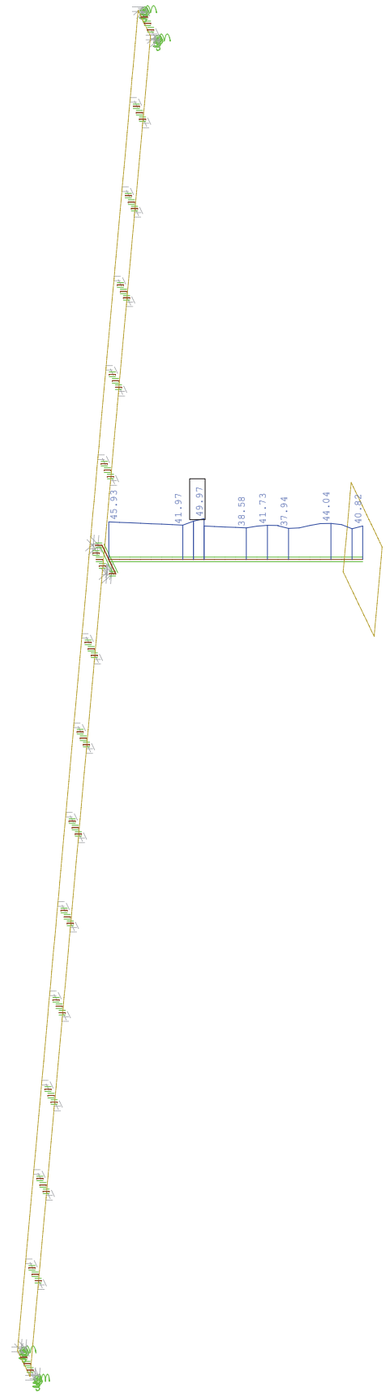


M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398

PAGE 6

Sector of system Group 0 20 21 30 31 40...43
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 2124 MIN-VY BEAM Forces in Beam Eleme , 1 cm 3D = 200.00 kN (Min=-268.77) (Max=0.00)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



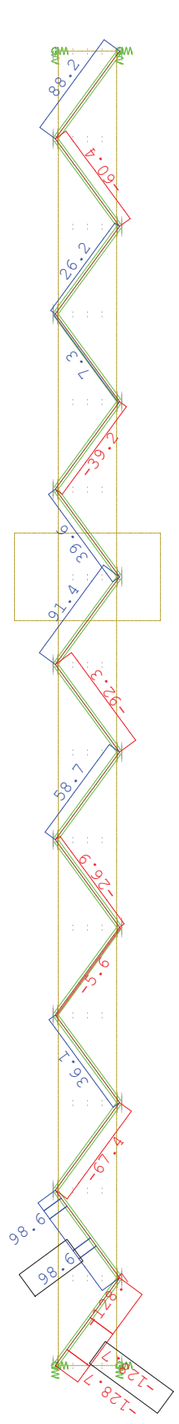
M 1 : 126
X = 0.921
Y = 0.441
Z = 0.398

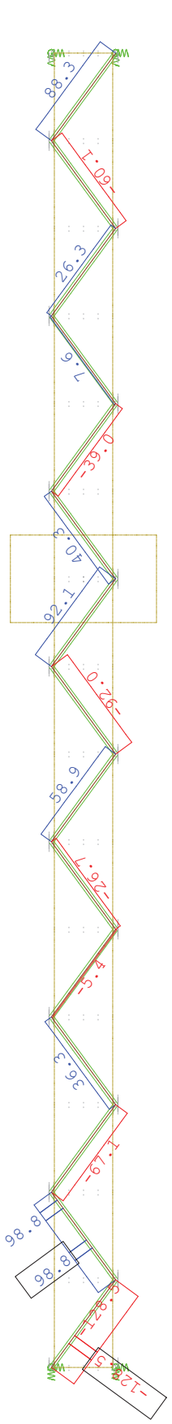
PAGE 7

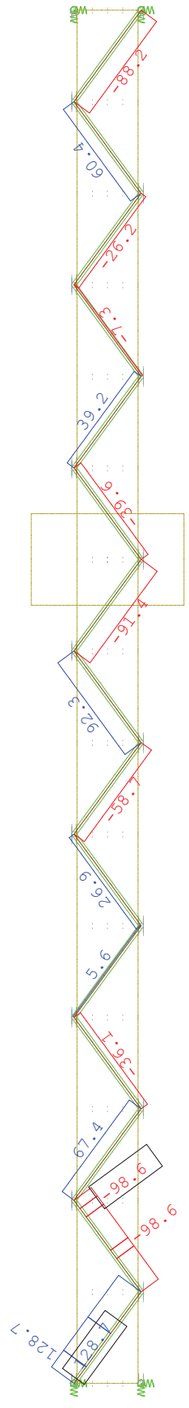
Sector of system Group 0 20...23 30 31 40...43
Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 1 , 1 cm 3D = 50.000 cm2 (Max=49.97)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.8 ESFUERZOS DIAGONALES DE VIENTO

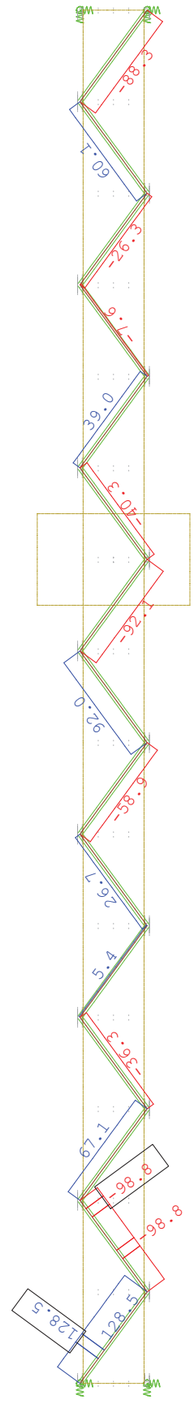

M 1 : 140
PAGE 1
88.2
60.4
26.2
7.3
39.6
91.4
92.3
58.7
26.9
5.6
36.1
9.4
98.6
98.6
128.7
Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 188.28 kN (Min=-128.7) (Max=98.6)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 140
PAGE 2
88.3
60.1
26.3
7.6
39.0
92.1
92.0
58.9
26.7
5.4
36.3
9.1
98.8
98.8
128.5
Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 52 Viento 2 , 1 cm 3D = 188.28 kN (Min=-128.5) (Max=98.8)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics



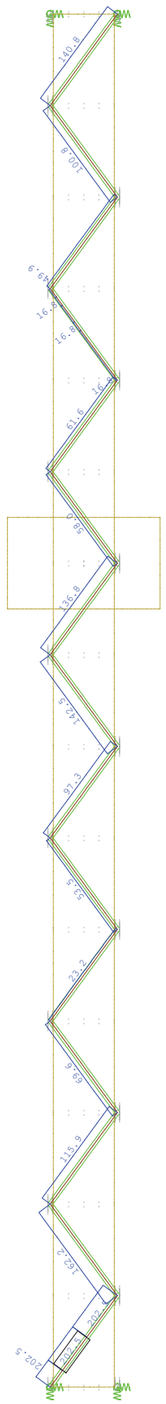
Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 53 Viento 3 , 1 cm 3D = 188.28 kN (Min=-98.6) (Max=128.7)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 54 Viento 4 , 1 cm 3D = 188.28 kN (Min=-98.8) (Max=128.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

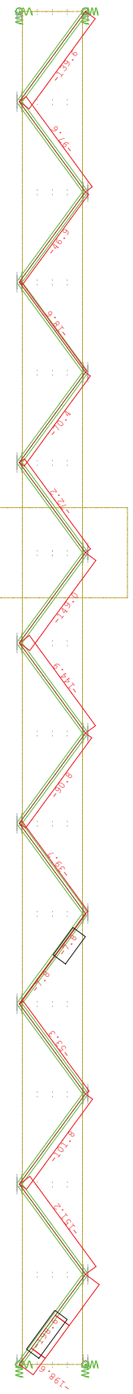


M 1 : 134

PAGE 5

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2121 MAX-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 470.31 kN (Max=202.5)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics



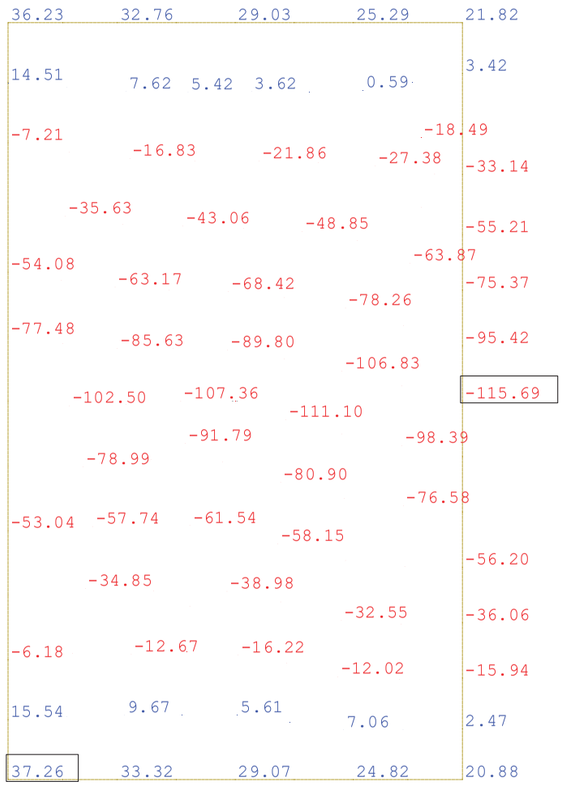
M 1 : 136

PAGE 6

Sector of system Group 0 10 20 30 40...43
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2122 MIN-N BEAM Forces in Beam Elemen , 1 cm 3D = 470.31 kN (Min=-198.6) (Max=-7.8)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.6.9 DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

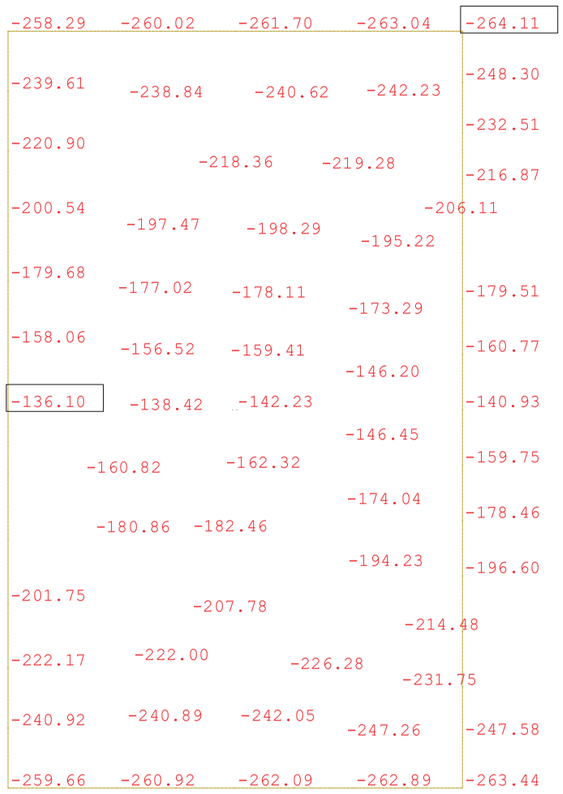


Sector of system Group 20
Bedding stress in Node, Loadcase 1117 MAXR-P QUAD Bedding Stresses , 1 cm 3D = 188.28 kN/m2 (Min=-115.69) (Max=37.26)

M 1 : 27

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 1



Sector of system Group 20
Bedding stress in Node, Loadcase 1118 MINR-P QUAD Bedding Stresses , 1 cm 3D = 376.56 kN/m2 (Min=-264.11) (Max=-136.10)

M 1 : 27

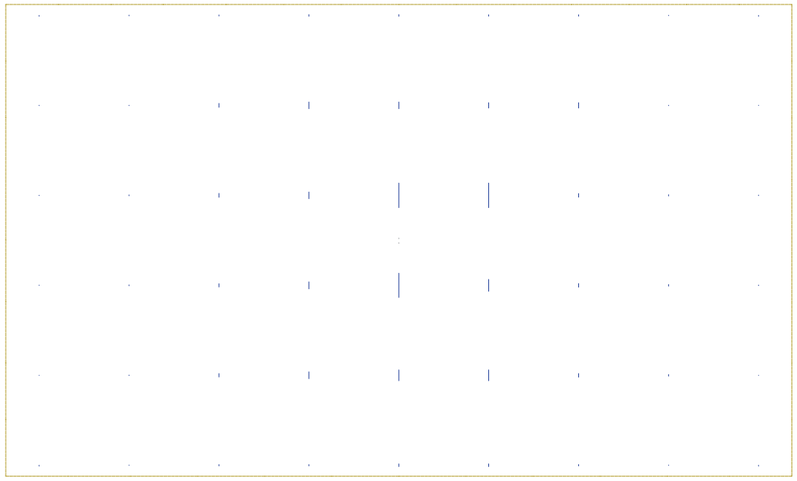
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

PAGE 2

DINGEMAS INGENIERIA

M 1 : 26

PAGE 3

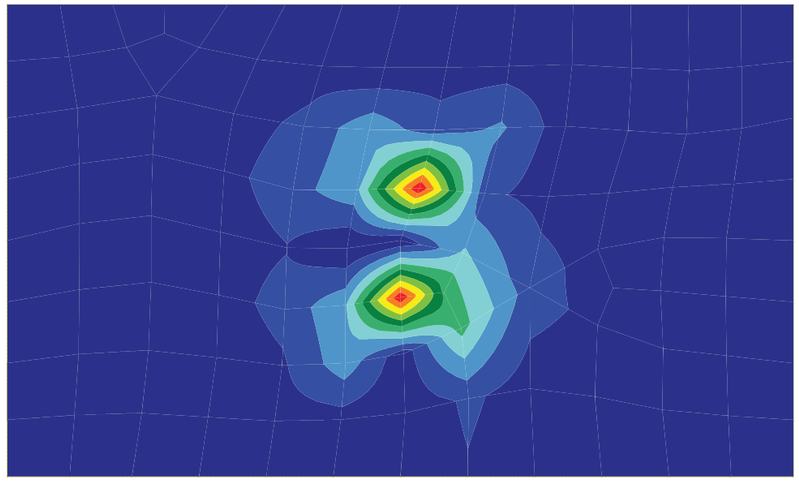


Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) in Node, Design Case 1 ULS design , 1 cm 3D = 37.656 cm2/m (Max=22.64)

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

M 1 : 26

PAGE 4

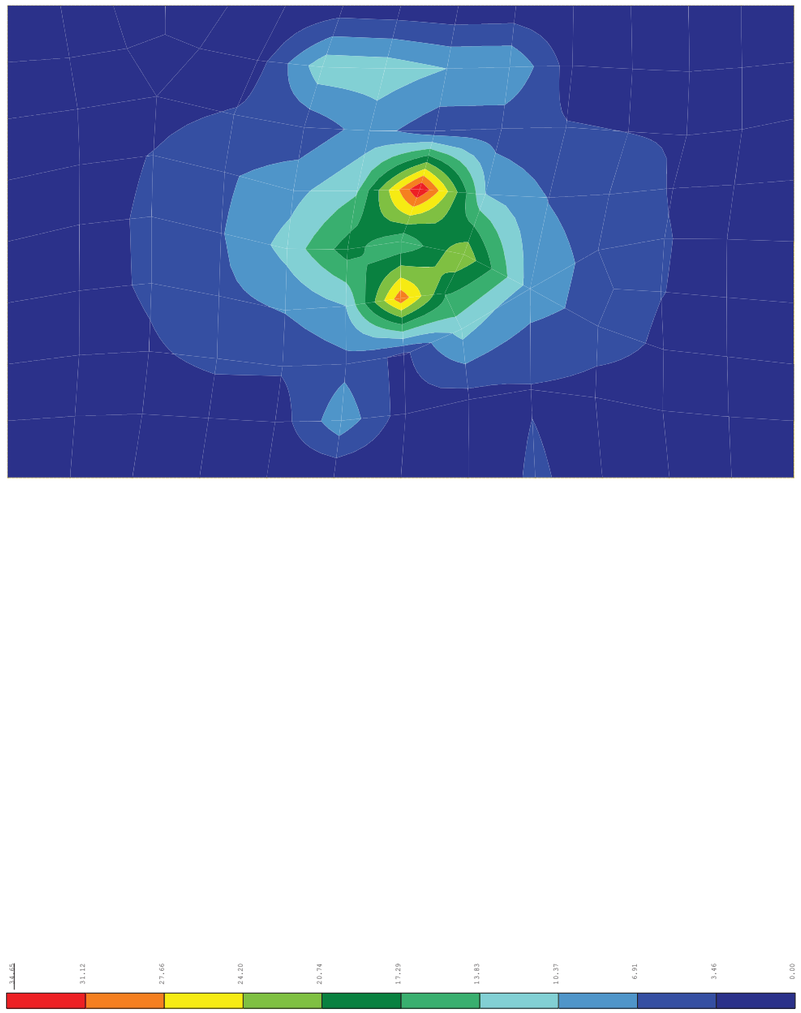


Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) in Node
1, Design Case 1 ULS design , from 0 to 22.64 step 2.26 cm2/m

Pasarela Sopela
Interactive Graphics

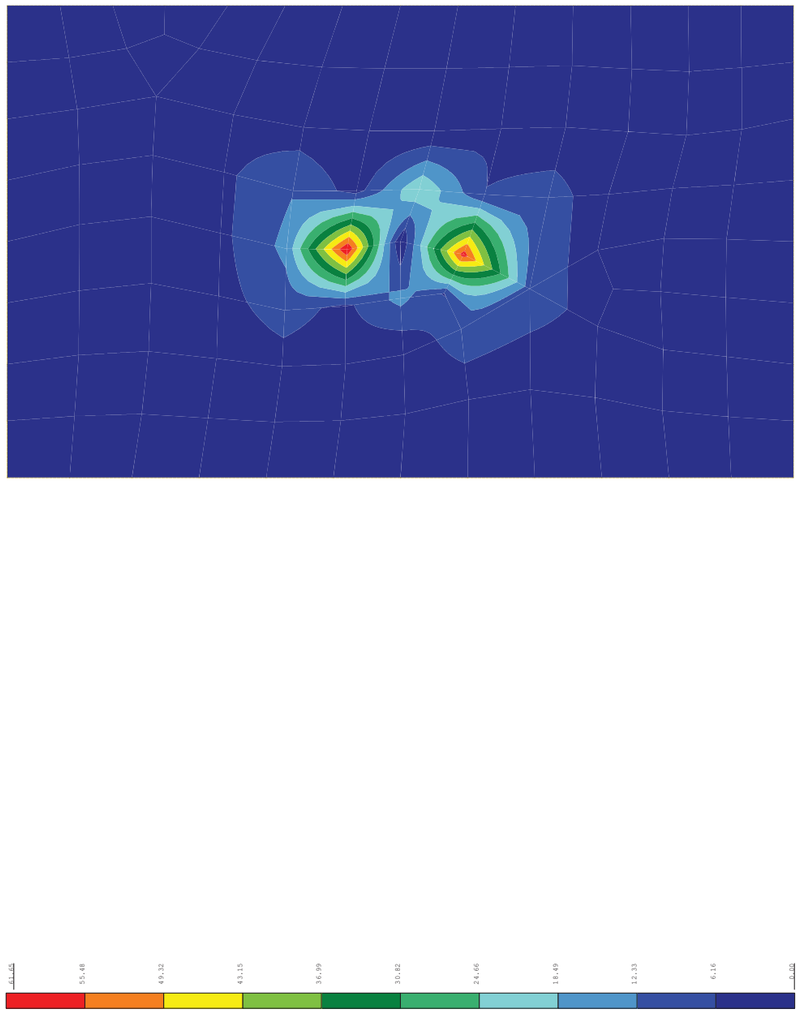
M 1 : 26

PAGE 5



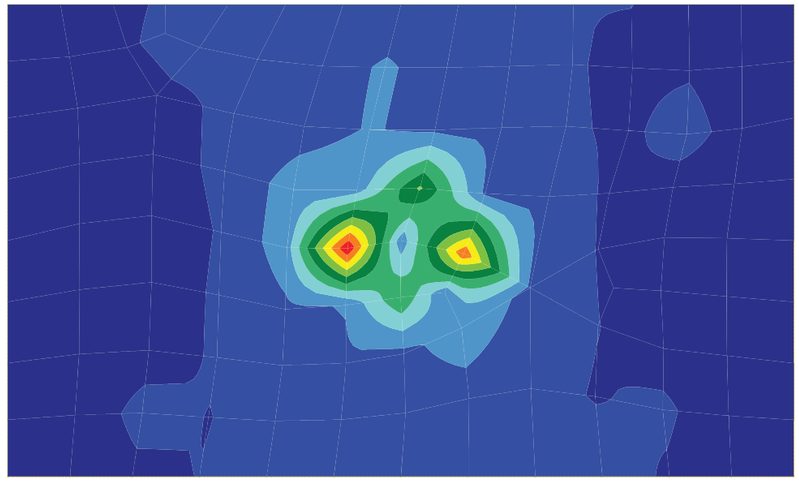
M 1 : 26

PAGE 6



M 1 : 26

PAGE 7



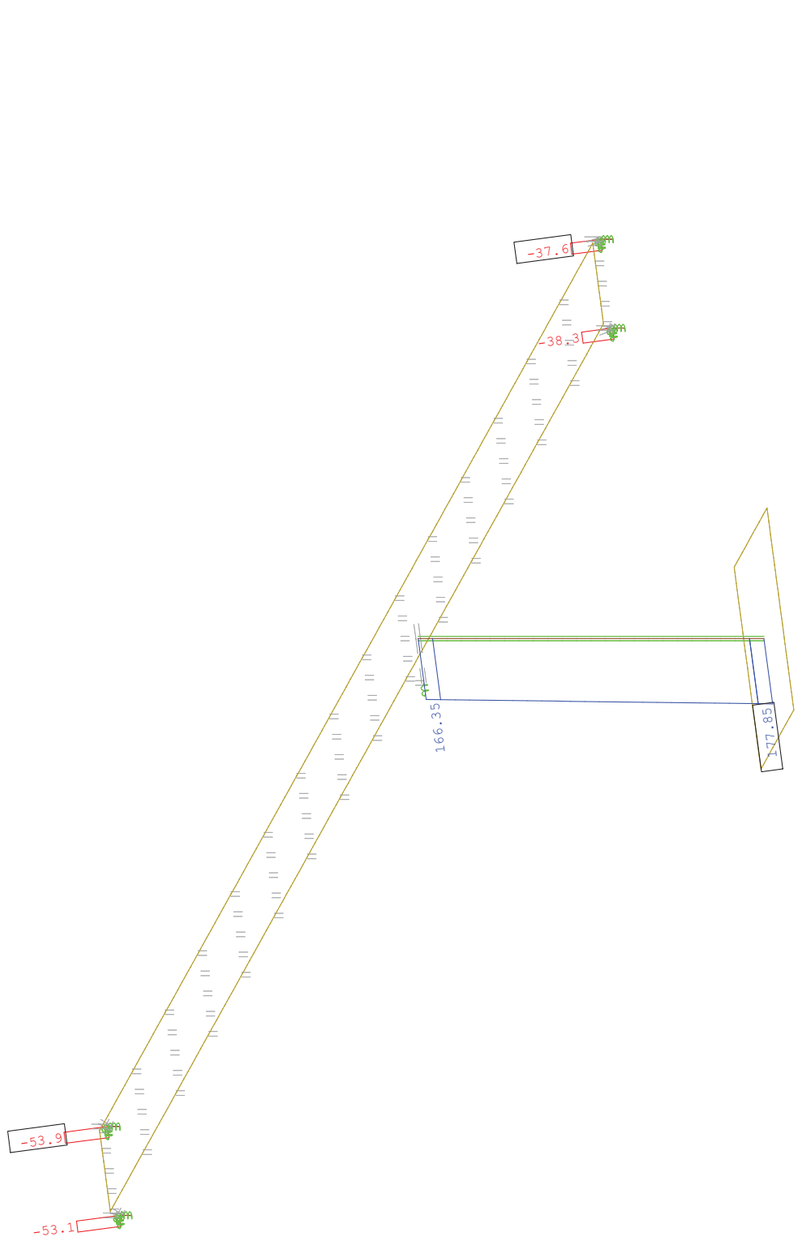


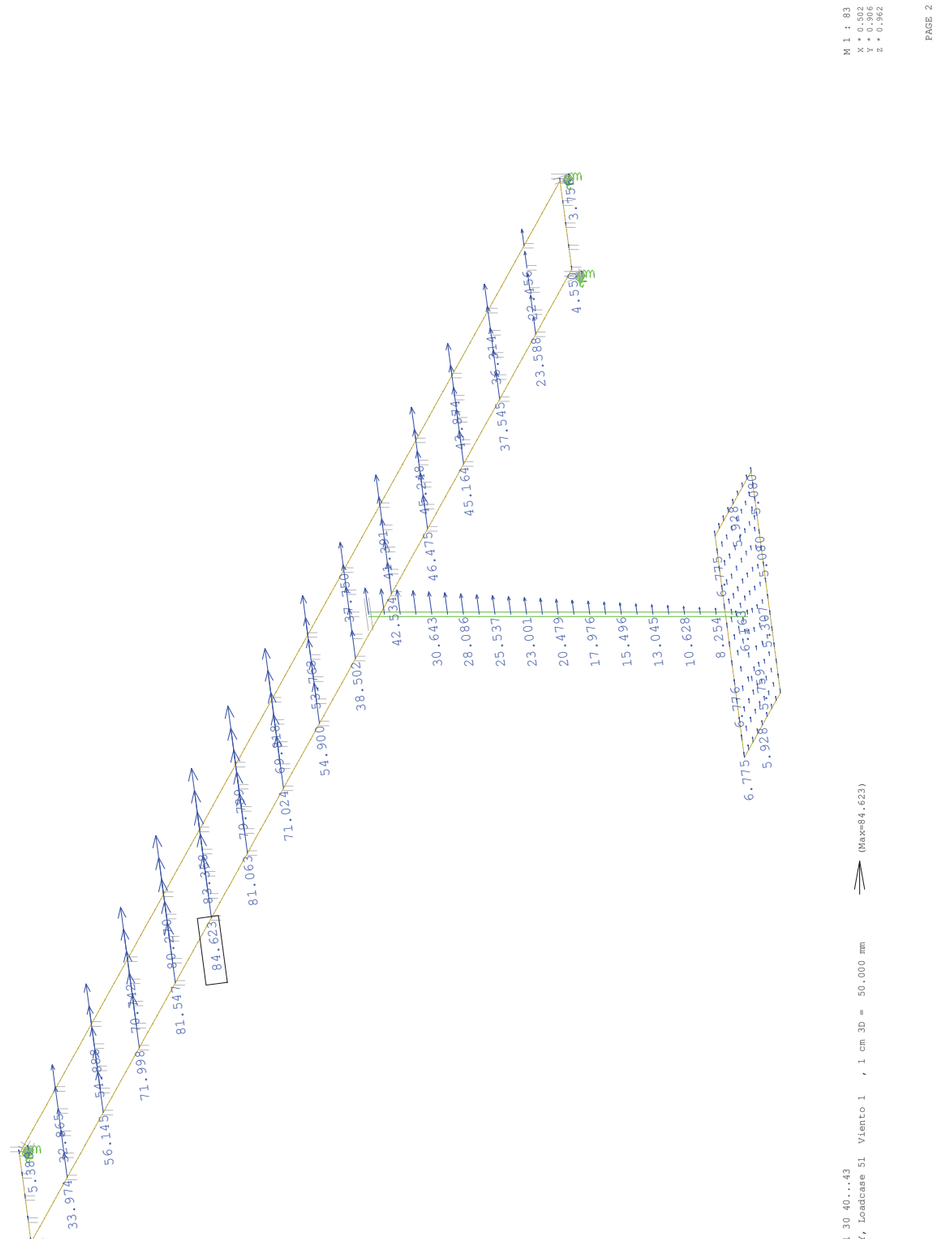
Sector of system Group 20
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer) in Node

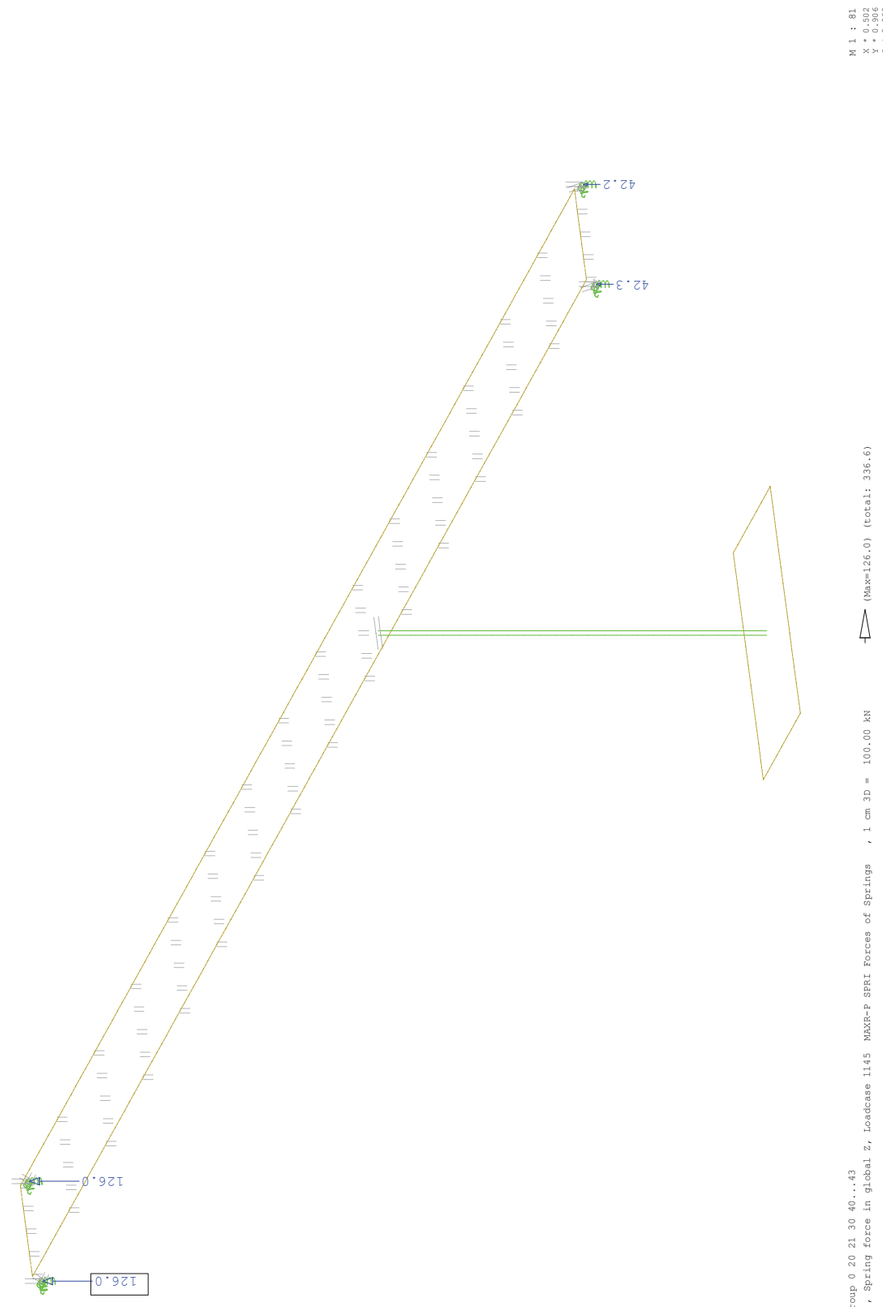
Design Case 1 ULS design , from 0.06 to 86.37 step 8.63 cm2/m

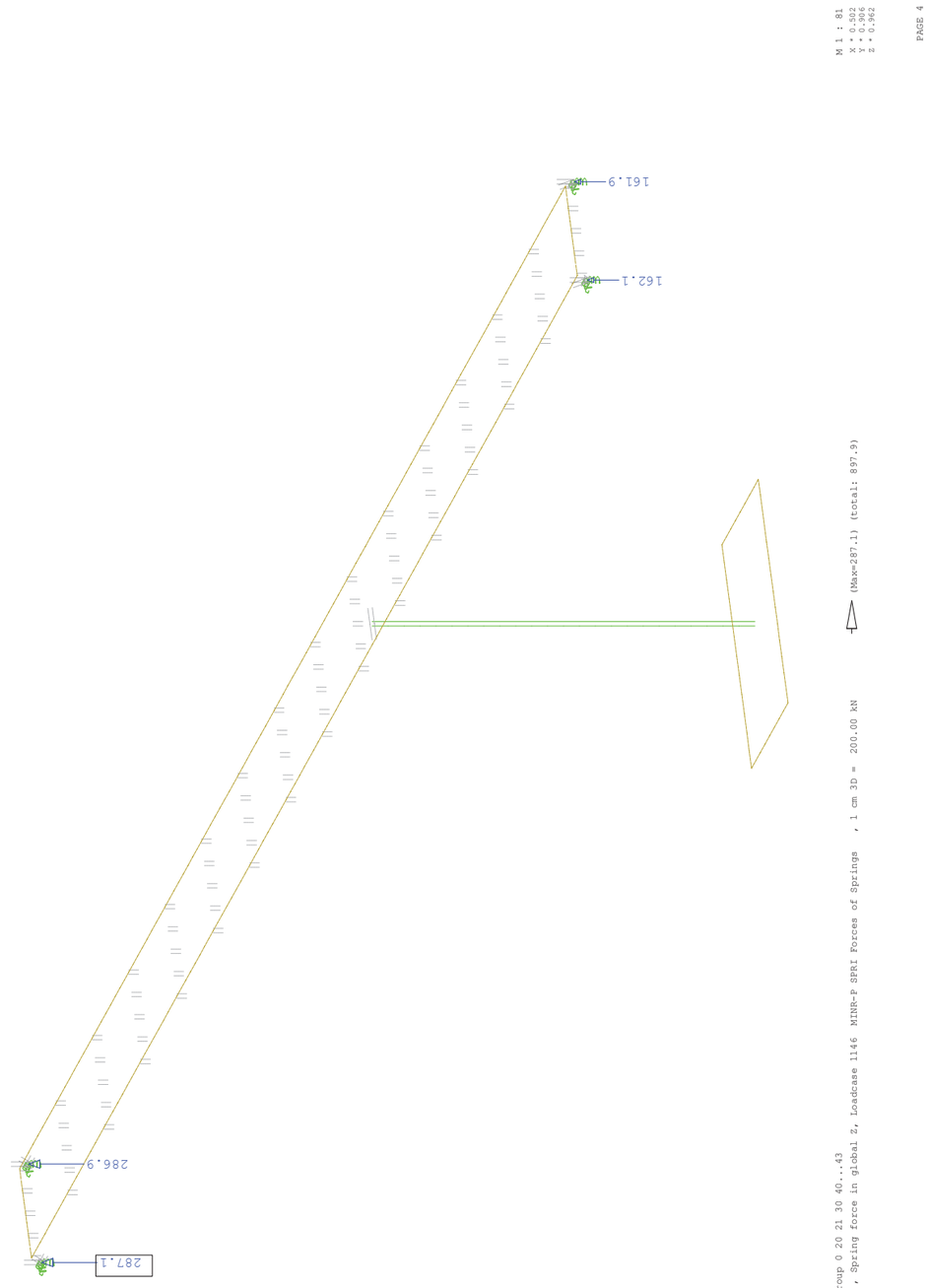
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

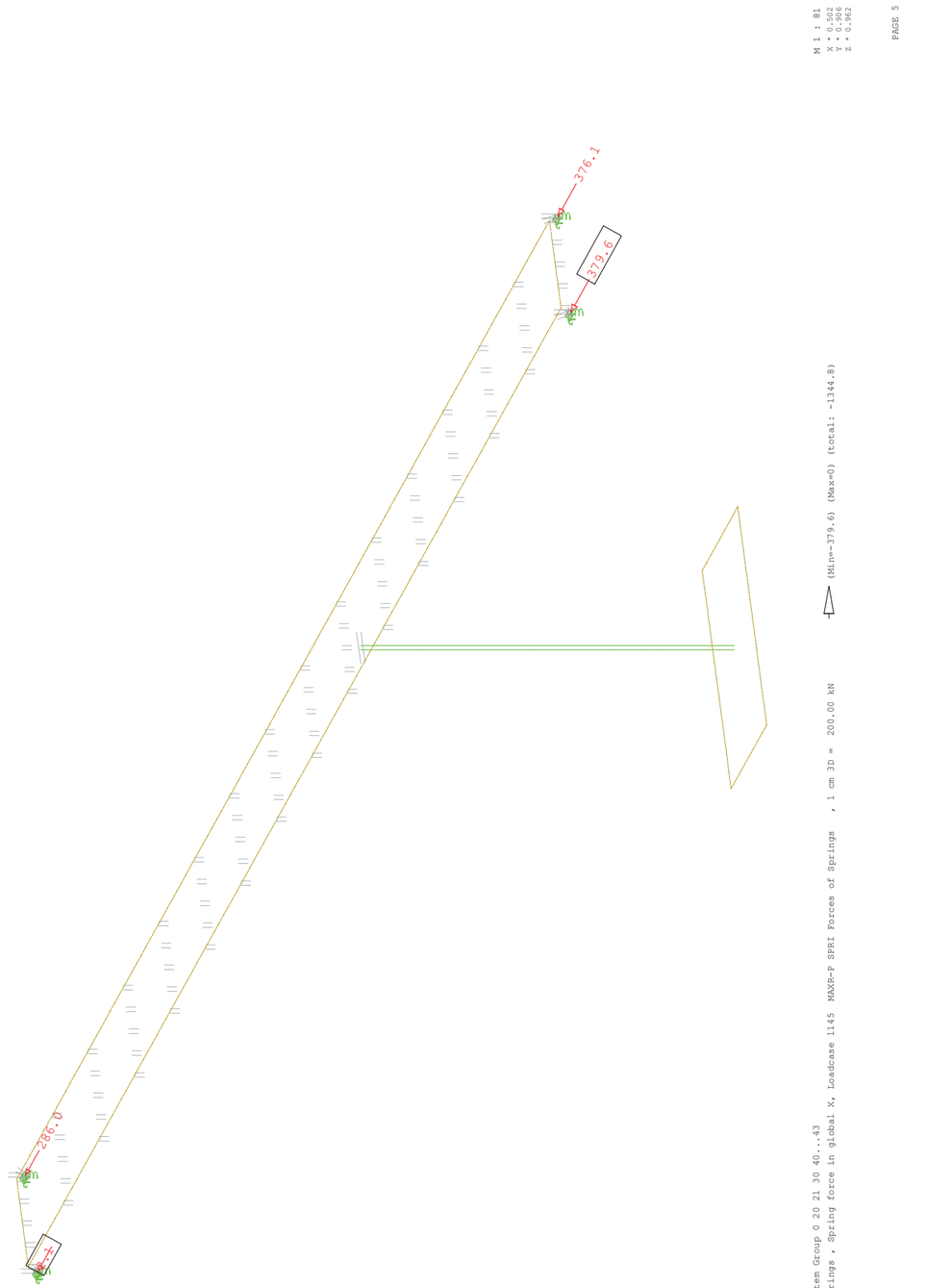
2.6.10 ESFUERZOS APOYOS

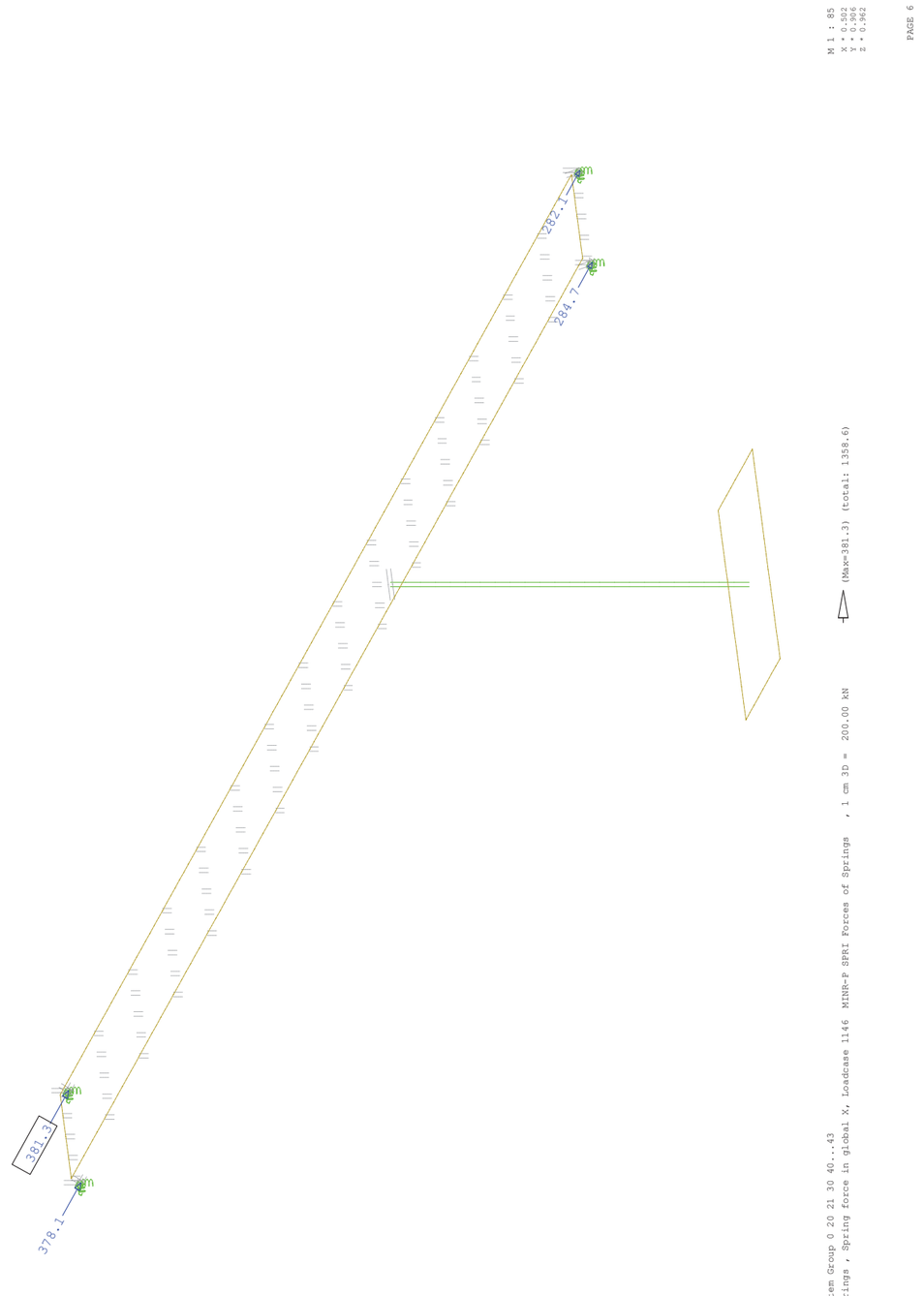

M 1 : 91
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 1
-37.6
-38.3
166.35
77.85
-53.9
-53.1
Sector of system Group 0 20 21 30 40...44
Spring force in global Y, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 50.000 kN (Min=-53.9) (Max=0) (total: -182.8)
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 100.00 kN (Max=177.85)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

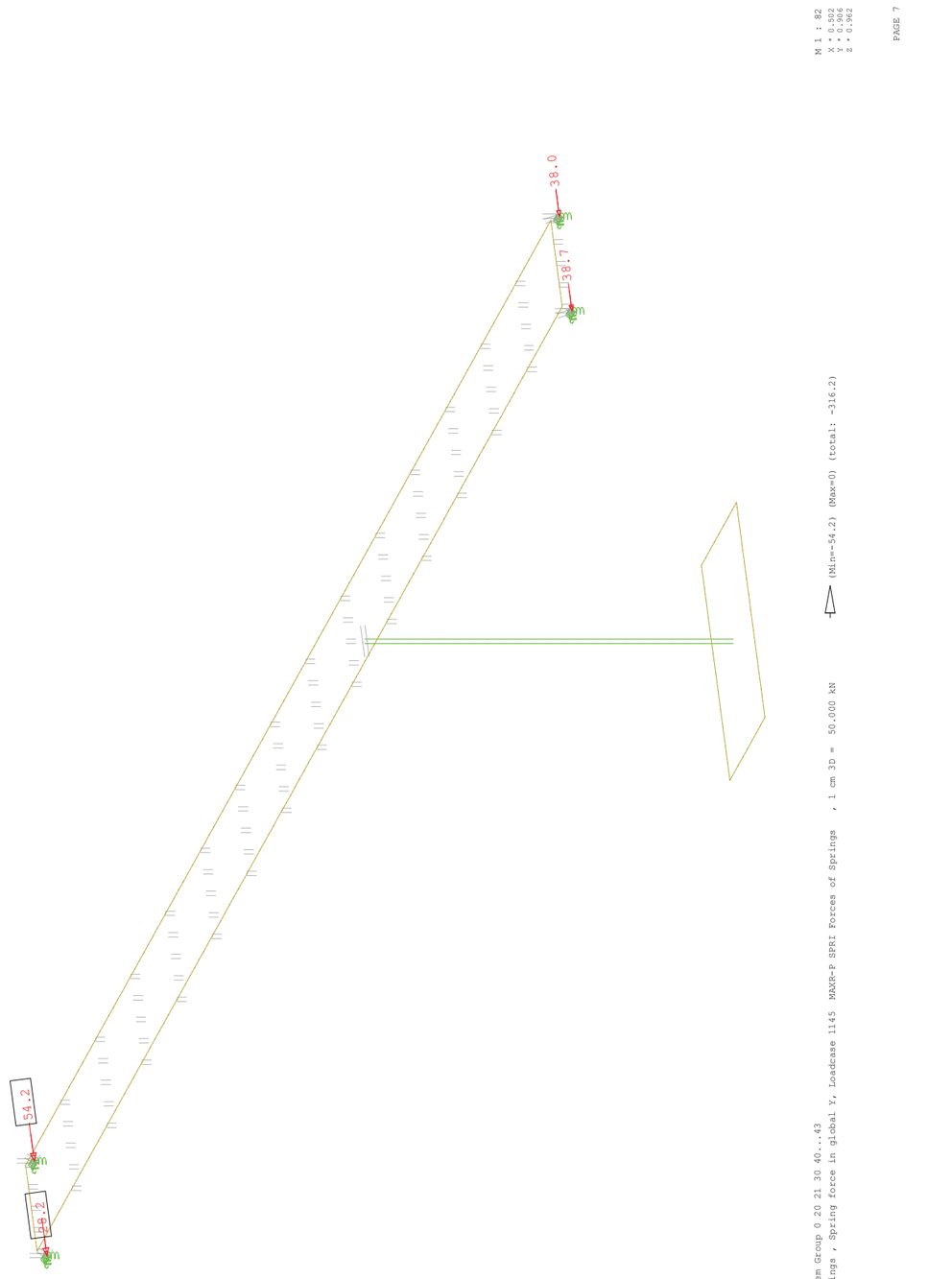

M 1 : 83
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 2
3.795
4.550
23.588
37.545
45.164
46.475
42.534
38.502
30.643
28.086
25.537
23.001
20.479
17.976
15.496
13.045
10.628
8.254
6.775
6.276
5.928
5.080
5.139
6.775
71.024
81.063
84.623
81.541
71.998
56.145
33.974
15.156
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Nodal displacement in global Y, Loadcase 51 Viento 1 , 1 cm 3D = 50.000 mm
(Max=84.623)
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

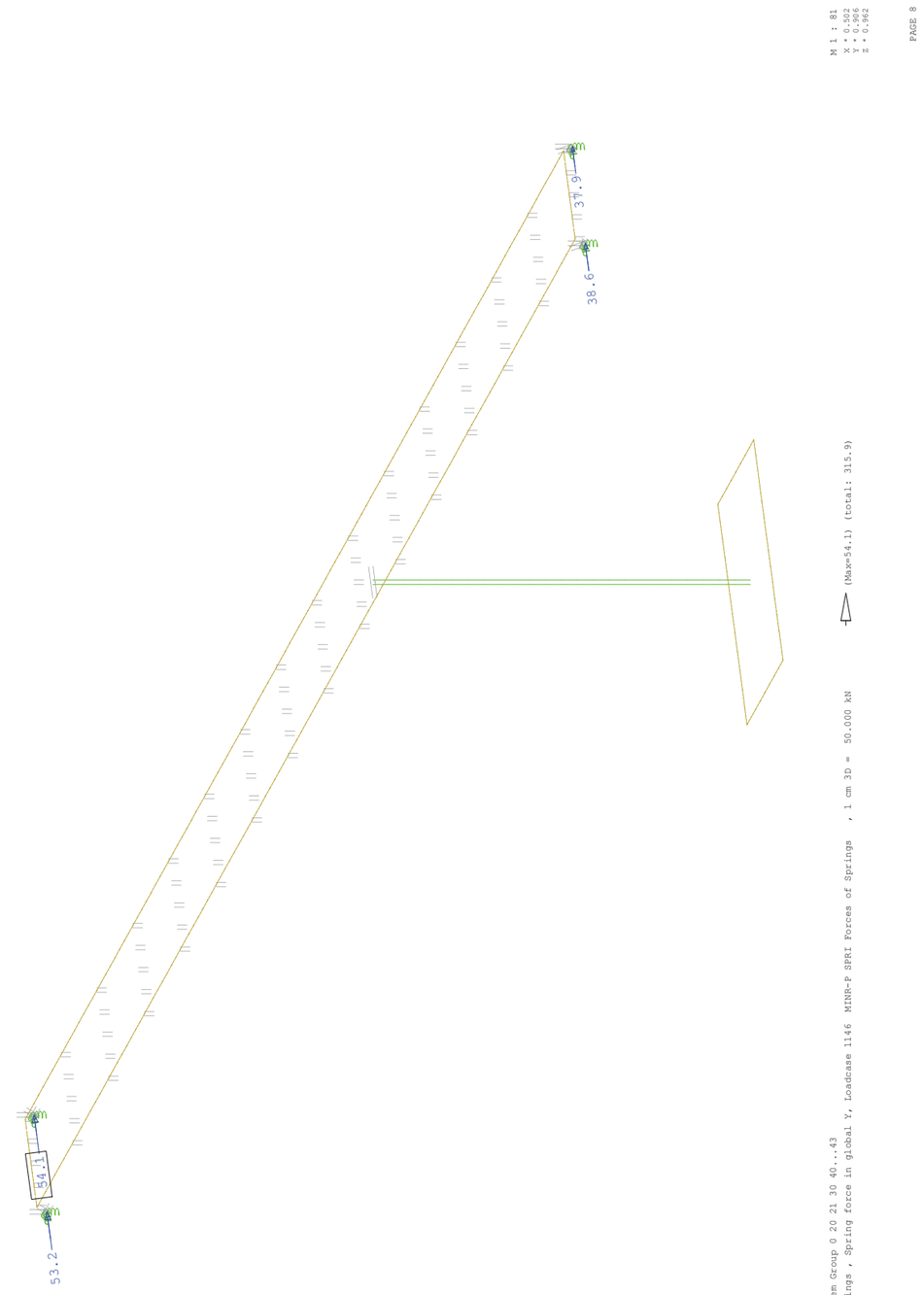

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 3
42.2
42.3
126.0
126.0
(Max=126.0) (total: 336.6)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 1145 MAXR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 100.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

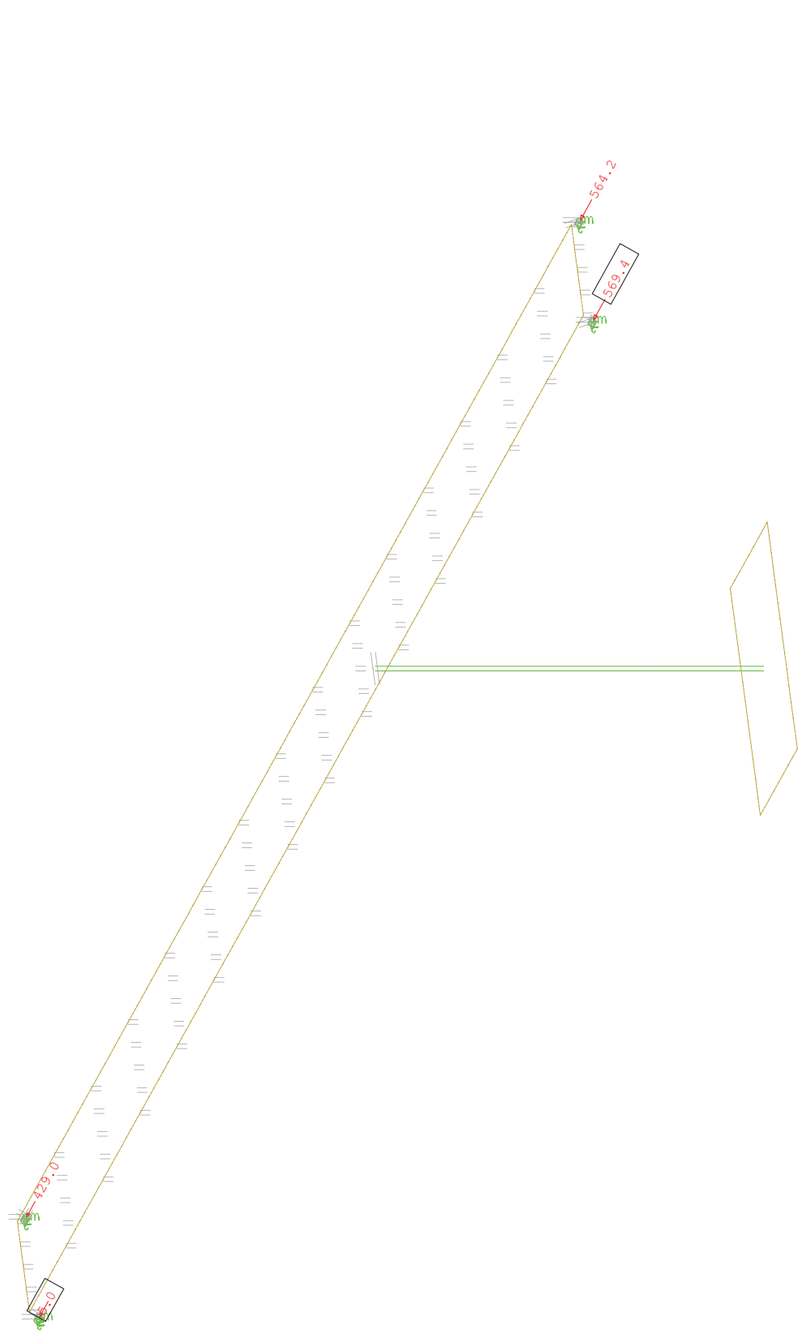

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 4
161.9
162.1
286.9
287.1
(Max=287.1) (total: 897.9)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 1146 MINR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

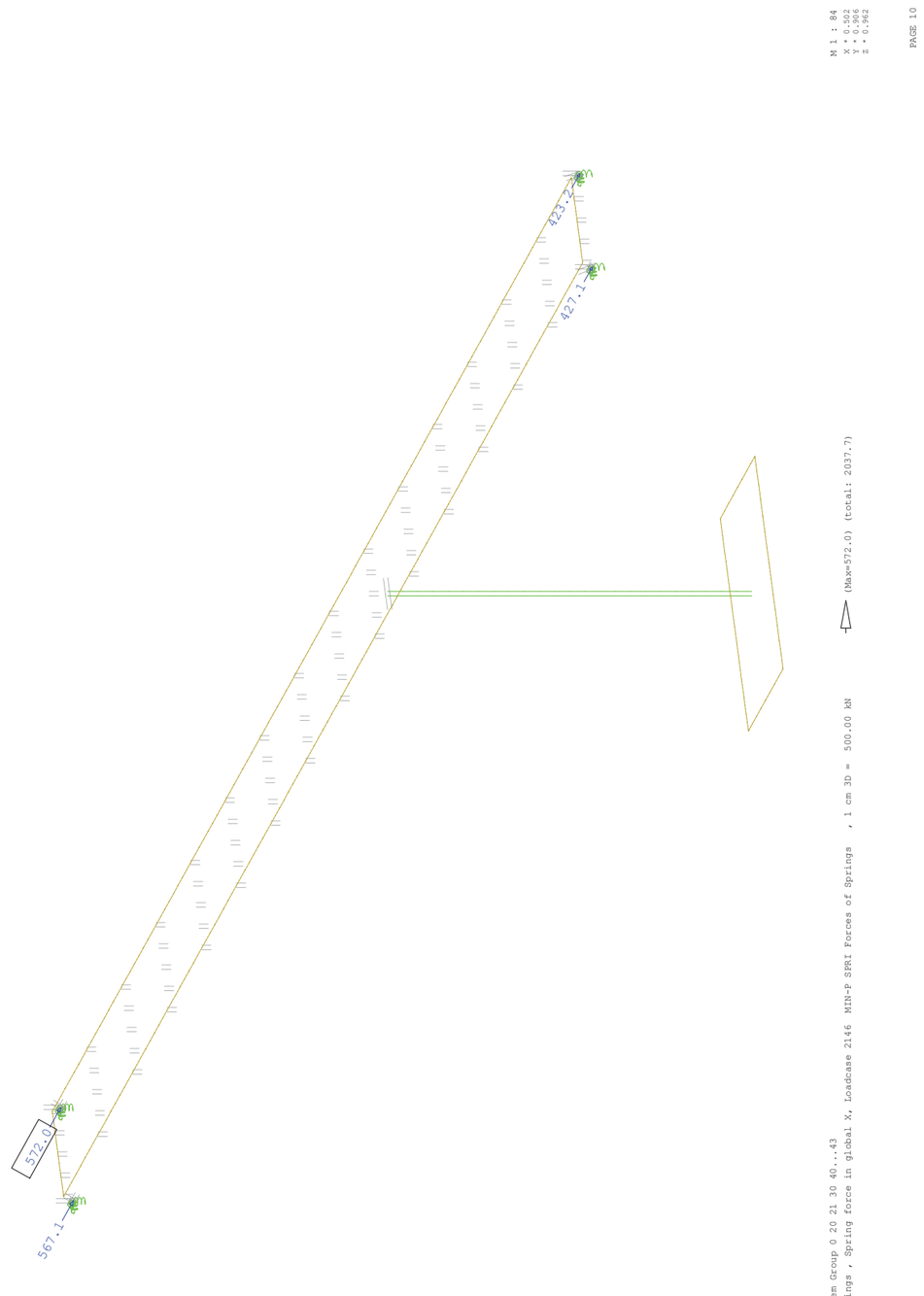

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 5
376.1
379.6
286.0
(Min=-379.6) (Max=0) (total: -1344.8)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 1145 MAXN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

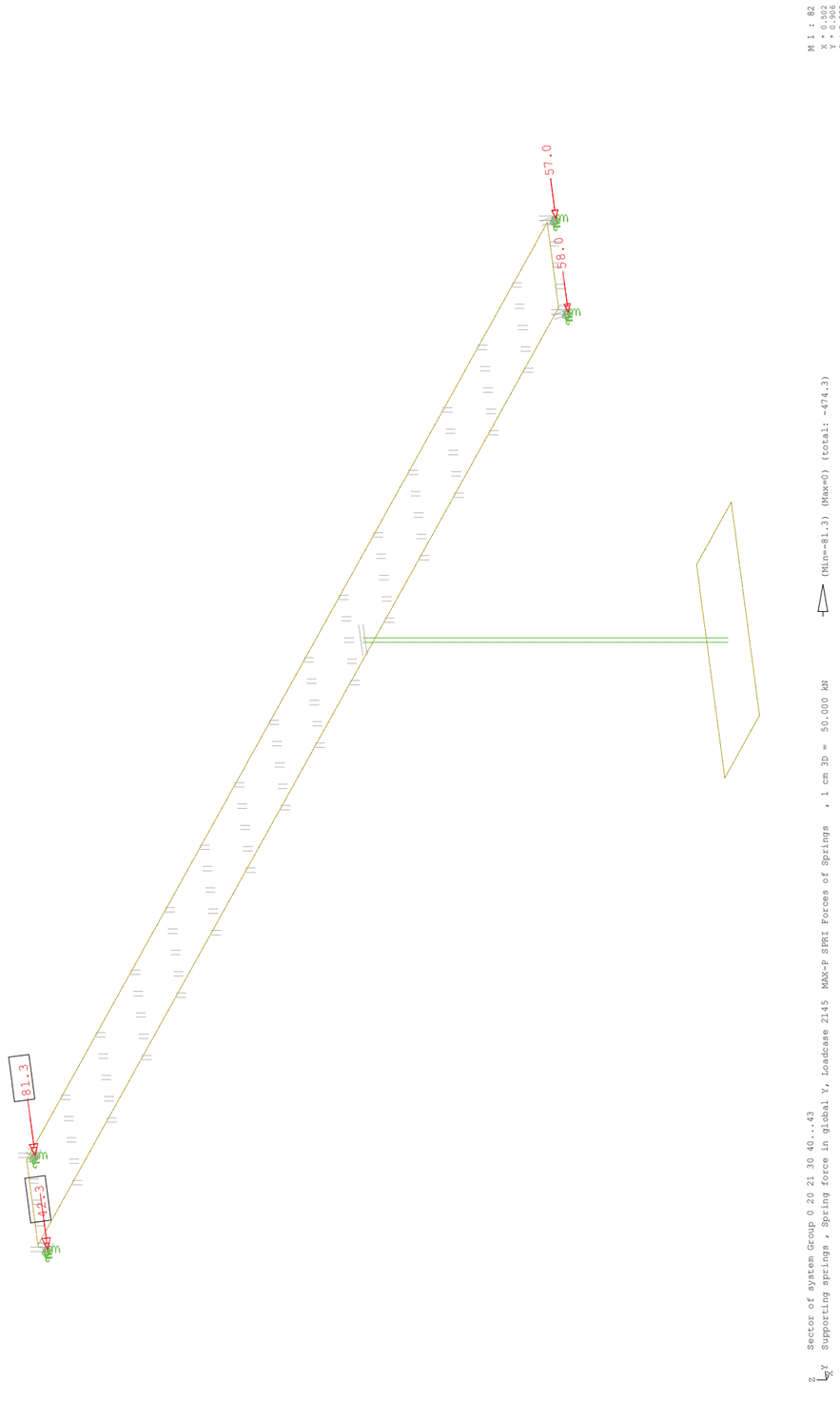

M 1 : 85
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 6
282.1
284.7
381.3
378.1
(Max=381.3) (total: 1358.6)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 1146 MINN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

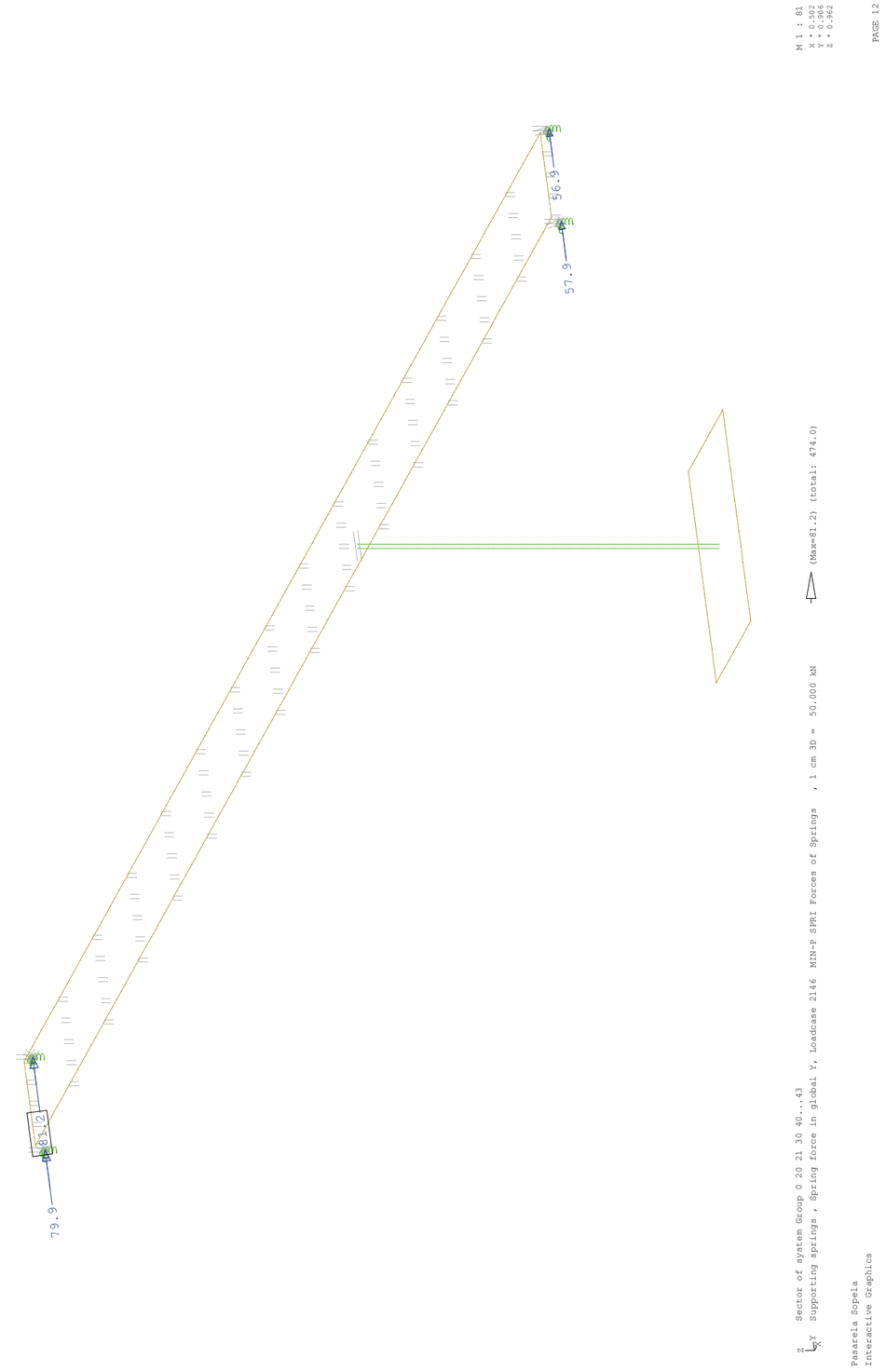

M 1 : 82
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 7
38.0
38.7
54.2
38.2
(Min=-54.2) (Max=0) (total: -316.2)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 1145 MAXR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

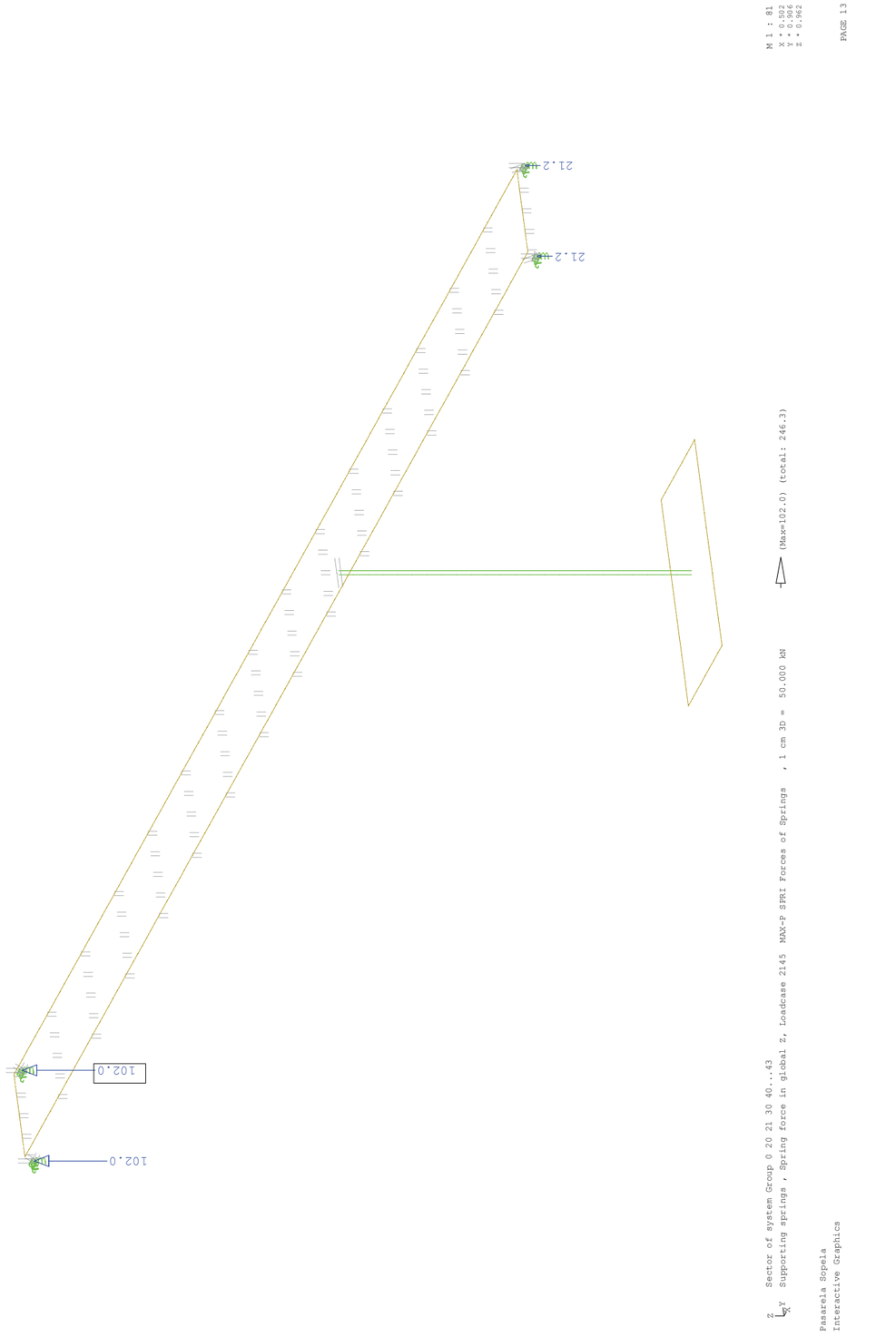

M 1 : 81
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962
PAGE 8
37.9
38.6
54.1
53.2
(Max=54.1) (total: 315.9)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 1146 MINR-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

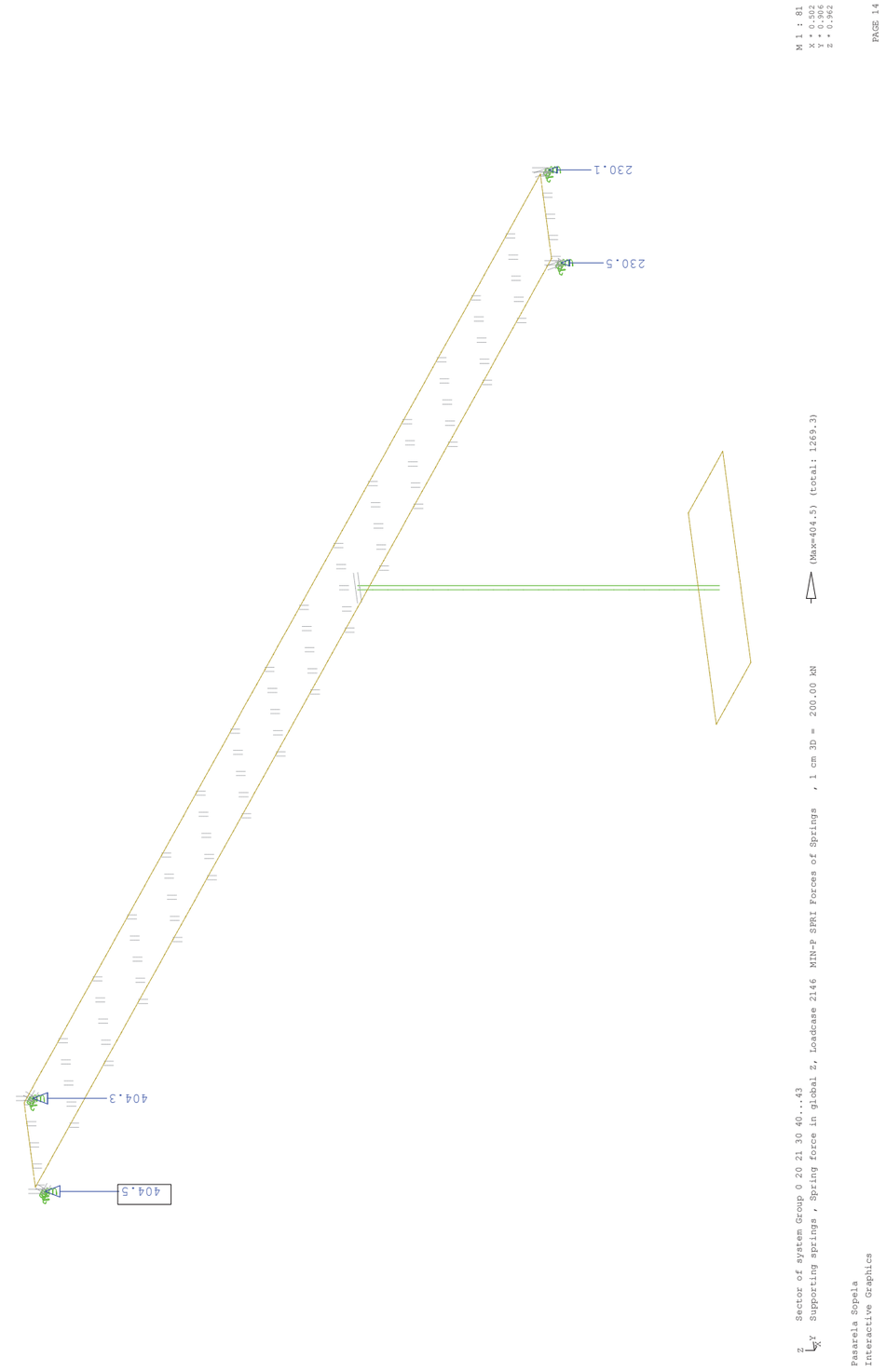

M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 9
564.2
569.4
429.0
46.0
(Min=-569.4) (Max=0) (total: -2020.6)
500.00 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 500.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 84
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 10
423.2
427.1
572.0
567.1
(Max=572.0) (total: 2037.7)
500.00 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global X, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 500.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 82
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 11
57.0
58.0
81.3
42.3
(Min=-81.3) (Max=0) (total: -474.3)
50.000 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 12
56.9
57.9
79.9
(Max=81.2) (total: 474.0)
50.000 kN
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Y, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 13
21.2
21.2
102.0
102.0
(Max=102.0) (total: 246.3)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 2145 MAX-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 50.000 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics


M 1 : 81
X = 0.502
Y = 0.906
Z = 0.962
PAGE 14
230.1
230.5
404.3
404.5
(Max=404.5) (total: 1269.3)
Sector of system Group 0 20 21 30 40...43
Supporting springs , Spring force in global Z, Loadcase 2146 MIN-P SPRI Forces of Springs , 1 cm 3D = 200.00 kN
Pasarela Sopela
Interactive Graphics

2.7 CAPACIDAD CONECTADORES

Cálculo de los conectadores

Propiedades Geométricas de un conectador

Altura del conectador: $h := 200$ mm

Diámetro del conector: $d := 19$ mm

Límite elástico: $fyk := 350$ MPa

Resistencia última: $fu := 450$ MPa

γv: $\gamma v := 1.25$

Resistencia característica del hormigón $fck := 30$ MPa

Módulo de elasticidad del hormigón $Ec := 30000$ MPa

$$\alpha := if\left[0.2\cdot\left(\frac{h}{d}+1\right)<1, 0.2\cdot\left(\frac{h}{d}+1\right), 1\right] \qquad \alpha = 1$$

$$P_{Rd1} := 0.8\cdot fu\cdot\frac{1}{\gamma v}\cdot\frac{\pi\cdot d^2}{4}\cdot\frac{1}{1000} \qquad P_{Rd1} = 81.7 \text{ kN}$$

$$P_{Rd2} := 0.29\cdot\alpha\cdot d^2\cdot(fck\cdot Ec)^{\frac{1}{2}}\cdot\frac{1}{\gamma v}\cdot\frac{1}{1000} \qquad P_{Rd2} = 79.5 \text{ kN}$$

$$P_{Rd} := \min\left(P_{Rd1}, P_{Rd2}\right) \qquad P_{Rd} = 79.5 \text{ kN}$$

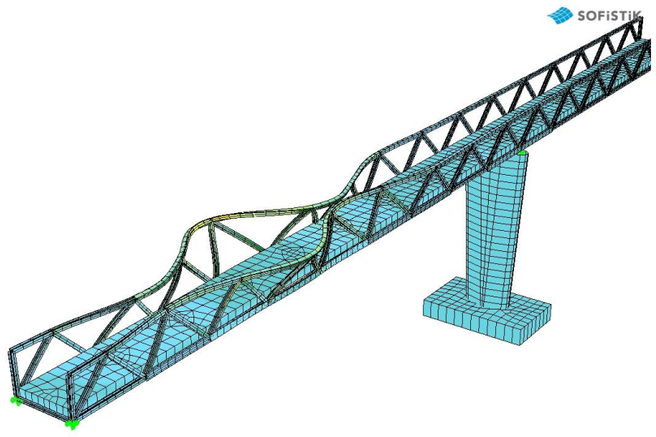
3 PANDEO LATERAL DEL CORDÓN SUPERIOR

3.1 MÉTODO DE CÁLCULO

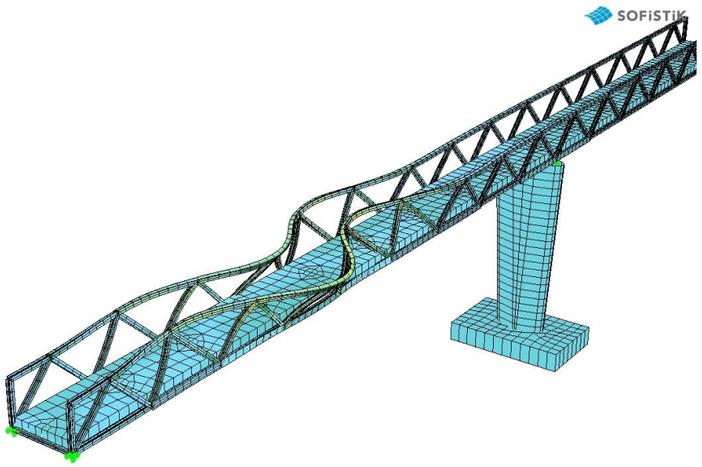
3.1.1 MODELOS

Para el dimensionamiento del pandeo del cordón superior, se han analizado los modos de pandeo de la estructura con el modelo de elementos finitos y con hojas de cálculo de elaboración propia.

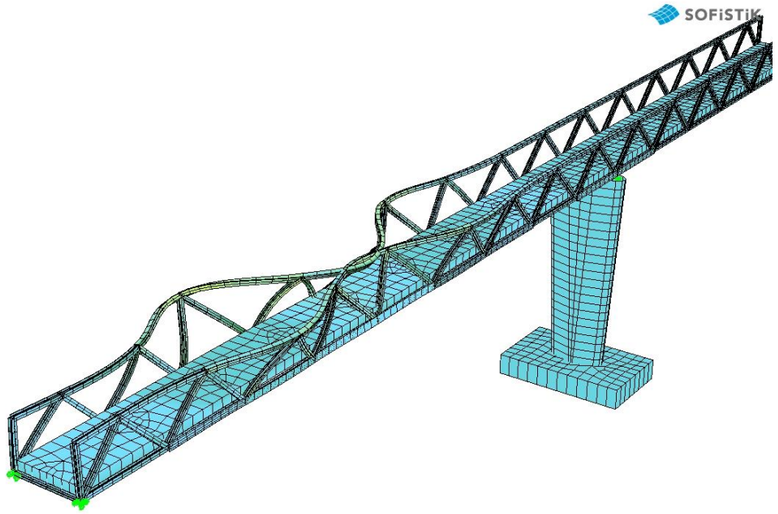
3.1.2 MODOS DE PANDEO CONSIDERANDO LA RIGIDEZ DE LA LOSA DE HORMIGÓN



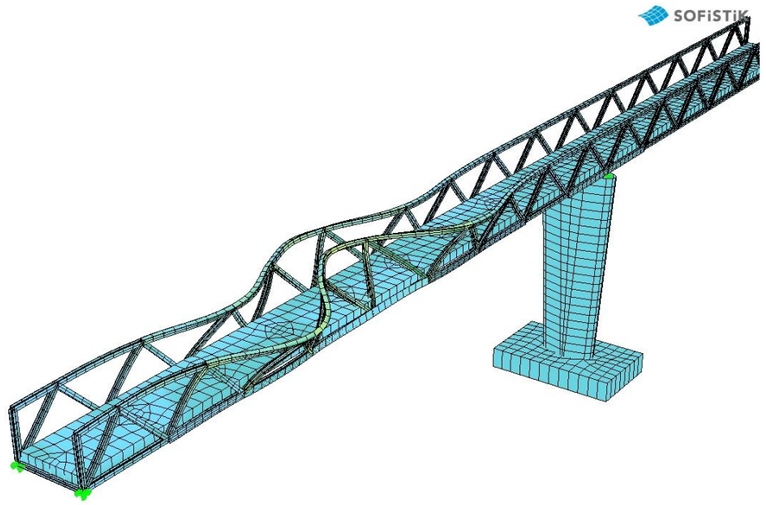
Modo de pandeo 1 Mayoración 6.58



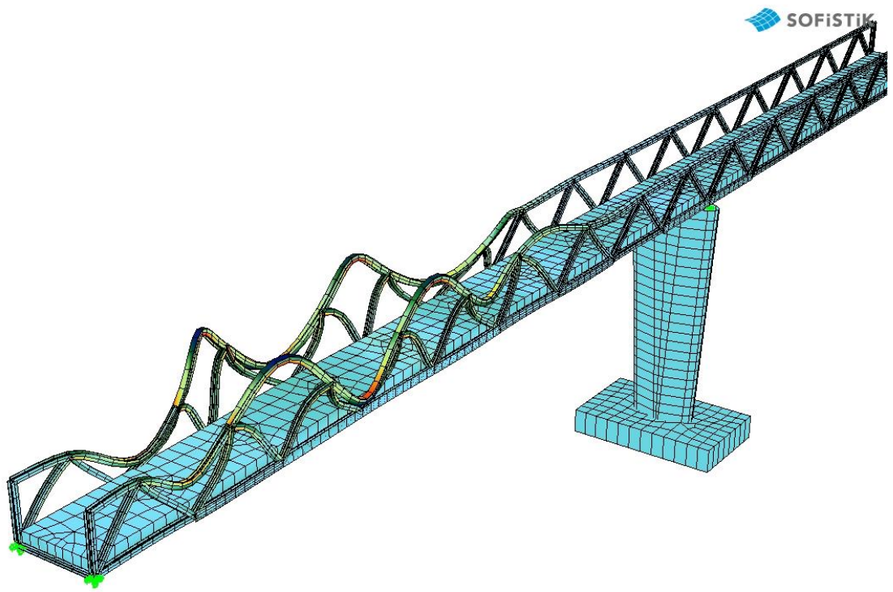
Modo de pandeo 2 Mayoración 6.58



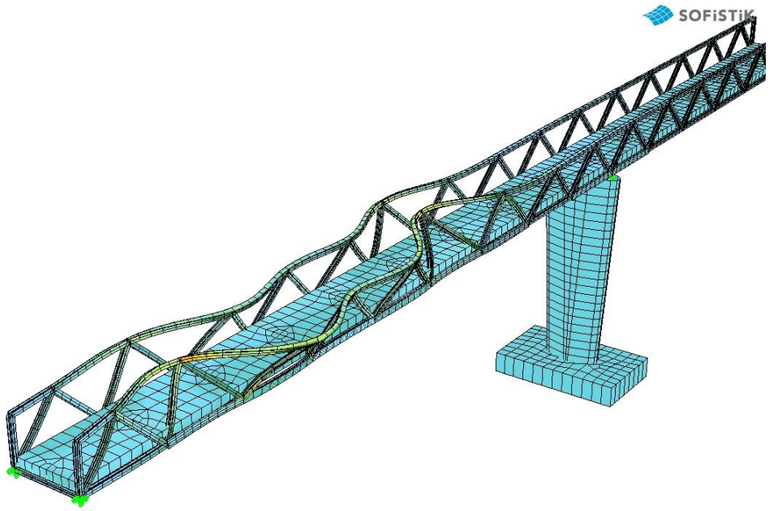
Modo de pandeo 3 Mayoración 6.67



Modo de pandeo 4 Mayoración 6.67

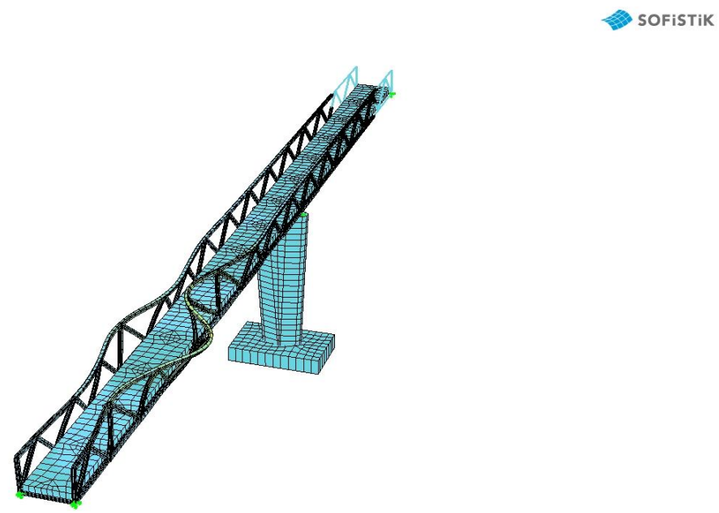


Modo de pandeo 5 Mayoración 8.10

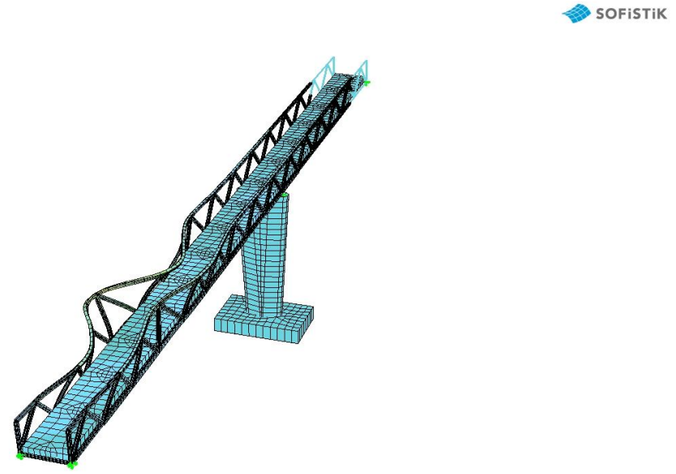


Modo de pandeo 6 Mayoración 8.23

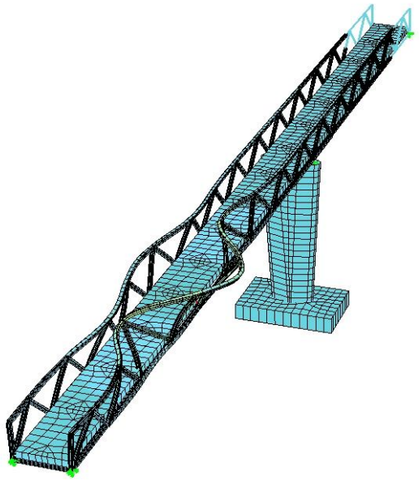
3.1.1 MODOS DE PANDEO SIN CONSIDERAR LA RIGIDEZ DE LA LOSA DE HORMIGÓN



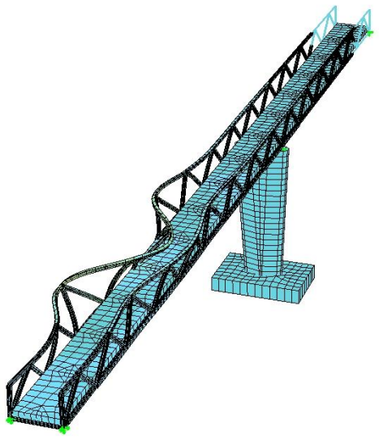
Modo de pandeo 1 Mayoración 6.23



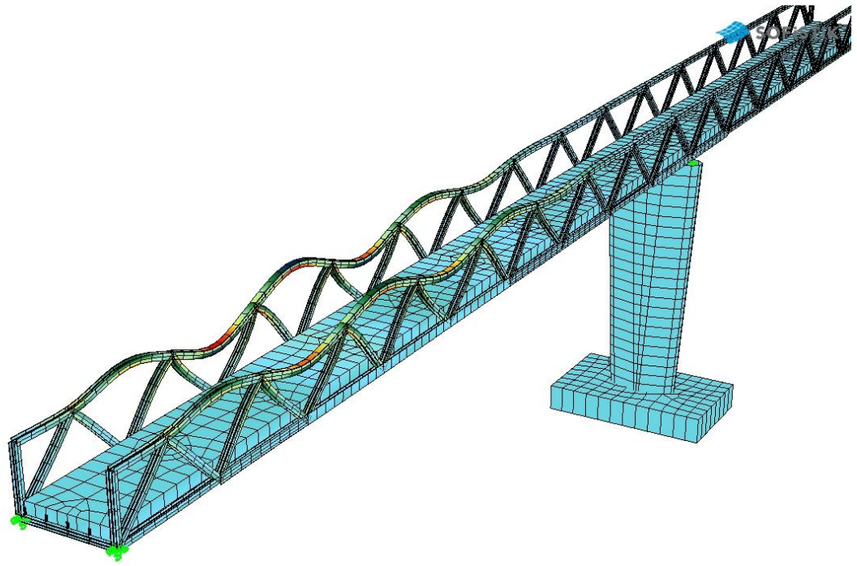
Modo de pandeo 2 Mayoración 6.24



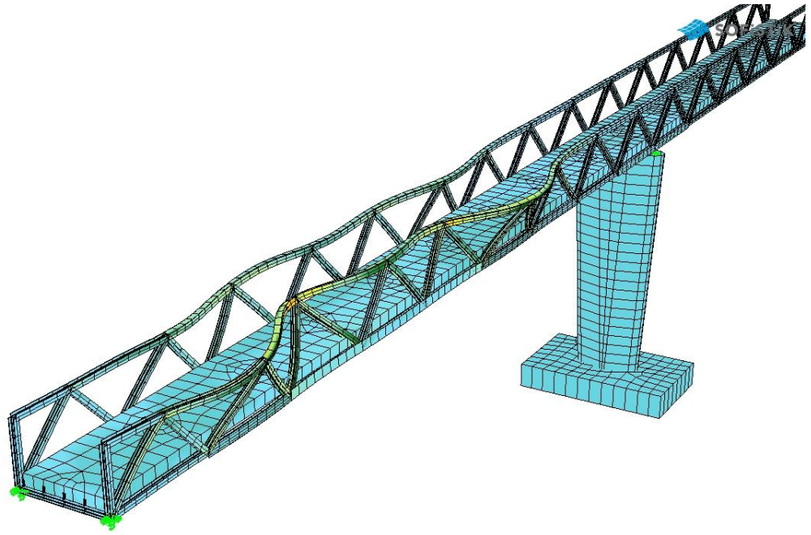
Modo de pandeo 3 Mayoración 6.31



Modo de pandeo 4 Mayoración 6.67



Modo de pandeo 5 Mayoración 8.10



Modo de pandeo 6 Mayoración 8.23

Pandeo de cordón superior - Método de Timoshenko

Datos de la celosía

L	45	m	Luz entre puntos fijos de la celosía
Iz	0,000015	m4	Inercia cordon comprimido eje pandeo
b	2,2	m	Anchura transversal de la U
h	1,5	m	Altura de la U
Im	1,06066E-05	m4	Inercia elemento vertical
Ip	0,000015	m4	Inercia elemento horizontal
E	210000	N/mm2	Modulo de Young Acero
d	3	m	Distancia entre nudos

Obtención de la longitud de pandeo del cordón comprimido

H	0,77	kN/mm	Rigidez horizontal U
ε	0,26	kN/mm/m	Constante elástica del miembro comprimido
m	7,66		Numero de ondas
Ncr	1804	kN	Carga crítica de pandeo
β	1,38		
L	4,15	m	Longitud de pandeo de la barra

m	1			
Ncr	53000	kN	β	0,26
m	2			
Ncr	13308	kN	β	0,51
m	3			
Ncr	6025	kN	β	0,76
m	4			
Ncr	3557	kN	β	0,99
m	5			
Ncr	2503	kN	β	1,17
m	6			
Ncr	2024	kN	β	1,31
m	7			
Ncr	1834	kN	β	1,37
m	8			
Ncr	1810	kN	β	1,38
m	9			
Ncr	1898	kN	β	1,35

Pandeo de cordón superior - Método de Timoshenko

Datos de la celosía

L	45	m	Luz entre puntos fijos de la celosía
Iz	0,000019	m4	Inercia cordon comprimido eje pandeo
b	2,2	m	Anchura transversal de la U
h	1,5	m	Altura de la U
Im	1,06066E-05	m4	Inercia elemento vertical
Ip	0,000015	m4	Inercia elemento horizontal
E	210000	N/mm2	Modulo de Young Acero
d	3	m	Distancia entre nudos

Obtención de la longitud de pandeo del cordón comprimido

H	0,77	kN/mm	Rigidez horizontal U
ε	0,26	kN/mm/m	Constante elástica del miembro comprimido
m	7,22		Numero de ondas
Ncr	2030	kN	Carga crítica de pandeo
β	1,47		
L	4,40	m	Longitud de pandeo de la barra

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	LAMINADO	HEB 140
h =	140 mm		Altura del perfil
b =	140 mm		Anchura del perfil
tw =	7 mm		Espesor del alma
tf =	12 mm		Espesor del ala
A =	43,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1509 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	6 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	550 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	4 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	4,5 m		Longitud del elemento
Lk =	2,25 m		Longitud de pandeo
λ =	0,50		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,674		
χ =	0,89		
Nb,Rd =	-1288 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	1,04		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	LAMINADO	HEB 140
h =	140 mm		Altura del perfil
b =	140 mm		Anchura del perfil
tw =	7 mm		Espesor del alma
tf =	12 mm		Espesor del ala
A =	43,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1509 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	6 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	550 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	4 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	z-z		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	c		Curva de pandeo
α =	0,49		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	3 m		Longitud del elemento
Lk =	1,5 m		Longitud de pandeo
λ =	0,55		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,736		
χ =	0,82		
Nb,Rd =	-1186 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	1,13		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	57,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1738 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	6 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1144 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	4 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	3 m		Longitud del elemento
Lk =	1,5 m		Longitud de pandeo
λ =	0,36		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,590		
χ =	0,94		
Nb,Rd =	-1818 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,74		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	57,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1738 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	6 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1144 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	4 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	4,5 m		Longitud del elemento
Lk =	2,25 m		Longitud de pandeo
λ =	0,53		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,699		
χ =	0,87		
Nb,Rd =	-1675 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,80		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	57,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1738 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	6 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1144 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	4 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	z-z		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	3 m		Longitud del elemento
Lk =	1,5 m		Longitud de pandeo
λ =	0,44		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,637		
χ =	0,91		
Nb,Rd =	-1755 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,76		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	71,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1966 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1643 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	3 m		Longitud del elemento
Lk =	1,5 m		Longitud de pandeo
λ =	0,37		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,599		
χ =	0,94		
Nb,Rd =	-2248 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,60		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	71,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1966 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1643 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	b		Curva de pandeo
α =	0,34		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	4,5 m		Longitud del elemento
Lk =	2,25 m		Longitud de pandeo
λ =	0,56		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,718		
χ =	0,86		
Nb,Rd =	-2057 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,65		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	71,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1966 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1643 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	c		Curva de pandeo
α =	0,49		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	4,5 m		Longitud del elemento
Lk =	2,25 m		Longitud de pandeo
λ =	0,56		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,745		
χ =	0,81		
Nb,Rd =	-1942 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,69		Factor de utilización

VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	71,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1966 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1643 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	y-y		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	c		Curva de pandeo
α =	0,49		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	6 m		Longitud del elemento
Lk =	3 m		Longitud de pandeo
λ =	0,75		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,912		
χ =	0,70		
Nb,Rd =	-1671 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,80		Factor de utilización

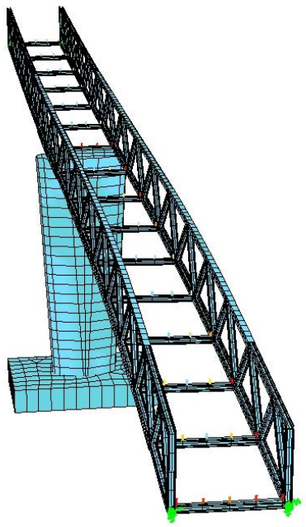
VERIFICACIÓN PANDEO POR FLEXIÓN

	PERFIL TIPO	PERFIL ARMADO I	HEB 140
B =	140 mm		Anchura del ala
H =	140 mm		Altura total del perfil
tf =	12 mm		Espesor ala
tw =	7		Espesor alma
A =	71,0 cm2		Area del perfil
Iy =	1966 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Y
iy =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Y
Iz =	1643 cm4		Momento de inercia de la sección, respecto a Z
iz =	5 cm		Radio de giro de la sección, respecto a Z
	Acabados en caliente		Fabricación
	z-z		Eje de pandeo
S	355		Calidad del acero
	c		Curva de pandeo
α =	0,49		Coeficiente de imperfección
	BIEMPOTRADA		Condiciones de extremo
L =	3 m		Longitud del elemento
Lk =	1,5 m		Longitud de pandeo
λ =	0,41		Esbeltez reducida del elemento
Φ =	0,634		
χ =	0,89		
Nb,Rd =	-2144 kN		Capacidad resistente a pandeo por flexión
NEd =	-1340 kN		Esfuerzo axil actuante
f.u. =	0,63		Factor de utilización

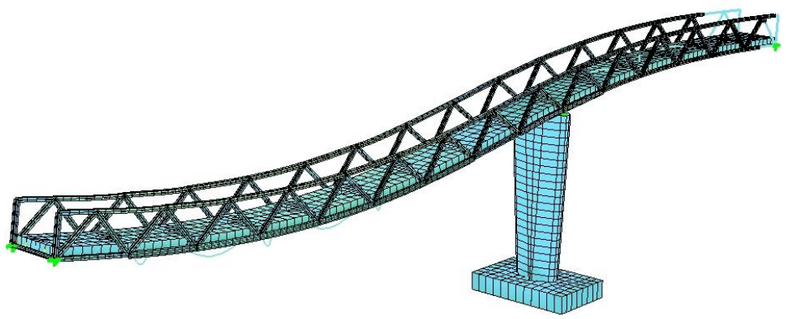
4 MODOS DE VIBRACIÓN

4.1 MÉTODO DE CÁLCULO

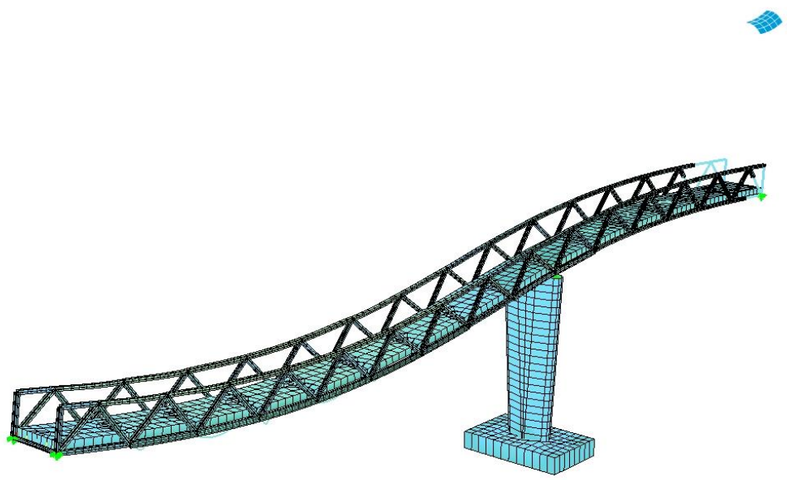
4.1.1 RESULTADOS



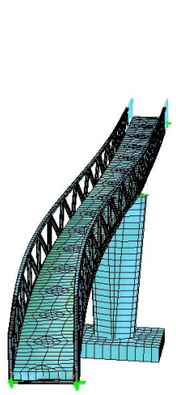
Primer modo de vibración sin Losa de Hormigón 3,08 Hz



Con Rigidez Losa de Hormigón 3,1 Hz



Tercer modo de vibración sin rigidez losa de hormigón 4,08 Hz



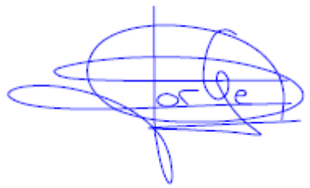
Tercer modo Con Rigidez Losa de hormigón 4,08 Hz

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los cálculos realizados, queda verificado el dimensionamiento de la estructura. En caso de realizarse alguna modificación en obra de la geometría o condiciones de contorno descritas en este documento, se revisará el dimensionamiento de la estructura.

En Sopela, Mayo de 2025

EL ingeniero de Caminos Canales y Puertos autor del documento:



Jorge Gil Fernández

Nº colegiado 24.998

DINGEMAS
INGENIERIA

ANEJO Nº02. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1 INTRODUCCIÓN

2 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en analizar las condiciones geológicas y geotécnicas en el emplazamiento del proyecto.

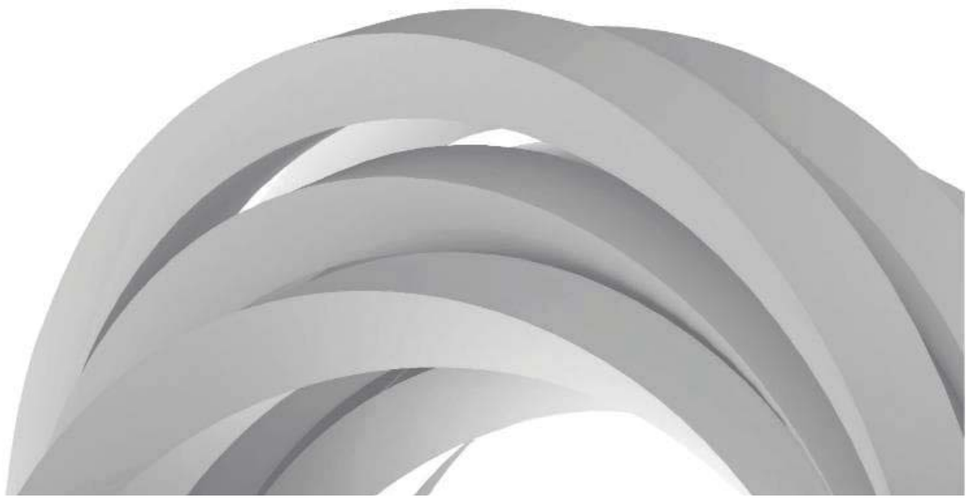
2 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

A continuación, se adjunta un informe con los datos del estudio geológico-geotécnico. Este estudio ha sido realizado por Team Ingeniería para el ayuntamiento de Sopela, el cual nos ha proporcionado dicho estudio.

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

V00

02/10/2024



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero	24027#00_V00_EG PASARELA SOPELA
00	02/10/2024	Descripción	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA
			Redactado
		Nombre	Dr Ciencias Geológicas Dr CC Geológicas Col. Nº: 5257 TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES Y OBJETO 1

2 ENCUADRE GEOLOGICO 2

2.1 MARCO GEOLÓGICO-ESTRATIGRAFÍA 2
2.2 GEOMORFOLOGIA 3
2.3 SISMICIDAD 3
2.4 HIDROGEOLOGIA 3

3 RESULTADOS CAMPAÑA GEOTECNICA 4

3.1 PUNTO DE EXPLORACIÓN. SONDEOS 4
3.2 RESULTADOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 5

4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES 7

4.1 DESCRIPCIÓN DE NIVELES GEOTÉCNICOS 7
4.2 PERFIL TIPO 8
4.3 CARACTERIZACIÓN DE NIVELES GEOTÉCNICOS 9
4.3.1 Nivel 0. Rellenos 9
4.3.2 Nivel 1. Sustrato rocoso meteorizado 9
4.3.3 Nivel 2. Sustrato rocoso sano 9
4.4 NIVEL FREÁTICO 10
4.5 CONDICIONES DE AGRESIVIDAD 10
4.6 EXCAVABILIDAD 10
4.7 ESTABILIDAD TALUDES PROVISIONALES DE EXCAVACIÓN 10

5 RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN 11

5.1 NIVEL 0-RELLENOS 11
5.2 NIVEL 1-SUSTRATO ROCOSO MUY METEORIZADO Y/O MUY FRACTURADO 11
5.3 NIVEL 2-SUSTRATO ROCOSO SANO 12

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

6 ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS ESPECIALES 13

FIGURAS

FIGURA 01.01 1 de 2. PLANTA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

FIGURA 01.01 2 de 2. PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

ANEJOS

ANEJO 01. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

ANEJO 02. RESULTADOS ENSAYOS LABORATORIO

ANEJO 03. CARGA ADMISIBLE (GUÍA CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA)

ANEJO 04. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

En la actualidad, la conexión entre las calles Lizarre y Olozubi se realiza a través de una pasarela de madera DE 45 metros de longitud dispuesta sobre las vías de METRO BILBAO.

El AYUNTAMIENTO DE SOPELANA está interesado en mejorar el acceso en el ámbito.



Figura 1.. Localización de la pasarela de madera actual.

El presente documento es el estudio geotécnico que será la base para la redacción del Proyecto Constructivo de la nueva pasarela.



Figura 2.. Vista general emplazamiento.

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

2 ENCUADRE GEOLOGICO

2.1 MARCO GEOLÓGICO-ESTRATIGRAFÍA

Geológicamente el emplazamiento se encuentra en Arco Vasco, que es uno de los subdominios en los que se subdivide clásicamente la Cuenca Vasco-Cantábrica.

Desde un punto de vista estructural, el Arco Vasco es la manifestación dentro de esta zona de la tectónica de cobertera, teniendo como zócalo al Paleozoico y como nivel de despegue al Keuper. Está integrado por una serie de estructuras de dirección inicial NE-SW para pasar posteriormente a E-W y terminar SE-NW.

Estratigráficamente, el sustrato rocoso es una formación calcárea del Maastrichtiense-Danense que sirve como nivel guía para diferenciar el flysch detrítico-calcáreo del Cretácico Superior del Flysch Terciario superior y que a nivel regional se disponen con fuertes buzamientos hacia el sur.

El sustrato rocoso del emplazamiento son margas y margocalizas grises de edad Terciaria (Paleoceno) en una potencia estimada de 80 m.

El EVE 1:25000 indica que sobre el sustrato rocoso se disponen depósitos aluviales-coluviales. Toda la zona se encuentra fuertemente antropizada por lo que estos depósitos cuaternarios han sido parcial o completamente retirados y sustituidos por rellenos para la urbanización de todo el entorno.

La cartografía geológica 1:25.000 no ha cartografiado en la zona ningún accidente tectónico de entidad (fallas, pliegues) que pudiera afectar a la estructura.

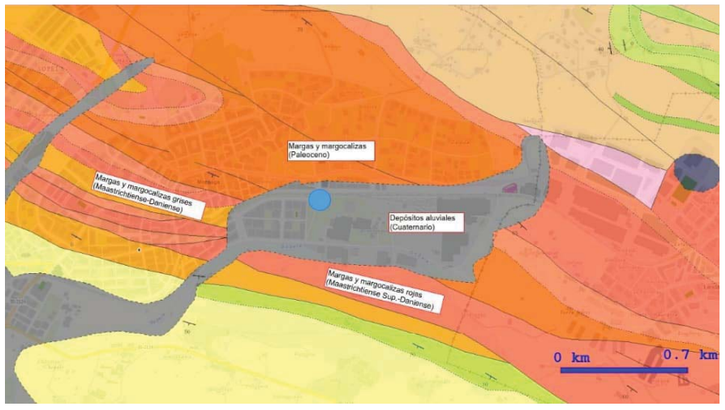


Figura 3. Entorno geológico geotécnico EVE 1:25.000

2.2 GEOMORFOLOGIA

El emplazamiento se localiza sobre una llanura aluvial que ha sido retirada y sustituida por rellenos de urbanización.

Actualmente presenta una geometría llana a cota +52-m.s.m; la pasarela actual se apoya sobre estribos situados a cota +56 m.s.m.

2.3 SISMICIDAD

La "Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)" actualmente en vigor, regula por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica, aquellas zonas del territorio en el que es de aplicación obligatoria la citada Norma. En dicho Mapa, figura la aceleración sísmica básica "ab", que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados de acuerdo con la peligrosidad sísmica en cada punto.

De acuerdo con el apartado 1.2.3, de la citada Norma, no es necesaria su aplicación en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (ab) sea inferior a 0,04 g, siendo 'g' la aceleración de la gravedad.

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica, la zona estudiada presenta aceleración sísmica básica ab < 0,04 · g, donde no es necesario considerar las acciones sísmicas en el diseño de las estructuras.

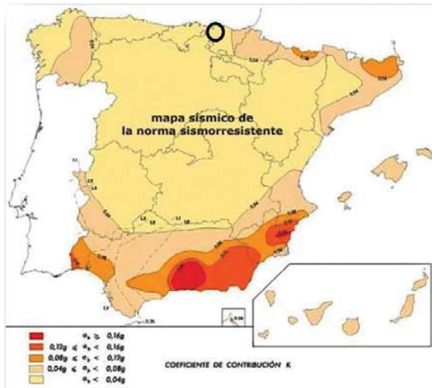


Figura 4. Mapa peligrosidad sísmica

2.4 HIDROGEOLOGIA

Existen niveles de agua asociados a los rellenos; el sustrato rocoso se considera impermeable; tan solo se espera circulación de agua asociada a la red de fracturación del macizo.

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

3 RESULTADOS CAMPAÑA GEOTECNICA

3.1 PUNTO DE EXPLORACIÓN. SONDEOS

Se han realizado 3 sondeos con recuperación continua de testigo para el reconocimiento del terreno bajo estribos y pila central.

Sondeo	Reconocimiento	Coordenada X	Coordenada Y	Cota	Longitud (m)
S-1	Estribo sur	502021	4803064	56 msm	12,0 m
S-2	Pila	502022	4803077	52 msm	10,0 m
S-3	Estribo norte	502021	4803106	54 msm	13,0 m

Tabla 1. Puntos de exploración-sondeos

Los ensayos de campo realizados han sido:

- 7 ensayos de penetración SPT (4 ensayos han sido rechazo)
- 4 muestras inalteradas en suelos/relleno
- 8 testigos parafinados en roca

Los ensayos de laboratorio han consistido en:

- 4 ensayos de granulometría en rellenos/suelos
- 3 límites de Atterberg en rellenos/suelos
- 11 compresiones simples (2 en rellenos, 1 en suelos y 8 en roca)
- 3 agresividades del relleno/suelo al hormigón estructural
- 1 agresividad del agua subterránea al hormigón estructural

3.2 RESULTADOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los ensayos de campo válidos han sido 3 ensayos de penetración SPT ejecutados sobre los niveles de rellenos, se han realizado 4 ensayos adicionales (3 en rellenos, 1 en suelos naturales) que han dado rechazo por la existencia de bloques rocosos en el interior del nivel.

Sondeo	Nivel	Prof.	Valor ensayo
S-1	Rellenos	2,90 m	N30=5
S-1	Rellenos	5,20 m	N30=17
S-2	Rellenos	2,90 m	N30=12

Tabla 2. Resultados ensayos válidos SPT

Los resultados de los ensayos de laboratorio se resumen en la siguiente tabla.

TRAMO	SONDEO/ CATA	MUESTRA	PROF INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	PROF. PROMEDIO (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	DENSIDAD APARENTE (g/cm3)	DENSIDAD SECA (g/cm3)	PLASTICIDAD		
									LL	LP	IP
RELLENO	S-1	MI	2	2,6	2,3	14%	1,98	1,74			
RELLENO	S-1	MI	4,5	4,9	4,7				43,9%	25,5%	18,40
RELLENO	S-2	MI	2	2,6	2,3	30,6%	1,76	1,36	52,5%	29,8%	22,70
GM=IV	S-1	MI	7	7,4	7,2	36,2	2,06	1,51	63,6%	30,3%	33,30

Tabla 3. Resultados ensayos rellenos/suelos: ensayos de plasticidad y estado

TRAMO	SONDEO/ CATA	PROF. PROMEDIO (m)	GRANULOMETRIA								CLASIFICACIÓN (U.S.C.S.)
			50 (%)	40 (%)	25 (%)	20 (%)	10 (%)	5 (%)	2 (%)	0,4 (%)	0,08 (%)	
RELLENO	S-1	2,3	100%	100%	91%	90%	75%	61%	56%	47%	37%	GC
RELLENO	S-1	4,7	100%	100%	64%	88%	78%	62%	57%	50%	45%	GC
RELLENO	S-2	2,3	100%	100%	97%	96%	84%	82%	61%	76%	73%	MH
GM=IV	S-1	7,2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	98%	CH

Tabla 4. Resultados ensayos rellenos/suelos: granulometría

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

TRAMO	SONDEO/ CATA	PROF. PROMEDIO (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	COMPRESION SIMPLE EN SUELOS (kg/cm2)	ANÁLISIS QUIMICOS		
					ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg)	SULFATOS (MG/KG)	CLASIFICACIÓN
RELLENO	S-1	2,3	14%	0,44			
RELLENO	S-1	4,7			3	0,54	no agresivo
RELLENO	S-2	2,3	30,6%	0,75	5	0	no agresivo
GM=IV	S-1	7,2	36,2	0,71	8	0	no agresivo

Tabla 5. Resultados ensayos rellenos/suelos: resistencia y químicos

TRAMO	SONDEO	MUESTRA	PROF INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	PROF. PROMEDIO (m)	ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)
Roca GM=II	S1	TP	8,2	8,35	8,28	11,5
Roca GM=II	S1	TP	9,4	9,7	9,55	9,4
Roca GM=II	S1	TP	11,4	11,6	11,5	9,6
Roca GM=II	S2	TP	4,1	4,7	4,4	11,1
Roca GM=II	S2	TP	6	6,2	6,1	14
Roca GM=II	S3	TP	10,1	10,5	10,3	9,8
Roca GM=II	S3	TP	8,7	8,9	8,8	28,7
Roca GM=II	S3	TP	11,1	11,4	11,3	3,1*
* Ensayo nulo						

Tabla 6. Resultados ensayos sustrato rocoso

SONDEO	NIVEL	ENSAYO DE AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN ESTRUCTURAL						
		PH	CO2	NH4	MG	SO4	RESIDUO SECO	CLASIF.
S-2	AGUA	7,79	1	1	9	9	267	No agresivo

Tabla 7. Resultados ensayos agua

4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 DESCRIPCIÓN DE NIVELES GEOTÉCNICOS

La campaña ha diferenciado 3 niveles geotécnicos en la parcela.

Nivel 0-rellenos. Rellenos para la urbanización de la zona.

De manera general presentan el aspecto de arcillas con gravas de consistencia baja-media con valores de golpeo SPT N_{30}= 5-17. En el sondeo S-1 los 4 primeros metros pertenecen al relleno del propio estribo sur; los 2,30 m restantes son los rellenos de urbanización. En el sondeo de la pila (S-2) el espesor de rellenos de urbanización es similar (3,30 m) pero son de naturaleza más arcillosa. Al otro lado de la vía (estribo norte) el espesor de los rellenos alcanza los 8,20 m de los cuales los 2 primeros metros pertenecen a los rellenos del propio estribo y presentan una naturaleza más granular (gravas y bolos). De 6,40 m a 8,20 m se ha testificado hormigón armado, probablemente pertenecientes a la cimentación del estribo y/o muro.

Las muestras ensayadas clasifican el relleno como GC (U.S.C.S), gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla y MH (U.S.C.S) limos arenosos de baja plasticidad.

El relleno se presenta húmedo con valores de 14-31%; la densidad seca determinada 1,36-1,74 kg/cm^2.

Se han realizado 2 ensayos de compresión simple con valores de 0,44-0,75 kg/cm^2.

Los ensayos de agresividad indican que el relleno no es agresivo al hormigón estructural.

Nivel 1 Sustrato rocoso altamente meteorizado y/o fracturadas.

Este término engloba el sustrato rocoso de baja calidad geotécnica y que se ha reconocido en el tramo superior del sustrato rocoso. En el sondeo S-1 es una roca muy meteorizada (GM=V-IV) y presenta el aspecto de arcillas marrón oscuro muy compactas con restos de gravas. El espesor reconocido es de 1,20 m.

En los sondeos S-2 y S3 el grado de meteorización es menor (GM=III) pero se encuentran muy fracturadas (RQD<25%). El espesor es variable entre 4,10 m (S-2) y 1,30 m (S-3).

En el tramo más meteorizado (GM=V-IV), el material se clasifica como CH (arcillas inorgánicas de plasticidad elevada). El material se encuentra completamente saturado (Humedad 36,2%) con una densidad saturada de 2,06 kg/cm^2.

El límite liquido (LL=63,6%) y el contenido en finos (98%) son elevados, indicativos de un material con potencial expansivo medio-alto. Se ha realizado un ensayo de compresión simple en suelos con un valor de 0,71 kg/cm^2.

Los ensayos de agresividad indican que los suelos no son agresivos al hormigón estructural

Nivel 2. Sustrato rocoso sano.

Este nivel se encuentra bajo el nivel anterior más fracturado y/o meteorizado. Son margocalizas grises con bajo grado de meteorización (GM=II) y grado de fracturación medio-bajo (RQD>60%). Es un nivel de buena calidad geotécnica.

En el estribo sur (S-1) este nivel aparece a cota +48,5 msm pero en el estribo norte (S-3) aparece a cota + 44,5 msm y en la pila a cota 44,6 msm.

Los ensayos de compresión simple indican un valor promedio de 13,4 MPa, en el rango 9,4-28,7 MPa.

4.2 PERFIL TIPO

El perfil tipo del terreno se realiza individualmente para cada estribo/pila.

Sondeo	Reconocimiento		Espesor	Cota techo	Cota muro
S-1	Estribo sur	Nivel 0 Rellenos	6,30 m	56 msm	49,7 msm
		Nivel 1 sustrato rocos met/fract.	1,20 m	49,7 msm	48,5 msm
		Nivel 2. Sustrato rocoso sano	4,50 m	48,5 msm	-
S-2	Pila	Nivel 0 Rellenos	3,30 m	52 msm	48,7 msm
		Nivel 1 sustrato rocos met/fract.	4,1 m	48,7 msm	44,6 msm
		Nivel 2. Sustrato rocoso sano	2,60 m	44,6 msm	-
S-3	Estribo norte	Nivel 0 Rellenos	8,20 m	54 msm	45,8 msm
		Nivel 1 sustrato rocos met/fract.	1,30 m	45,8 msm	44,5 msm
		Nivel 2. Sustrato rocoso sano	3,50 m	44,5 msm	-

Tabla 8. Perfil tipo estribos/pila

4.3 CARACTERIZACIÓN DE NIVELES GEOTÉCNICOS

4.3.1 Nivel 0. Rellenos

Para los rellenos se adopta una parametrización típica de rellenos no controlados empleando como base los datos de los ensayos de caracterización.

Nivel 0	Densidad aparente	Cohesión	Rozamiento	Módulo elástico*	Módulo balasto horizontal**	Módulo balasto vertical K_{30}
Rellenos	1,87 tn/m³	0	35º	82,5 kg/cm²	4000 tn/m³	10 kg/cm³

*Correlación Webb (1974) para un N_{30}= 10
**Correlación Chaidesson

Tabla 9. Caracterización nivel 0-Rellenos

4.3.2 Nivel 1. Sustrato rocoso meteorizado

El sustrato rocoso meteorizado y/o fracturado presenta una gran variabilidad desde muy meteorizado (GM=V-IV) y aspecto de arcilla muy plástica hasta medianamente meteorizada (GM=III) y muy fracturada (RQD<25%).

Se individualiza la caracterización para cada uno de los subniveles.

Nivel 1	Densidad aparente	Resista corte sin drenaje (CU)	Cohesión*	Rozamiento	Módulo elástico**	Módulo balasto horizontal***	Módulo balasto vertical K_{30}
Sustrato GM=V-IV	2,06 tn/m³	0,35 kg/cm²	0,05 kg/cm²	25º	68 kg/cm²	2100 tn/m³	8 kg/cm³
Sustrato RQD<25%	2,5 tn/m³	-	5000 kg/cm²	25º	7500 kg/cm²	-	500 kg/cm³

*Correlación C`=Cu/7
**Correlación "Mecánica de suelos y cimentaciones a partir de qu para GM=IV/ Hoek et al 2002 (GSI 25 σci10 MPa para RQD<25%)
***Correlación Chaidesson

Tabla 10. Caracterización nivel 1-Sustrato rocoso met/fract.

4.3.3 Nivel 2. Sustrato rocoso sano

La caracterización del sustrato rocoso sano se muestra a continuación.

Nivel 2	Densidad aparente	Resistencia a compresión simple característica	Índice RQD característico	Módulo elástico*	Módulo balasto vertical K_{30}
Sustrato rocoso sano	2,5 tn/m³	10 MPa	60%	31600 kg/cm²	10.000 kg/cm³

*Correlación Hoek et al 2002 (GSI 50 σci 10 MPa para RQD 60%)

Tabla 11. Caracterización nivel 2-Sustrato rocoso sano

4.4 NIVEL FREÁTICO

La lectura en el sondeo S-2 indica la presencia de nivel freático a 2 m de profundidad (cota 50 m.s.m.) en el nivel de rellenos.

4.5 CONDICIONES DE AGRESIVIDAD

Los ensayos químicos realizado en el terreno y agua del emplazamiento indican que no son agresivos al hormigón estructural.

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN XA1 ATAQUE DÉBIL	XA2 ATAQUE MEDIO	XA3 ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/ l), según UNE-EN 13577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH_4^+ / l), según UNE 83954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+} / l), según UNE 83955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / l), según UNE 83956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / kg de suelo seco), según UNE 83963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

Tabla 12. Clasificación agresividad del terreno-Código Estructural

4.6 EXCAVABILIDAD

Para la ejecución de los pozos de cimentación de las cimentaciones directas, puede ser necesario realizar excavaciones de 3 m que afectarán fundamentalmente a los niveles 0 y 1.

Las excavaciones podrán realizarse por medios mecánicos.

4.7 ESTABILIDAD TALUDES PROVISIONALES DE EXCAVACIÓN

En caso de ser necesarios, los taludes provisionales podrán excavarse según lo indicado en la siguiente tabla.

Nivel	Inclinación taludes provisionales excavación
0-Rellenos	2H:1V
1-Sust met./fract.	3H:2V
2-Sust sano	1H:1V

Tabla 13. Inclinación taludes provisionales de excavación

5 RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN

5.1 NIVEL 0-RELLENOS

No se recomienda una cimentación directa sobre los rellenos al tratarse de un nivel sin ningún control geotécnico en su ejecución que podrían generar asentamientos diferenciales bajo las zapatas.

5.2 NIVEL 1-SUSTRATO ROCOSO MUY METEORIZADO Y/O MUY FRACTURADO

Este nivel engloba materiales de muy distinta competencia. En el estribo sur (S-1) presentan el aspecto de margocalizas blandas muy meteorizadas; son arcillas muy plásticas con un potencial expansivo muy alto.

En la pila y estribo norte presentan un grado de meteorización menor pero muy fracturadas (RQD<25%).

En el estribo sur se desaconseja una cimentación directa sobre las arcillas plásticas por su baja consistencia, elevada plasticidad y potencial expansivo.

En la pila y estribo norte, es posible una cimentación directa sobre el sustrato rocoso muy fracturado y parcialmente meteorizado. En caso de ser necesario pueden ejecutarse pozos de hormigón ciclópeo de hasta 3 m de profundidad.

Nivel 1 Sus met/frac	Pila	Estribo norte
Cota techo (msm)	48,7 msm	45,8 msm

Tabla 14. Cota techo de nivel 1

La “Guía de Cimentaciones en Obras de carretera (2004)” indica los siguientes requisitos para considerar una cimentación directa en roca.

- Resistencia a compresión simple debe ser mayor de 1 MPa (σci< 1MPa)
- RQD debe ser mayor de 10% (RQD>10%)
- El grado de meteorización debe ser igual o menor de III (GM<III)

El nivel 1 cumple los requisitos para considerar una cimentación directa en roca según la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (2004)”.

Nivel	Resistencia a compresión simple	Índice RQD	Espaciado entre discontinuidades	Tipo de roca	Grado de met.	Carga admisible directa
1-Sust met/frac	10 MPa	20%	10 cm	Poco soldadas	GM=III	**0,28 MPa**

Tabla 15. Carga admisible directa en roca (Guía cimentaciones en obras de carretera (2004)-Nivel 1

Se recomienda un valor de carga admisible en el nivel 1 de 0,28 MPa.

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

5.3 NIVEL 2-SUSTRATO ROCOSO SANO

Se recomienda una cimentación directa en el nivel 2-sustrato rocoso sano. Si el nivel 2 apareciera a profundidades superiores, podría ejecutarse sobre pozos de cimentación de hormigón ciclópeo de hasta 3 m de profundidad.

Para profundidades superiores, será necesaria una cimentación profunda con micropilotes.

Nivel 2 Sus met/frac	Estribo sur	Pila	Estribo norte
Cota techo (msm)	48,5 msm	44,6 msm	44,5 msm

Tabla 16. Cota techo de nivel 2

El nivel 2 cumple todos los requisitos para considerar una cimentación directa en roca según la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (2004)”.

Nivel	Resistencia a compresión simple	Índice RQD	Espaciado entre discontinuidades	Tipo de roca	Grado de met.	Carga admisible directa
2-Sust sano	10 MPa	60%	25 cm	Poco soldadas	GM=II	**0,69 MPa**

Tabla 17. Carga admisible directa en roca (Guía cimentaciones en obras de carretera (2004)-Nivel 2

Se recomienda un valor de carga admisible en el nivel 2 de 0,69 MPa.

Para el caso de una cimentación profunda la “Guía para el Proyecto y ejecución de micropilotes en obras de Carretera” recomienda los siguientes valores de resistencia unitaria de cálculo para el empotramiento en roca.

Nivel	Resistencia unitaria por fuste fe,d	Resistencia unitaria por punta qpe,d
2-Sust sano	0,20 MPa	0,07*qu= 0,7 MPa

Tabla 18. Inclinación taludes provisionales de excavación

6 ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS ESPECIALES

La siguiente tabla analiza los riesgos geotécnicos especiales del terreno que puedan condicionar la ejecución del proyecto.

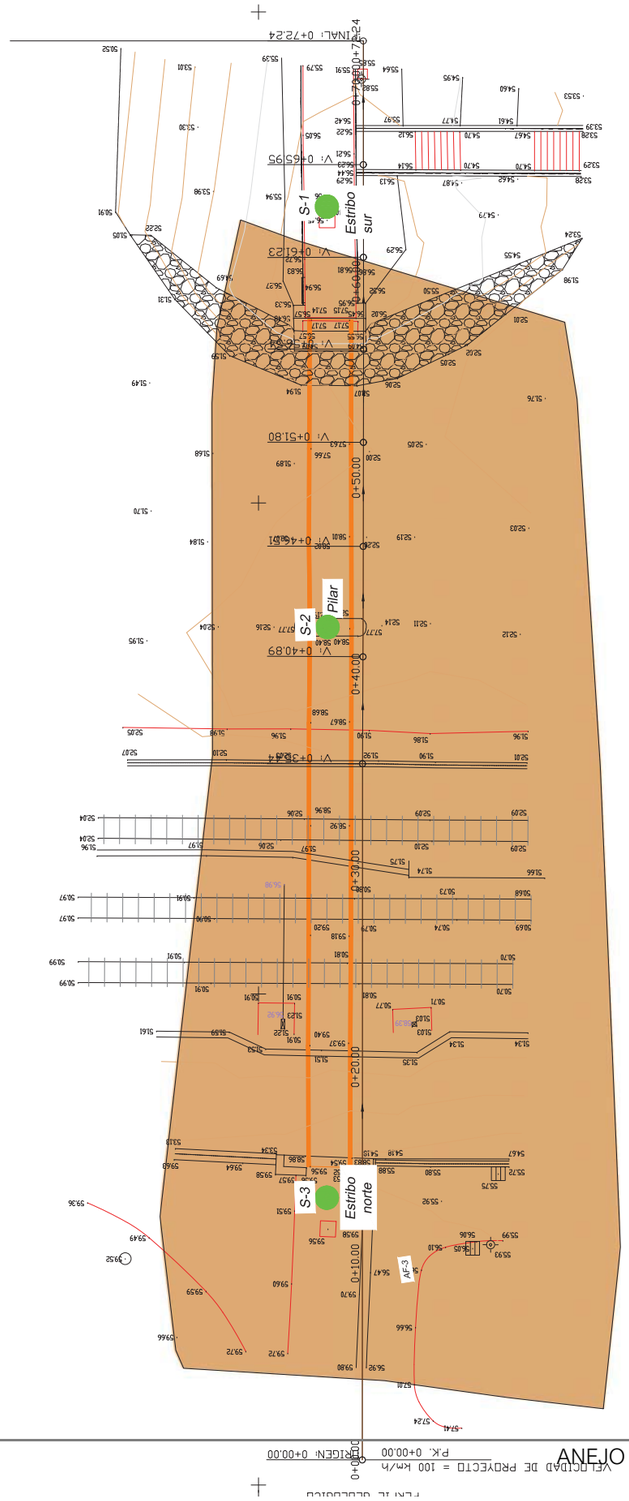
	Si	No
Presencia de terrenos expansivos	X	
Presencia de terrenos colapsables		X
Presencia de terrenos blandos o sueltos		X
Presencia de terrenos kársticos (yesos o calizas)		X
Presencia de terrenos variables en cuanto a composición o estado		X
Rellenos antrópicos de espesor superior a 3 m	X	
Presencia de terrenos susceptibles de sufrir deslizamientos		X
Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades		X
Pendiente del terreno superior a 15º		X
Suelos residuales de espesor importante		X
Terrenos de marisma		X
La parcela es colindante edificaciones, muros de contención, de urbanización etc que pueden verse afectados por los procesos de excavación		X
La parcela se encuentra en un terreno sin pendientes pero que proviene de una regularización previa con material vertido y compactado (terraplén)	X	
La parcela se encuentra al borde de un acantilado		X

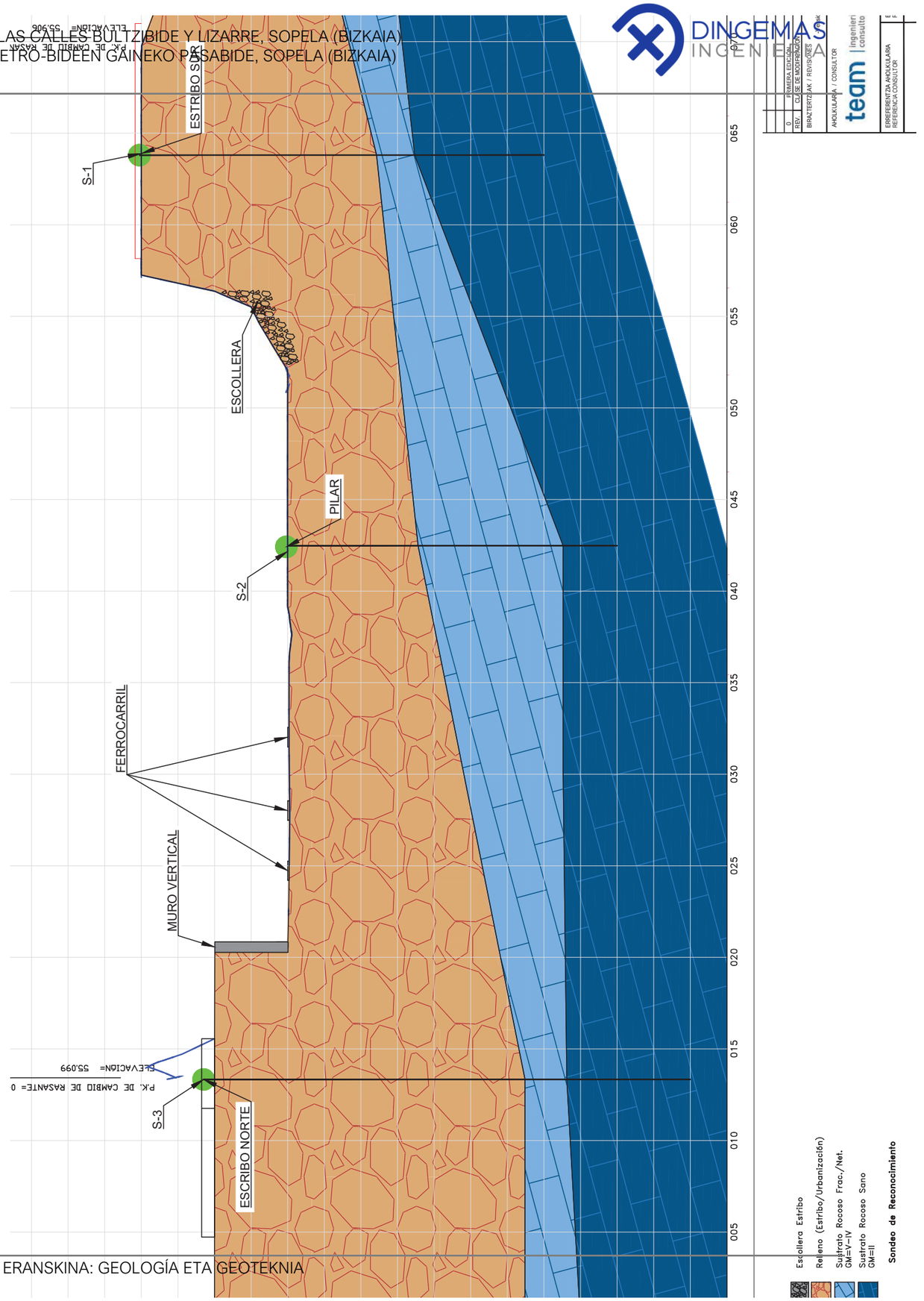
Tabla 19. Chequeo de la parcela por riesgos geotécnicos especiales

FIGURAS

Relleno (Estribo/Urbanización)
Sustrato Roc GM=V-IV
Sustrato Roc GM=II
Sondeo c

team Ingenieri consultor
DINGEMAS INGENIERIA





N

Escollera Estribo
Relleno (Estribo/Urbanización)
Sustrato Rocoso Frac./Net. GM=V-IV
Sustrato Rocoso Sano GM=II
Sondeo de Reconocimiento

ANEJOS

team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA

ANEJO 01. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

METODO DE PERFORACION:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
Recuperación de testigo	L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-1

METEORIZACION	FRACTURAS (N°/30cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA
1 2 3 4 5	1 4 16 64	80 60 40 20	0						
				M.I. 2.00 – 2.60	2.60 – 3.20: 2 3 2 3 N=5	113	W		
			5	M.I. 4.50 – 4.90	4.90 – 5.50: 28 8 9 10 N=17				
				M.I. 7.00 – 7.40	7.40 – 7.50: R N=R	101	W		
				T.P. 8.20 – 8.35					
				T.P. 9.40 – 9.70		101	D		
			10						

DESCRIPCIÓN

0.00-0.30 ***RELLENOS***. Solera de hormigón.

0.30-1.20 ***RELLENOS.*** Gravas con algún bolo, de naturaleza calcárea, Ø< 20 cm., angulosas, medianamente densas.

1.20-5.50 ***RELLENOS.*** Arcillas medianamente compactas a compactas, de color marrón, con resto de construcción, maderas y gravas heterogéneas.

5.50-6.30 ***RELLENOS.*** Gravas de naturaleza calcárea, Ø< 20 cm., angulosas, medianamente densas.

6.30-7.50 ***MARGOCALIZAS*** extremadamente blandas, de color marrón-grisáceo, altamente a completamente meteorizadas, con aspecto de suelo arcillos[illegible] y c

7.50-12.00 ***MARGOCALIZAS*** blandas a bastante duras, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas ß~70°-20°-30° ocasionalmente oxidadas de mediana (~70%).

Nota: De 7.50 a 8.20 m., el sustrato rocoso se encuentra muy fracturado.

SOPELAKO UDALA

PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)
BULTZIBIDE ETA LIZARRE KALEEN ARTEKO BILBOKO METRO-BIDEEN GAINEKO PASABIDE, SOPELA (BIZKAIA)

ANEJO Nº2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA / 2. ERANSKINA: GEOLOGÍA ETA GEOTEKNIA

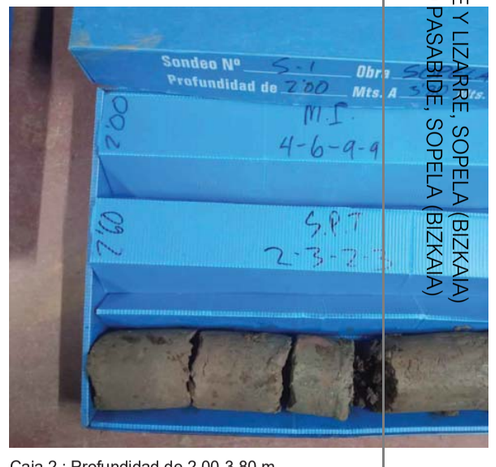
REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-1



azamiento



Caja 1 : Profundidad de 0.00-2.00 m.



Caja 2 : Profundidad de 2.00-3.80 m.







REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-1

METODO DE PERFORACION: Recuperación de testigo	DESCRIPCIÓN
0.00-0.20 ***TIERRA VEGETAL***.	
0.20-3.30 ***RELLENOS.*** Arcillas blandas a medianamente compactas, de color marrón, con bolos y gravas calcáreas.	
3.30-7.40 ***MARGOCALIZAS*** blandas, de color gris, bastante a ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas, de calidad muy mala (~25%).	
Nota: -Se observan niveles con una importante fracturación.	
7.40-10.00 ***MARGOCALIZAS*** blandas a bastante duras, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas a algo cerradas ß~40°, de calidad buena (~	



6 : Profundidad de 9.70-12.00 m.

REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-2

SOPELAKO UDALA

PASARELA SOBRE LAS VIAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)
BULTZIBIDE ETA LIZARRE KALEEN ARTEKO BILBOKO METRO-BIDEEN GAINEKO PASABIDE, SOPELA (BIZKAIA)



azamiento



Caja 1 : Profundidad de 0.00-1.80 m.



Caja 2 : Profundidad de 1.80-3.20 m.

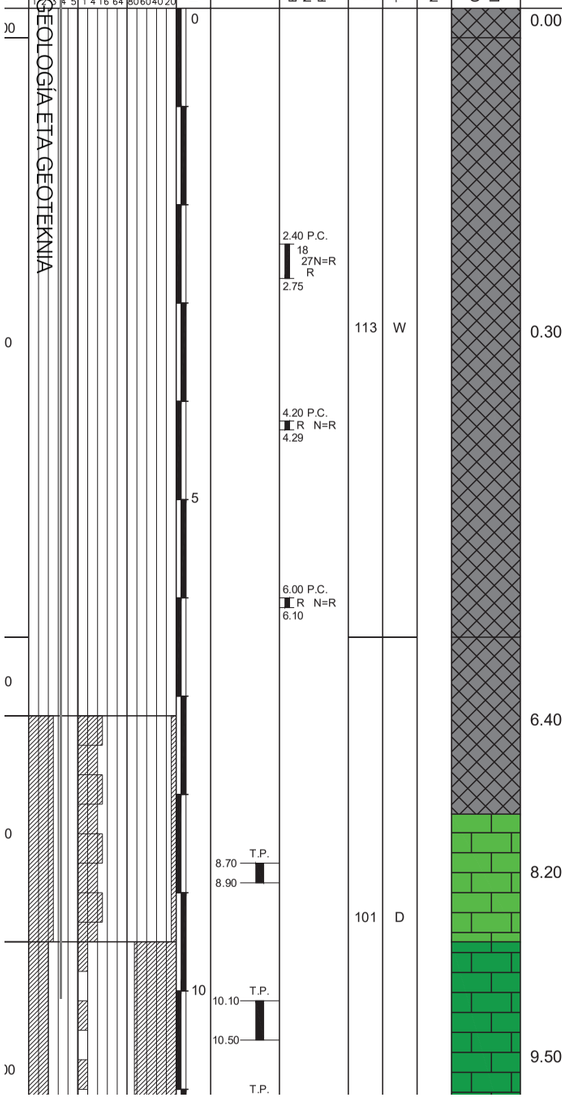


ANEJO Nº 2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA / 2. ERANSKINA: GEOLOGÍA ETA GEOTEKNIA





METODO DE PERFORACION:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
Recuperación de testigo	L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-2



DESCRIPCIÓN

0.00-0.30 ***RELLENOS***. Solera de hormigón.

0.30-6.40 ***RELLENOS.*** Gravas y bolos, de naturaleza calcárea, Ø< 25 cm., angulosas, medianamente densas a densas.

6.40-8.20 ***RELLENOS.*** Hormigón armado con gravas. (Posible cimentación del estribo).

8.20-9.50 ***MARGOCALIZAS*** blandas, de color gris, bastante a ligeramente meteorizadas, con juntas muy cerradas a cerradas ß~30°-50° con oxido y arcillas de ca
mala.

9.50-13.00 ***MARGOCALIZAS*** blandas a bastante duras, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas a algo cerradas ß~75°-20° con oxido de man
de calidad buena (~85%).

DINGEMAS INGENIERIA

METODO DE PERFORACION:	REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
Recuperación de testigo	L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-3

METEORIZACION 1 2 3 4 5	FRACTURAS (N°/30cm.) 1 4 16 64	R.Q.D. 80 60 40 20	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA
			12			101	D		
			17						
			22						

DESCRIPCIÓN

9.50-13.00 ***MARGOCALIZAS*** blandas a bastante duras, de color gris, ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas a algo cerradas ß~75°-20° con o
de calidad buena (~85%).

SOPELAKO UDALA

PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)
BULTZIBIDE ETA LIZARRE KALEEN ARTEKO BILBOKO METRO-BIDEEN GAINEKO PASABIDE, SOPELA (BIZKAIA)

ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA / 2. ERANSKINA: GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA

REFERENCIA:	DIBUJADO:	COTEJO:	FECHA:	SONDEO:
L103_2024	AIM		03/09/2024	SM-3



azamiento



Caja 1 : Profundidad de 0.00-1.80 m.



Caja 2 : Profundidad de 1.80-3.60 m.







REFERENCIA: L103_2024 | DIBUJADO: AIM | COTEJO: | FECHA: 03/09/2024 | SONDEO: SM-3

ANEJO 02. RESULTADOS ENSAYOS LABORATORIO



Caja 7 : Profundidad de 11.70-13.00 m.



6 : Profundidad de 9.50-11.70 m.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18119	2742	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

R-08-8

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, TP (11,40 - 11,60)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 30/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18119	2742	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-1, TP (11,40 - 11,60)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	82,7
Altura	mm	160,5
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	51421
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**9,6**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17199	2726	203055	S .2024/2147	07/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Polígono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Polígono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, MI (De 4,50 a 4,90 m)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 29/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Determinación de la agresividad de un suelo hacia el hormigón según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

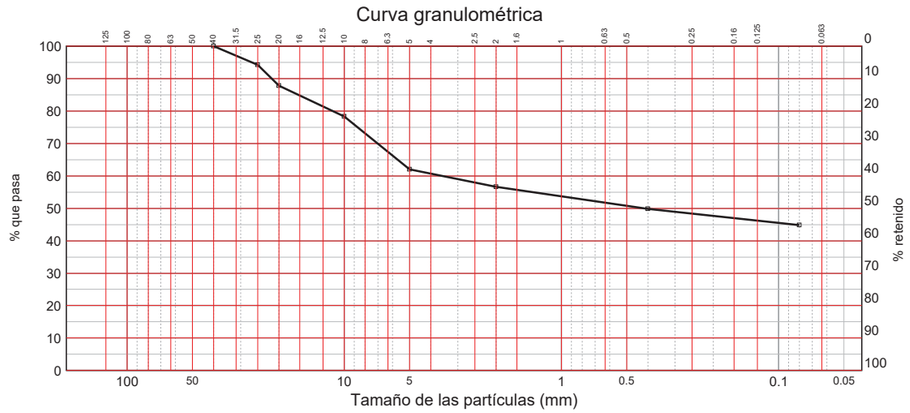
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17199	2726	203055	S .2024/2147	07/09/2024

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019								
Tamiz (mm)	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	94	88	78	62	57	50	44,8



LÍMITES DE ATTERBERG
SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	**43,9**
Límite plástico	**25,5**
Índice de plasticidad	**18,4**

AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN Según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.		
ACIDEZ BAUMANN - GULLY		
Grado de acidez Baumann - Gully	ml/Kg	**3**
IÓN SULFATO		
Contenido en ión sulfato	mg/Kg	**64**
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO		
Grado de agresividad		**NO AGRESIVO**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17721	2728	203056	S .2024/2148	18/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

R-08-8

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-2, MI (De 2,00 a 2,60 m)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 05/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Ensayo de compresión no confinada, en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.
Determinación de la agresividad de un suelo hacia el hormigón según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

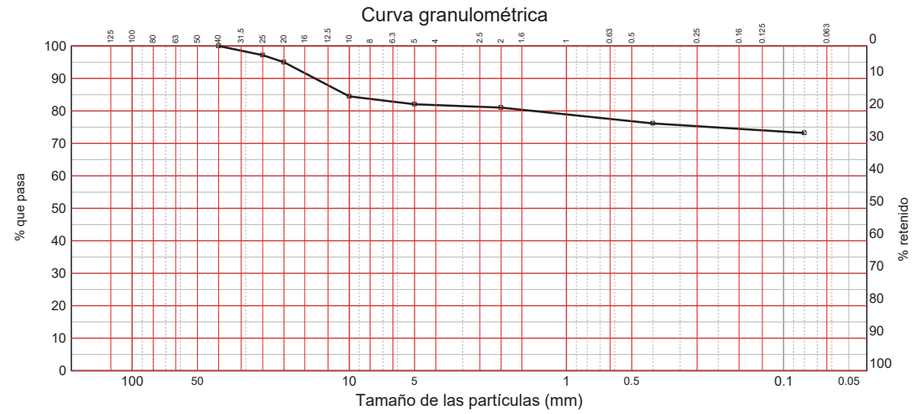
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17721	2728	203056	S .2024/2148	18/09/2024

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019								
Tamiz (mm)	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	97	95	84	82	81	76	73,2



LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019	
Límite líquido	**52,5**
Límite plástico	**29,8**
Índice de plasticidad	**22,7**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17721	2728	203056	S .2024/2148	18/09/2024

R-08-8

SUELO: COMPRESIÓN NO CONFINADA. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.		
DATOS INICIALES DE LA PROBETA		
Diámetro	mm	69,0
Altura	mm	111,0
Sección	cm²	37,39
Volumen	cm³	415,0
Peso húmedo	g	739,7
Humedad	%	30,6
Densidad húmeda	Mg/m³	1,782
Densidad seca	Mg/m³	1,365
DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO		
Velocidad de deformación	mm/min	1,66
Carga máxima	kg	29
Deformación máxima	mm	16,6
Sección corregida	cm²	37,96
Tensión máxima	kg/cm²	0,76
Tensión máxima	kPa	**75**
Deformación en rotura	%	**15,0**

Observaciones: 1 kg/cm² = 98.07 kPa.

AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN Según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.		
ACIDEZ BAUMANN - GULLY		
Grado de acidez Baumann - Gully	ml/Kg	**6**
IÓN SULFATO		
Contenido en ión sulfato	mg/Kg	**0**
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO		
Grado de agresividad		**NO AGRESIVO**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17722	2729	203057	S .2024/2155	18/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, MI (2,00 - 2,60 m)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 05/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Ensayo de compresión no confinada, en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

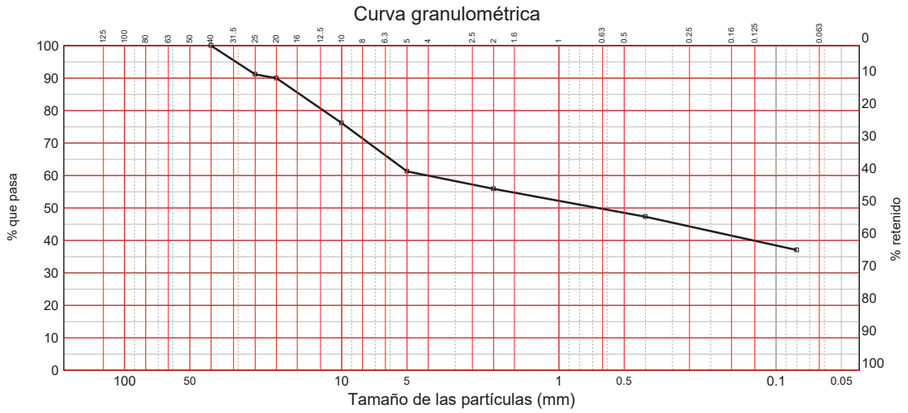
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17722	2729	203057	S .2024/2155	18/09/2024

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019								
Tamiz (mm)	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	91	90	76	61	56	47	37,0



SUELO: COMPRESIÓN NO CONFINADA. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.		
DATOS INICIALES DE LA PROBETA		
Diámetro	mm	71,0
Altura	mm	103,0
Sección	cm²	39,59
Volumen	cm³	407,8
Peso húmedo	g	809,1
Humedad	%	13,8
Densidad húmeda	Mg/m³	1,984
Densidad seca	Mg/m³	1,744
DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO		
Velocidad de deformación	mm/min	1,54
Carga máxima	kg	18
Deformación máxima	mm	6,0
Sección corregida	cm²	39,82
Tensión máxima	kg/cm²	0,45
Tensión máxima	kPa	**44**
Deformación en rotura	%	**5,8**

Observaciones: 1 kg/cm² = 98.07 kPa.

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

Laboratorio Inscrito en el Registro General del CTE, Sección 5,1 con el número AST-L-020
LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO, S.A.L

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17723	2730	203058	S .2024/2156	18/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

R-08-8

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, MI (7,00 - 7,40 m)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 05/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Ensayo de compresión no confinada, en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.
Determinación de la agresividad de un suelo hacia el hormigón según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

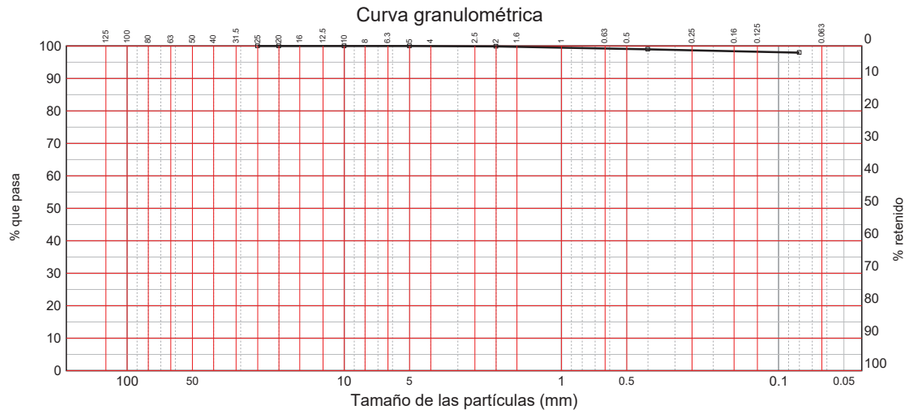
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17723	2730	203058	S .2024/2156	18/09/2024

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019							
Tamiz (mm)	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	99	98,0



LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019	
Límite líquido	**63,6**
Límite plástico	**30,3**
Índice de plasticidad	**33,3**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17723	2730	203058	S .2024/2156	18/09/2024

R-08-8

SUELO: COMPRESIÓN NO CONFINADA. Según UNE-EN ISO 17892-7:2019.		
DATOS INICIALES DE LA PROBETA		
Diámetro	mm	70,0
Altura	mm	134,2
Sección	cm²	38,48
Volumen	cm³	516,4
Peso húmedo	g	1063,7
Humedad	%	36,2
Densidad húmeda	Mg/m³	2,060
Densidad seca	Mg/m³	1,512
DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO		
Velocidad de deformación	mm/min	2,01
Carga máxima	kg	28
Deformación máxima	mm	8,0
Sección corregida	cm²	38,71
Tensión máxima	kg/cm²	0,72
Tensión máxima	kPa	**71**
Deformación en rotura	%	**6,0**

Observaciones: 1 kg/cm² = 98.07 kPa.

AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN Según UNE-EN 16502, UNE 83963 y Código Estructural.		
ACIDEZ BAUMANN - GULLY		
Grado de acidez Baumann - Gully	ml/Kg	**8**
IÓN SULFATO		
Contenido en ión sulfato	mg/Kg	**0**
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO		
Grado de agresividad		**NO AGRESIVO**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17724	2731	203065	AG.2024/84	18/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-2

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 06/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis químico de aguas para determinar su agresividad hacia el hormigón, realizando los ensayos según normas UNE 83,952, UNE-EN 13,577, UNE 83,954, UNE 83,955, UNE 83,956 y UNE 83,957. Clasificación del conjunto según Código Estructural.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/17724	2731	203065	AG.2024/84	18/09/2024

R-08-8

AGRESIVIDAD DE UN AGUA HACIA EL HORMIGÓN. Según Código Estructural y Normas UNE		
VALOR DEL pH (UNE 83,952)		
pH		**7,79**
CO_2 AGRESIVO (UNE-EN 13,577)		
CO_2 agresivo	mg/l	**1**
IÓN AMONIO (UNE 83,954)		
NH_4^+	mg/l	**0**
IÓN MAGNESIO (UNE 83,955)		
Mg^{2+}	mg/l	**9**
IÓN SULFATO (UNE 83,956)		
SO_4^{2-}	mg/l	**9**
RESIDUO SECO (UNE 83,957)		
Residuo seco	mg/l	**267**

EVALUACIÓN DEL CONJUNTO	
Grado de agresividad	**NO AGRESIVO**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18112	2735	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, TP (9,40 - 9,70)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 30/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18112	2735	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-1, TP (9,40 - 9,70)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,2
Altura	mm	139,9
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	51332
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**9,4**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18113	2736	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-1, TP (8,20 - 8,35)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 30/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18113	2736	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-1, TP (8,20 - 8,35)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,8
Altura	mm	64,3
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	63622
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**11,5**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18114	2737	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-3, TP (8,70 - 8,90)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 02/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18114	2737	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-3, TP (8,70 - 8,90)**
Orientación del eje de carga.		Venas de calcita
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,2
Altura	mm	105,8
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	156036
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**28,7**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18115	2738	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-3, TP (11,10 - 11,40)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 03/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

Laboratorio Inscrito en el Registro General del CTE, Sección 5,1 con el número AST-L-020

LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO, S.A.L

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18115	2738	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-3, TP (11,10 - 11,40)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	82,7
Altura	mm	138,2
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	16386
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**3,1**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18116	2739	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-2, TP (4,10 - 4,70)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 29/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

Laboratorio Inscrito en el Registro General del CTE, Sección 5,1 con el número AST-L-020

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18116	2739	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-2, TP (4,10 - 4,70)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,2
Altura	mm	153,1
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	60290
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**11,1**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18117	2740	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-2, TP (6,00 - 6,20)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 29/08/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18117	2740	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-2, TP (6,00 - 6,20)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,2
Altura	mm	172,2
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	76322
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**14,0**
Desviaciones respecto a la Norma		Altura/diámetro < 2,5

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18118	2741	201800	S .2024/2230	23/09/2024

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 1605 / 5661/ 100896

1605: Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR), C/Luisene II. Poligono Industrial Belako II, nave A16, 48100-Mungia, Bizkaia
ESB95736245

Ensayos varios de geotecnia.
Varias

DESTINATARIO

R-08-8

Instrumentación Geotécnica Lur, S.L. (INGELUR)
C/Luisene II.
Poligono Industrial Belako II, nave A16
48100-Mungia
Bizkaia

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: S-3, TP (10,10 - 10,50)

PROCEDENCIA: RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO PARA PASARELA EN SOPELANA

FECHA DE MUESTREO: 02/09/2024

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión uniaxial en roca, según UNE 22950-1:1990.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2024/18118	2741	201800	S .2024/2230	23/09/2024

R-08-8

COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCA Según norma UNE 22-950-90 Parte 1.		
Localización		**S-3, TP (10,10 - 10,50)**
Orientación del eje de carga.		Aspecto masivo
Número de probetas ensayadas		1 (testigo de sondeo facilitado por el cliente)
Diámetro	mm	83,4
Altura	mm	225,3
Forma de rotura		Según eje de carga
Carga de rotura	N	53684
Resistencia a compresión uniaxial	MPa	**9,8**
Desviaciones respecto a la Norma		No

Observaciones: 1 MPa = 1 N/mm² = 10.2 kg/cm²

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Ortiz González
Ingeniero T. Industrial

team ingeniería consultoría

GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA (2004) determinación de la carga admisible, por punta y fuste del sustrato rocoso

CONDICIONES DEL SUSTRATO DE CIMENTACIÓN
Resistencia a compresión simple debe ser mayor de 1 MPa (σci< 1MPa)
RQD debe ser mayor de 10% (RQD>10%)
El grado de meteorización debe ser igual o menor de III (GM<III)

Parámetros de partida	
Resistencia a compresión simple de la roca intacta (σci) MPa	10
Índice RQD (%)	20
Espaciamiento discontinuidades (m)	0,1
α1: (tipo de sustrato rocoso)	0,4
α2: (grado de meteorización del sustrato rocoso)	0,5
α3: d(se deriva del índice RQD)	0,45
Presión de referencia (P_0). Habitualmente se toma un valor de P_0=1 Mpa	**1**

Presión admisible para cimentación superficial en roca (P_{adm}) MPa	**0,28**	MPa	5 MPa ≥ Padm

team ingeniería consultoría

GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA (2004) determinación de la carga admisible, por punta y fuste del sustrato rocoso

CONDICIONES DEL SUSTRATO DE CIMENTACIÓN
Resistencia a compresión simple debe ser mayor de 1 MPa (σci< 1MPa)
RQD debe ser mayor de 10% (RQD>10%)
El grado de meteorización debe ser igual o menor de III (GM<III)

Parámetros de partida	
Resistencia a compresión simple de la roca intacta (σci) MPa	10
Índice RQD (%)	60
Espaciamiento discontinuidades (m)	0,25
α1: (tipo de sustrato rocoso)	0,4
α2: (grado de meteorización del sustrato rocoso)	0,7
α3: d(se deriva del índice RQD)	0,77
Presión de referencia (P_0). Habitualmente se toma un valor de P_0=1 Mpa	**1**

Presión admisible para cimentación superficial en roca (P_{adm}) MPa	**0,69**	MPa	5 MPa ≥ Padm

ANEJO 04. REPORTAJE FOTOGRÁFICO





team ingeniería consultoría
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PASARELA DE MADERA LOCALIZADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOPELANA









ANEJO Nº03. INFORME FOTOGRÁFICO

1 INTRODUCCIÓN

2 FOTOGRAFÍAS

1 INTRODUCCIÓN

Se incluye a continuación un reportaje fotográfico del ámbito de actuación.

2 FOTOGRAFÍAS

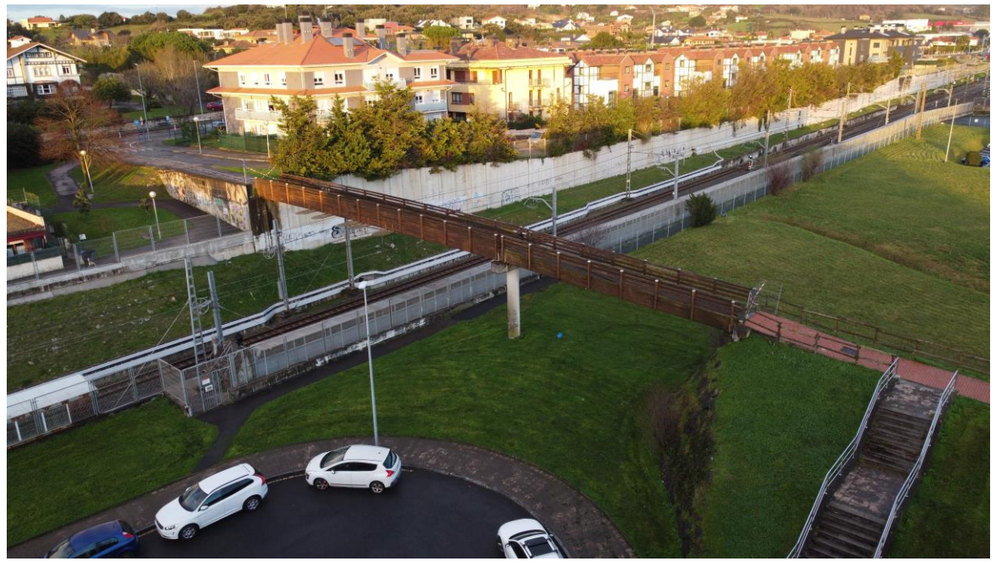


Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



Imagen 11



Imagen 12



Imagen 13



Imagen 14



Imagen 15



Imagen 16

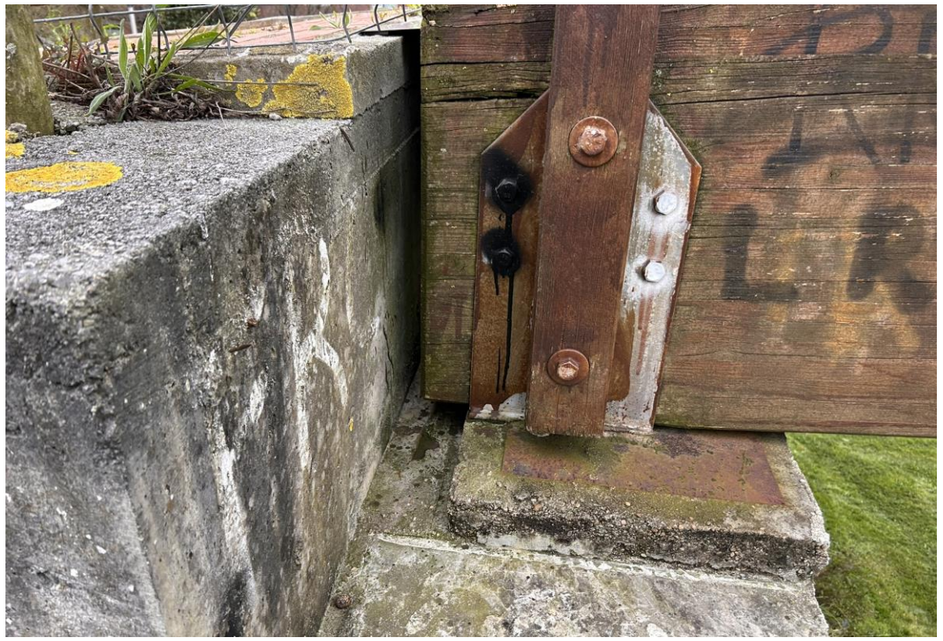


Imagen 17



Imagen 18



Imagen 19



Imagen 20



Imagen 21

ANEJO Nº04. PLAN DE OBRA

1 PLAN DE OBRA
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROGRAMACIÓN
1.2 DIAGRAMA DE GANTT
1.3 FLUJO DE CAJA

1 PLAN DE OBRA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

La duración prevista para la obra es de 6 meses.

Se procede a continuación a describir las principales actividades y las interrelaciones entre sí.

En primer lugar, se desarrollarán las labores previas de desbroce e implantación de la obra.

Durante los tres primeros meses se procederá a la preparación y fabricación de la estructura metálica en taller, y el cuarto mes se procederá al montaje en obra y a realizar los remates finales, tras su colocación.

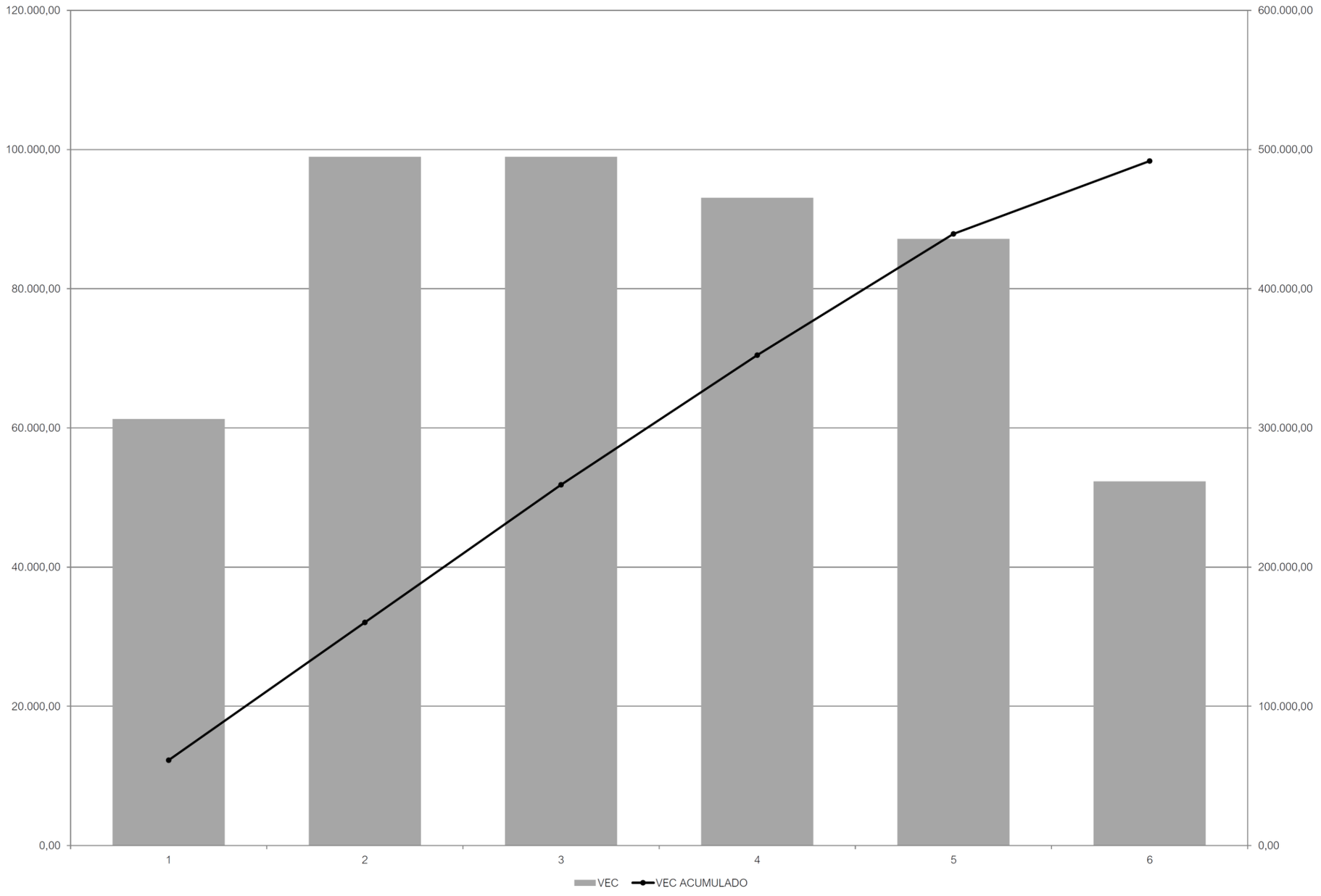
De forma simultánea, durante los tres primeros meses, mientras se está fabricando la estructura metálica, se procederá a realizar los trabajos de reparación de la plataforma de acceso a la nueva pasarela, mediante la construcción de una nueva solera con mallazo.

También se procederá a realizar la excavación, el refuerzo de la zapata de la pila, la nueva pila y la preparación de los estribos, donde se apoyará la nueva pasarela.

1.2 DIAGRAMA DE GANTT

	CONCEPTO	P.E.M.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	DURACIÓN (SEMANAS)
1	TRABAJOS PREVIOS	9.040,78	9.040,78						4
2	CIMENTACIONES Y PILA	29.714,95	4.952,49	9.904,98	9.904,98	4.952,49			12
6	PASARELA	332.275,43	33.227,54	66.455,09	66.455,09	66.455,09	66.455,09	33.227,54	20
4	SEGURIDAD Y SALUD	4.900,00	816,67	816,67	816,67	816,67	816,67	816,67	24
5	CONTROL DE CALIDAD	12.600,00		2.520,00	2.520,00	2.520,00	2.520,00	2.520,00	20
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	20.750,00	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	24
7	REPOSICIÓN, LIMPIEZA Y REMATES	3.944,00						3.944,00	2
	PEM	413.225,16	51.495,81	83.155,07	83.155,07	78.202,58	73.250,09	43.966,54	
	PEM ACUMULADO		51.495,81	134.650,88	217.805,95	296.008,53	369.258,62	413.225,16	
	VEC	**491.737,94**	**61.280,02**	**98.954,53**	**98.954,53**	**93.061,07**	**87.167,60**	**52.320,19**	
	VEC ACUMULADO		**61.280,02**	**160.234,55**	**259.189,08**	**352.250,15**	**439.417,75**	**491.737,94**	
	% TOTAL	100,0%	12,5%	20,1%	20,1%	18,9%	17,7%	10,6%	
	% TOTAL		12,5%	32,6%	52,7%	71,6%	89,4%	100,0%	

1.3 FLUJO DE CAJA



ANEJO Nº05. GESTIÓN DE RESIDUOS

1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR/POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

1.3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.

2. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

2.1. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

3.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

3.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

3.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN

3.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA OBRA

3.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

3.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

3.7. MEDIDAS ESPECIFICAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

4.1. MEDIDAS GENERALES PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

4.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

4.2.1. Productos químicos

4.2.2. Fracciones de hormigón

4.2.3. Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos

4.2.4. Fracciones de metal

4.2.5. Fracciones de madera

4.2.6. Fracciones de Vidrio

4.2.7. Fracciones de plástico

4.2.8. Fracciones de papel y cartón

4.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

4.2. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

4.3. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO

5. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

5.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

5.2. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

6. PRESCRIPCIONES PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

6.1. CON CARÁCTER GENERAL

6.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

6.3. CON CARÁCTER PARTICULAR

1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta de acuerdo con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma del País Vasco y por el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Además, se seguirá lo indicado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

La metodología utilizada para estimar los residuos de esta obra se adecuará a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD).

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Además, el Decreto 72/2010, de 28 de octubre y en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero se establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Dicha obligatoriedad recae en el productor de residuos.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR/POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Dentro de la gestión de residuos de construcción y demolición se habilitan dos figuras fundamentales, cuyas obligaciones son las siguientes:

- El *productor de residuos* está obligado a incluir en el proyecto de obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se producirán en ella, y que deberá contener, entre otros aspectos, una estimación de la cantidad de residuos generados, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto, así como su valorización y el coste previo para su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.
- El *poseedor de residuos* está obligado a:
    - Presentar un estudio de residuos de construcción y demolición, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
    - Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
    - Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
    - Separar en origen las fracciones de hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón de aquellos residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.
    - Sufragar los costes de gestión y entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.
    - Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados y mantenerla durante al menos cinco años.

Productor de residuos: AYUNTAMIENTO DE SOPELA.

Nombre de la obra que genera los residuos: *"PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)"*

Término municipal: Sopela (Bizkaia).

Poseedor de los residuos: Empresa constructora que ejecutará la obra.

1.3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc., por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM especificando los que encontramos en la obra. No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m³ de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial:

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio

	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	

	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, se clasifican en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente:

Nivel I	En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. *Se trata por tanto de las tierras y materiales pétreos, no contaminados procedentes de obras de excavación.*
Nivel II	*En este nivel clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicio (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas químicas o biológicas significativas.* Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

En base a esta clasificación, en esta obra se clasifican como residuos de nivel 1 las tierras y piedras procedentes de la excavación. En las mediciones que siguen ya se ha considerado la reutilización de las mismas a la hora de valorar los excedentes que deberán ir a vertedero.

2. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

2.1. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

TIPO RCDs	CANTIDAD (T)
17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código	98,00
17 04 05 Hierro y acero	1,00
17 01 01 Hormigón	240,50

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

3.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados.
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenada, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

3.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes

tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolado de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

3.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

3.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

3.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

3.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:

- Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

3.7. MEDIDAS ESPECIFICAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

A continuación, se describen las medidas que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición, aun no estando prevista su generación en la obra:

Tierras y piedras

- Se incorpora al terreno de la propia obra
- Se fomentará la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno. En particular, se promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.
- Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa del suelo apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.

Hormigón

- Programar correctamente la llegada de los camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible.

Escombros minerales o vegetales

- Los escombros vegetales se acopian en terrenos con pendientes < 2 %.
- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de los cursos de agua.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se reciclan los escombros.
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

Chatarra y ferralla

- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de las chapas para reducir al mínimo los recortes.

Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales y los recortes, y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o se llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

Plástico, papel y cartón

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar material al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.

- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

Residuos peligrosos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por gestor autorizado.
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales no fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisternas de 3.000 litros reconocible y con letrero etiquetado.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros residuos peligrosos.
- Se avisa al gestor autorizado cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Se prohíben vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Se prohíben depósitos en el suelo.
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera,
- Se inscriben en la hoja de control interno de residuos peligrosos.
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

4.1. MEDIDAS GENERALES PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 Tn
Metales	2,00 Tn
Madera	1,00 Tn
Vidrio	1,00 Tn
Plásticos	0,50 Tn
Papel y cartón	0,50 Tn

Relación general de medidas empleadas:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/ o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, pararrayos, instalaciones, etc. …)
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo, separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc. …), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (tabla superior)
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

4.2. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

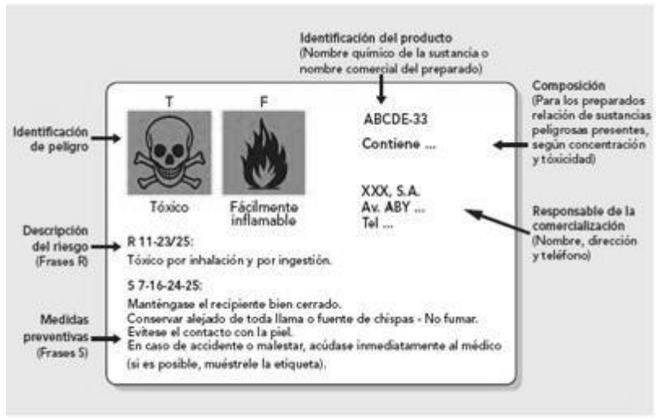
4.2.1. Productos químicos

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases R (Risc) y S (Safety):

Frases R:

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

Frases S:

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químico, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos	
Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	**X**
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	**X**
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	**X**
Información a todos los trabajadores sobres la naturaleza de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	**X**
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	**X**
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	**X**
Otros	

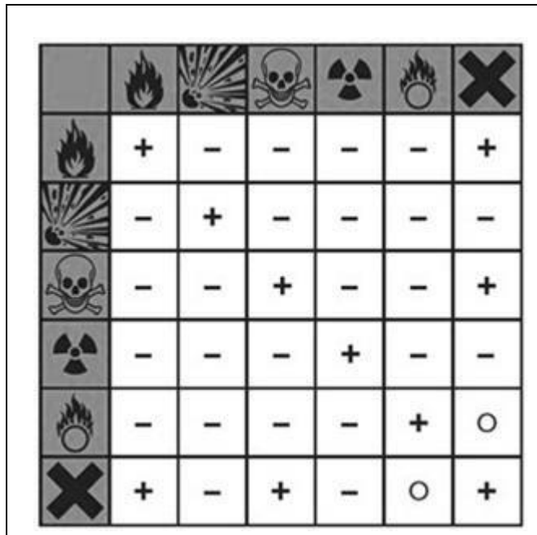
Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.

Almacenamiento

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	X
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	X
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	X
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	X
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	X
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias peligrosas deben ser homologados	X
Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	X
Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados.	X
Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	X
Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas	X
No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber	X
Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente	X



+ se pueden almacenar conjuntamente

○ solamente podrán almacenarse juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención

- no deben almacenarse juntos

Definitiva se ha de considerar siempre que la gestión de productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra
Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores.No obstante en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.

4.2.2. Fracciones de hormigón

Dadas las características específicas de esta obra se prevé una generación de residuos de hormigón superior a la establecida en el artículo 5.5 del RD 105/2008, por lo que deberá separarse en fracciones de forma individualizada:

Volumen previsto de residuos de Hormigón en la obra	>80,00 Tn

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del Hormigón del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Hormigón
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.3. Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos

Dadas las características específicas de esta obra que no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos:

Volumen previsto de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos en la obra	<40,00 Tn

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.4. Fracciones de metal

Dadas las características específicas de esta obra que no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos metálicos:

Volumen previsto de residuos metálicos en la obra	<2,00 Tn

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Metales del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Metal, en especial Acero
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.5. Fracciones de madera

Dadas las características específicas de esta obra no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Madera:

Volumen previsto de residuos de madera en la obra	<1,00 Tn

Por otro lado, el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Madera del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Madera
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.6. Fracciones de Vidrio

Dadas las características específicas de esta obra que no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Vidrio:

Volumen previsto de residuos de vidrio en la obra	<1,00 Tn

Por otro lado, el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Vidrio del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Vidrio
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.7. Fracciones de plástico

Dadas las características específicas de esta obra que no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de plástico:

Volumen previsto de residuos de plástico en la obra	<0,50 Tn

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Plástico del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Plástico
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.2.8. Fracciones de papel y cartón

Dadas las características específicas de esta obra que no es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de papel y cartón:

Volumen previsto de residuos de papel y cartón en la obra	<0,50 Tn

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Papel y Cartón del resto de RCDs de la obra
Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Papel y Cartón
Segregación en obra nueva
Derribo separativo
Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

4.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

En el caso de obras o emplazamientos donde se reutilicen tierras o piedras, estos deberán contar con todas las autorizaciones y licencias y cumplir con todas las exigencias que establezca la legislación sectorial, urbanística y medioambiental que resulte de aplicación.

Al objeto de acreditar la reutilización de estos materiales por parte de su productor, este deberá contar con certificado extendido por el titular de la obra o emplazamiento donde se hayan empleado las tierras y piedras conforme a lo previsto en el Anexo I del Decreto 72/2010, en el que se indique el volumen de material aceptado y donde certifique que dispone de las licencias y autorizaciones a que se han hecho mención en el párrafo anterior. Dicho certificado, deberá ser conservado por ambas partes, al menos, durante un año desde la fecha en que haya finalizado la actuación de reutilización correspondiente.

4.4. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc..), en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

4.5. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante, y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc..), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

5. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

5.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Dadas las características de la obra/derribo, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

- **RCDs Nivel I:** Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
- **RCDs Nivel II:** No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.

En base a esta clasificación, en esta obra se clasifican como residuos de nivel 1 las tierras y piedras procedentes de la excavación. En las mediciones que siguen ya se ha considerado la reutilización de las mismas a la hora de valorar los excedentes que deberán ir a vertedero.

5.2. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El presupuesto que sigue corresponde a los precios de gestión de los RCDs en la obra, incluyendo los costes de tramitación documental, alquileres, etc., acorde a lo establecido tanto por la normativa Autonómica como por la Corporación Municipal que es de aplicación, no obstante y tal como puede apreciarse no se consideran los costes ocasionados por la fianza a depositar en la Corporación Municipal, ya que dicha fianza es recuperable si se realiza la Acreditación adecuada de la gestión de los RCDs.

No obstante, y tal como se prevé en el Art. 5 del RD 105/2008, el contratista al desarrollar el Plan de ejecución de residuos de construcción y demolición, podrá ajustar a la realidad los precios finales y reales de contratación y especificar los costes de gestión si así lo considerase necesario.

Esta relación de importes anteriores, es la que se toma como referencia para calcular las Fianzas a depositar tanto si la obra está sometida a licencia urbanística como si la obra no está sometida a licencia municipal.

TIPO RCDs	CANTIDAD (T)	PRECIO GESTIÓN (€/T)	IMPORTE (€)
17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	98,00	15,00	1.470,00
17 04 05 Hierro y acero	1,00	40,00	40,00
17 01 01 Hormigón	240,50	80,00	19.240,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS			20.750,00

Dicho presupuesto se incorporará al presupuesto general de la obra, en el capítulo 6 “GESTIÓN DE RESIDUOS”, resultando un presupuesto de ejecución material para este capítulo de VEINTE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (20.750,00 €).

6. PRESCRIPCIONES PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

6.1. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

6.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de Residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos

industriales que cumplirán las especificaciones del RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

6.3. CON CARÁCTER PARTICULAR

A continuación, se incluyen las prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.
- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales
- Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.
- En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

ANEJO Nº06. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN
2 OBJETO DE ESTE ESTUDIO
3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
4 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
4.1 SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN
4.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA
4.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
4.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA
4.5 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
4.5.1 Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir en la obra
4.6 MARCO JURÍDICO
5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA
5.1 TRABAJOS PRELIMINARES
5.1.1 Demolición de elementos no estructurales
5.1.2 Demolición de firme
5.1.3 Desbroce y excavación de tierra vegetal
5.1.4 Retirada de elementos de señalización vertical, farolas y postes
5.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS
5.2.1 Excavaciones
5.2.2 Excavación en zanjas y pozos
5.2.3 Rellenos
5.3 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
5.3.1 Hormigonado y vibrado
5.3.2 Manipulación y armado de ferralla
5.3.3 Encofrado y desencofrado de madera
5.3.4 Estructura metálica y cerramientos metálicos
5.4 FIRMES Y PAVIMENTOS
5.4.1 Zahorras y capas granulares
5.4.2 Microaglomerados en frío
5.5 ADECUACIÓN AMBIENTAL Y MOBILIARIO URBANO
5.5.1 Tierra vegetal
5.5.2 Siembra e hidrosiembra
5.5.3 Barandillas
5.6 SERVICIOS AFECTADOS
5.6.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones
5.6.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones
5.7 ACTIVIDADES DIVERSAS
5.7.1 Trabajos previos
5.7.2 Topografía y replanteo
5.7.3 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
5.7.4 Circulación ferroviaria
6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES RELACIONADOS CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA, INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES
6.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA
6.1.1 Recepción de la máquina
6.1.2 Utilización de la máquina
6.1.3 Reparaciones y mantenimiento en obra
6.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
6.2.1 Bulldozers y tractores
6.2.2 Palas cargadoras
6.2.3 Motoniveladoras
6.2.4 Retroexcavadoras
6.2.5 Palas mixtas
6.2.6 Rodillos vibrantes
6.2.7 Pisones
6.2.8 Camiones y dúmperes
6.2.9 Motovolquetes
6.3 Medios de hormigonado
6.3.1 Camión hormigonera
6.3.2 Bomba autopropulsada de hormigón

6.3.3 Vibradores
6.4 Maquinaria y herramientas diversas
6.4.1 Camión grúa
6.4.2 Grúa móvil
6.4.3 Compresores
6.4.4 Cortadora de pavimento
6.4.5 Cortadora y dobladora de redondos (ferralla)
6.4.6 Martillos neumáticos
6.4.7 Barredora
6.4.8 Sierra circular de mesa
6.4.9 Pistola fijaclavos
6.4.10 Bombas de achique
6.4.11 Sierra mecánica
6.4.12 Sierra radial
6.4.13 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
6.4.14 Soldadura eléctrica
6.4.15 Hormigonera eléctrica o de gasolina
6.4.16 Grupos electrógenos
6.4.17 Taladro portátil
6.4.18 Herramientas manuales
6.4.19 Herramientas eléctricas
6.5 Acopios y almacenamientos
6.5.1 Acopio de tierras y áridos
6.5.2 Acopio de tubos, elementos prefabricados y ferralla
6.5.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles
6.6 Instalaciones auxiliares
6.6.1 Instalaciones eléctricas provisionales de obra
6.6.2 Abastecimiento de la caseta de obra
6.6.3 Saneamiento de la caseta de obra
6.7 MEDIOS AUXILIARES
6.7.1 Andamios colgados y plataformas voladas
6.7.2 Andamios tubulares y castilletes
6.7.3 Escaleras de mano
6.7.4 Elementos de izado (eslingas, ganchos, etc...)
6.7.5 Barandillas
7 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS
7.1 TALUDES
7.2 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
7.3 CONDUCCIONES Y SERVICIOS
8 ESQUEMAS Y CÓDIGOS
8.1 SITUACIÓN Y VÍAS DE EVACUACIÓN
8.2 EJEMPLOS PROTECCIONES
8.3 SEÑALIZACIÓN
8.4 ESQUEMAS Y CÓDIGOS A EMPLEAR
9 CONCLUSIÓN

1 INTRODUCCIÓN

El estudio de Seguridad y Salud acuerda durante la construcción de la obra, las previsiones en cuanto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales, además de los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento perceptivos de higiene y bienestar básicos de los trabajadores.

También se recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se redacta este estudio en cumplimiento del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción. Será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor ó igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas).

- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.

- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.

- Las obras de TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS Y PRESAS.

- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional.

- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas.

2 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este estudio de seguridad y salud se ha ido elaborando al mismo tiempo que se ha confeccionado el proyecto y en coherencia con su contenido.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico. Teniendo en cuenta, las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Confiando en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud será capaz de detectarla y presentarla para que se analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este estudio de seguridad y salud, sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra. Todo ello con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Por otro lado, es obligación del contratista disponer de los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del promotor de la obra: Sopelako Udala

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA).

Autor del proyecto: Dingemas Ingeniería.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Dingemas Ingeniería.

Dirección del autor del Estudio de Seguridad y Salud: C/ 1º de Mayo, Zoco Gran Santander Local Nº136 C.P. 39011.

Presupuesto Base de Licitación: 498.061.39€

Plazo total para la ejecución de la obra: 6 meses

Tipología de la obra a construir: Obra civil

Localización de la obra a construir según el proyecto sobre el que se trabaja: Sopela, Bizkaia.

4 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

4.1 SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN

La obra a realizar se encuentra situada sobre las vías de Metro-Bilbao en la localidad de Sopela (Bizkaia).

Las obras consisten en realizar una pasarela peatonal sobre las vías de Metro-Bilbao en sentido norte-sur, de conexión entre Bultzibide Kalea (norte respecto a las vías de Metro Bilbao) y Lizarre Kalea (sur respecto a las vías de Metro Bilbao. Ambas calles discurren en la dirección de este a oeste, paralelas a las vías del tren.

4.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 6 meses.

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras se estima que ésta será un número máximo de 8 personas. Se estima que el número de trabajadores en la punta máxima será de unas 12. El número de personas que se estima trabajarán a lo largo del conjunto de la obra será de 15, y la media de trabajadores por mes será de unos 8.

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se ha tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios nº1. Estos presupuestos parciales dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 413,225.16€. El presupuesto Base de Licitación se obtiene añadiendo al de Ejecución Material, incrementado con el presupuesto de Seguridad y Salud, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 21 %, asciende dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de 595,002,91€.

4.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizados de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras". Para el tráfico peatonal se actuará de modo análogo al del tráfico rodado, debiéndose aprobar las propuestas por el Director de Obra.

4.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

En el Pliego y en los Presupuestos quedan recogidas y definidas las distintas actividades de obra que constan en este Proyecto, las cuales son:

- Trabajo Previos
- Cimentaciones
- Pasarela
- Seguridad y Salud
- Control de Calidad
- Gestión de Residuos
- Reposición, limpieza y remates

4.5 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: 6 MESES

4.5.1 Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir en la obra

Este cálculo se realiza suponiendo que la mano de obra representa el 33% del presupuesto total de la misma. A partir de esta hipótesis de trabajo, se efectúa el cálculo detallado en el cuadro siguiente:

CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material	413.225,16 €
% mano de obra	33%
Importe porcentual del coste de la mano de obra	136.364,30 €
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año (h)	1738
Coste global por horas (€/h)	78,46
Precio medio hora / trabajadores (€)	21,50
Número medio de trabajadores / año	3,65
Plazo de la obra (semanas)	24
Número medio de trabajadores / periodo de la obra	7,93
Redondeo	8

Por lo tanto, el número de trabajadores base para el cálculo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores" es 8 En esta estimación se engloban todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

A continuación, se enumera el número medio de trabajadores estimado para los distintos tajos de la obra.

CONCEPTO	NÚMERO DE TRABAJADORES
Trabajo Previos	6
Cimentaciones y pila	8
Pasarela	10
Seguridad y Salud	2
Control de Calidad	2
Gestión de Residuos	4
Reposición, Limpieza y Remates	4

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

	CONCEPTO	P.E.M.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	(SEMANAS)
1	TRABAJOS PREVIOS	9.040,78	9.040,78						4
2	CIMENTACIONES Y PILA	29.714,95	4.952,49	9.904,98	9.904,98	4.952,49			12
6	PASARELA	332.275,43	33.227,54	66.455,09	66.455,09	66.455,09	66.455,09	33.227,54	20
4	SEGURIDAD Y SALUD	4.900,00	816,67	816,67	816,67	816,67	816,67	816,67	24
5	CONTROL DE CALIDAD	12.600,00		2.520,00	2.520,00	2.520,00	2.520,00	2.520,00	20
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	20.750,00	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	3.458,33	24
7	REPOSICIÓN, LIMPIEZA Y REMATES	3.944,00						3.944,00	2
	PEM	413.225,16	51.495,81	83.155,07	83.155,07	78.202,58	73.250,09	43.966,54	
	PEM ACUMULADO		51.495,81	134.650,88	217.805,95	296.008,53	369.258,62	413.225,16	
	VEC	491.737,94	61.280,02	98.954,53	98.954,53	93.061,07	87.167,60	52.320,19	
	VEC ACUMULADO		61.280,02	160.234,55	259.189,08	352.250,15	439.417,75	491.737,94	
	% TOTAL	100,0%	12,5%	20,1%	20,1%	18,9%	17,7%	10,6%	
	% TOTAL		12,5%	32,6%	52,7%	71,6%	89,4%	100,0%	

4.6 MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05- 98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97) Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*
- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Ampliación 1 normativa del Estado.*

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

5.1 TRABAJOS PRELIMINARES

5.1.1 Demolición de elementos no estructurales

5.1.1.1 Proceso constructivo

Esta operación se ejecutará mediante martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora y será anterior a la realización de la excavación en zanjas y pozos. Se delimitará correctamente la zona a demoler antes de comenzar la ejecución de la misma. Además, se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

Medios para su ejecución: martillo hidráulico, retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero.

5.1.1.2 Identificación de riesgos

- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos
- Deslizamientos del terreno
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Exposición a partículas perjudiciales o cancerígenas
- Polvaredas
- Ruido

5.1.1.3 Medidas preventivas

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación Real Decreto 396/2006, de 21 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las “operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto”. El Real Decreto incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con el Real Decreto.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su tratamiento por un gestor autorizado.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

5.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Instalación de pantallas contra las proyecciones	Cascos de seguridad para todo el personal
Peón ordinario	Balizamiento del tajo de acuerdo con la norma 8.3-IC, si existe tráfico próximo	Botas de seguridad
Peón señalista	Balizamiento de zona afectada con cordón y cinta	Guantes de lona
Retroexcavadora	Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyecciones de distintos tamaños	Monos de trabajo
Martillo hidráulico	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Gafas antiproyección de partículas
Pala cargadora	Balizamiento de zona afectada con cordón y cinta	Protectores auditivos
Camión de tres ejes	Barandillas de seguridad	Mascarillas antipolvo
	Cuerdas fiadores para cinturones de seguridad	Faja antivibratoria para maquinistas
	Anclajes de seguridad	

5.1.2 Demolición de firme

5.1.2.1 Proceso constructivo

La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante escarificadora o retroexcavadora. Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

Medios para su ejecución: Escarificadoras, retroexcavadoras con o sin martillo hidráulico acoplado y camiones para el transporte a vertedero.

5.1.2.2 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Atropellos y colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Deslizamientos del terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Polvaredas
- Ruido

5.1.2.3 Medidas preventivas

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.

- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

5.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Señal acústica de retroceso en máquinas	Botas de seguridad
Peón ordinario	Señalización y balizamiento vías en servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico en obra (conos y señalistas)	Guantes protectores
Peón señalista	Piso antideslizante en fresadora	Monos de trabajo
Retroexcavadora	Instalación de pantallas contra las proyecciones	Peto reflectante
Martillo hidráulico	Señales de precaución en viajes afectados por la polvareda o proyecciones	Mascarillas antipolvo
Pala cargadora		Gafas antiimpacto
Camiones		Casco con protección auditiva
		Guantes y mandiles impermeables
		Botas de seguridad de media caña
		Faja antivibratoria para maquinistas
		Polainas y peto

5.1.3 Desbroce y excavación de tierra vegetal

5.1.3.1 Proceso constructivo

Previo a la ejecución del desbroce se realizará la tala de los árboles de gran tamaño. El desbroce de la zona de arbustos y maleza, las excavaciones se acometerán con bulldozer con escarificador, retroexcavadora de orugas, pala cargadora y camiones.

Se retirará la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O. para después llevar a cabo la excavación de la explanación. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado.

Medios para su ejecución: El desbroce se acometerá con bulldozer con escarificador. La excavación en tierra vegetal se acometerá con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El transporte se realizará mediante camiones.

5.1.3.2 Identificación de riesgos

- - Proyección de partículas
- - Deslizamientos del terreno
- - Atropellos
- - Caídas de personas al mismo nivel
- - Heridas por objetos punzantes
- - Picaduras de insectos
- - Polvareda
- - Ruido

5.1.3.3 Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

5.1.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad
Peón ordinario	Señalistas en puntos de cruce	Botas de seguridad con puntera
Peón señalista	Topes de seguridad en bordes en los que se posicionen los camiones	Botas antideslizantes
Bulldozer escarificador	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de lona
Tractor	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Guantes de cuero
Retroexcavadora orugas	Riegos de los camiones de paso de vehículos para evitar polvaredas	Monos de trabajo
Pala cargadora		Gafas antiproyección de partículas
Camiones		Protectores auditivos
		Mascarillas antipolvo
		Faja antivibratoria para maquinistas

5.1.4 Retirada de elementos de señalización vertical, farolas y postes

5.1.4.1 Proceso constructivo

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de todas las señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras.

Esta unidad se realizará anteriormente a la ejecución de los movimientos de tierras y consiste en las siguientes operaciones:

• Remoción de los elementos objeto de retirada, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños y no quedando nunca, al finalizar la jornada laboral ningún elemento inestable o peligroso.

• Retirada y transporte a vertedero o, en su caso, almacenamiento a disposición de la Administración en el lugar que indique el D.O.

Medios para su ejecución: una retroexcavadora con neumáticos, la cual depositará los materiales retirados en camiones, los cuales se encargarán del trasporte de los mismos a vertedero o lugar indicado por la D.O.

5.1.4.2 Identificación de riesgos

- Cortes o amputaciones
- Atropellos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Pinchazos
- Golpes, cortes y heridas
- Proyecciones de partículas
- Ruido

5.1.4.3 Medidas preventivas

Esta unidad consiste en la retirada de cualquier elemento de señalización vertical, postes y barreras de seguridad o barandillas que actualmente se encuentren en el entorno de las obras y sobre los que la ejecución del Proyecto prevé su retirada. Para esta retira o desmontaje de dichos elementos se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Todos los trabajadores que lleve a cabo esta actividad deberán ir equipados con ropa de alta visibilidad.
- Será imprescindible la presencia de señalistas para evitar riesgos de atropello.
- Se balizará adecuadamente la zona sobre la que se está trabajando.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria
- Se delimitará el lugar de acopio, balizándolo perfectamente con el fin de evitar riesgos de caídas.

5.1.4.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad
Peón ordinario	Señalización del personal que esté operando	Botas de seguridad con puntera
Retroexcavadora	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Botas antideslizantes
Camiones	Accesos debidamente diseñados y acondicionados	Guantes de lona
		Guantes de cuero
		Monos de trabajo
		Gafas antiproyección de partículas
		Protectores auditivos
		Mascarillas antipolvo
		Faja antivibratoria para maquinistas

5.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS

5.2.1 Excavaciones

5.2.1.1 Proceso constructivo

Por excavación de la explanación y préstamos se entiende toda operación de vaciado del terreno, realizada mediante una combinación de actividades, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, dejando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras.

Se realizará por medios mecánicos, mediante palas cargadoras adecuadas para frentes de excavación de cierta altura y mediante palas cargadoras excavación en terrenos flojos.

Para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural.

Una vez realizada la excavación se llevará a cabo la terminación de los taludes y la eliminación de los elementos desprendidos.

El material obtenido irá a vertedero autorizado o lugar de empleo.

Medios para su ejecución: Retroexcavadora y pala cargadora. El transporte se llevará a cabo mediante camiones. Los riegos se efectuarán mediante camiones cuba.

- Identificación de riesgos

- Atropellos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundaciones
- Incendios o explosiones
- Polvaredas
- Ruido

5.2.1.2 Medidas preventivas

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

5.2.1.3 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Cierre de los accesos públicos a la obra	Casco con protección auditiva
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen las máquinas.	Botas de seguridad para todo el personal
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas antipolvo, en caso necesario
Bulldozer	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Monos de trabajo
Palas cargadoras	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Guantes de lona para peones
Retroexcavadora sobre orugas	Gunitados de seguridad	Faja antivibratoria para maquinistas
Camiones	Barandillas al borde de taludes	Calzado adecuado para conducción de vehículos
	Cierre de los accesos públicos a la obra	Traje de agua
	Entibaciones y blindajes, en caso necesario	Arnés de seguridad anclado a puntos fijos
		Andamios o barandillas provisionales en caso de riesgo de caída

5.2.2 Excavación en zanjas y pozos

5.2.2.1 Proceso constructivo

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.

Las operaciones a realizar consisten en la preparación, la excavación y nivelación de la zanja.

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

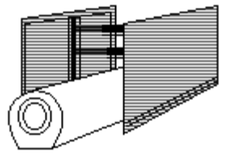
Para los casos que lo requieran, también se considerará la entibación y agotamiento del terreno a los efectos de eliminar el agua y prevenir desprendimiento de la zanja.

5.2.2.2 Identificación de riesgos

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes, cortes y heridas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos y colisiones
- Sepultamientos
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ruido

5.2.2.3 Medidas preventivas

- La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.
- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.
- En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:
    - Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
    - Colocación del módulo en la zanja excavada.
    - Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
    - Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS

- Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:
  - Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
  - Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
  - Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
  - Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.
- La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:
  - Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
  - Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
  - Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
  - Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
  - Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.
- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.
- En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:
  - Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
  - Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
  - Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
  - Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
  - Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
  - Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
  - Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
  - Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
  - Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.
- En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

<u>Pasarela de madera:</u>

- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

<u>Pasarela metálica:</u>

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.

- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

5.2.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Cierre de accesos públicos a la obra	Cascos de seguridad
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen los camiones	Botas de seguridad
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas contra el polvo
Retroexcavadora	Entibcaciones y blindajes, en caso necesario	Mono de trabajo
Camiones	Barandillas al borde de taludes	Faja antivibratoria para maquinistas
		Traje de agua
		Arnés de seguridad
		Andamios o barandillas provisionales

5.2.3 Rellenos

5.2.3.1 Proceso constructivo

Estos rellenos se ejecutan con camión basculante, retroexcavadora y refino a mano.

Las operaciones a realizar consisten en la preparación y el relleno mediante el material de aporte.

5.2.3.2 Identificación de riesgos

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

5.2.3.3 Medidas preventivas

Todo el personal que maneje los camiones (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

5.2.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Orden y limpieza en zonas de trabajo.	Casco de seguridad.
Oficial de 1º	Redes.	Botas o calzado de seguridad.
Peón especialista	Barandillas.	Guantes de cuero y de goma o P.V.C
Peón ordinario	Señalización de la zona de trabajo.	Cinturón antivibratorio
Peón señalista	Cuerdas guía u otros útiles similares	Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
Herramientas auxiliares.		Ropa de trabajo
Camiones		Trajes para tiempo lluvioso
Rodillo vibratorio		
Retroexcavadora		
Pala mixta		

5.3 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

5.3.1 Hormigonado y vibrado

5.3.1.1 Proceso constructivo

- Dosificación, fabricación y transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón. El hormigón se vierte al elemento a hormigonar mediante:
  - Una cuba bomba, en la que un operario sujeta la tubería de goma por la que se vierte el hormigón desplazándose por la estructura o elemento a hormigonar. o
  - La canaleta de la propia cuba que sirve el hormigón, en la que un operario dirige la canaleta.
- Compactación y curado del hormigón.
- Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, plataforma de trabajo, camión bomba de hormigón, canaleta y vibrador de hormigón.

5.3.1.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos.

5.3.1.3 Medidas preventivas

Antes de iniciarse los trabajos de hormigonado de cualquier estructura de edificación, todas las protecciones colectivas definidas en el plan de seguridad y salud habrán sido instaladas, así como aportados a los trabajadores todos los equipos de protección individual previstos en el mismo.

Para el hormigonado de soleras y de cimentaciones superficiales se dispondrán accesos adecuados al fondo de las excavaciones, mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes y ancladas al terreno por medio de estaca y alambre. Se tendrá siempre presente la conveniencia de que la excavación permanezca sin hormigonar el menor tiempo posible, procurándose que todo el proceso de finalización de la excavación, ferrallado y hormigonado se realice de forma continua y en el mismo día. En estas condiciones, si la caída máxima no supera los dos metros de altura, se podrá admitir como medida preventiva un simple balizamiento con cinta bicolor atada a redondos clavados en el terreno. En los casos en que la excavación deba permanecer abierta más de un día o en los que tenga profundidad superior a los 2 m, deberá disponerse una barandilla resistente, con 90 cm de altura mínima y con pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla podrá construirse a base de redondos o de tablones.

En todos los tajos de hormigonado de alzados, a partir de los 2 m de altura de posible caída, se dispondrán barandillas, redes u otros medios de protección. Sólo en trabajos de corta duración se admitirá el empleo del arnés de seguridad, señalándose en estos casos al trabajador, siempre, en punto fijo 0 cable fiador en que debe anclar el arnés.

El hormigonado de alzados, se realizará estando los trabajadores situados siempre sobre plataformas adecuadas, debidamente arriostradas, con un acceso seguro y disponiendo en su contorno de barandillas rígidas y rodapiés.

En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión en carga, al objeto de evitar el contacto o la formación de arcos voltaicos con herramientas, máquinas, equipos, etc., se adoptarán las medidas adecuadas para mantener una distancia de seguridad de 5 m entre las líneas eléctricas y cualquier elemento, material o personal que pudiera aproximarse en el tajo de hormigonado y en el transcurso del resto de la obra. Debe prestarse especial atención en los trabajos de elevación y colocación mediante grúa de armaduras y elementos de longitud considerable que puedan girar sobre un eje vertical y aproximarse a la línea más de lo esperado.

En todas aquellas zonas de trabajo de hormigonado o de paso que, por su emplazamiento, resulten insuficientemente iluminadas, deberán tomarse las medidas necesarias, en cuanto a iluminación se refiere, para obtener una correcta visión, de manera que la iluminación diurna y nocturna sea la adecuada en todo momento, es decir, de 100 a 150 lux en zonas de trabajo, de 200 lux en cuadros eléctricos y de al menos 20 lux en zonas de paso.

Para la colocación de medios de protección colectiva, tales como redes, barandillas, etc., el equipo encargado de montar dichas protecciones irá necesariamente equipado con los medios de protección individual precisos que, en el caso de instalaciones como las citadas, incluirán siempre arneses de seguridad anticaída "tipo C". Para su uso eficaz, deberán proveerse en obra anclajes en puntos rígidos, a los cuales se fijarán cables de seguridad o "líneas de vida" que permitan realizar los trabajos y desplazarse sin soltar el citado arnés

5.3.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo	Casco con protección auditiva
Oficial 1º	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Botas de seguridad para todo el personal
Peón especialista	Riegos con cuba de todos los camiones con polvo	Faja antivibratoria para maquinistas
Peón ordinario	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Guantes de seguridad
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas antipolvo, en caso necesario
Grúa autopropulsada	Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones	Arnés de seguridad anclado a puntos fijos
Camión con bomba de hormigón	Accesos a la obra debidamente acondicionados	
Compactador vibratorio de bandeja	Andamios o barandillas provisionales en caso de riesgo de caída a altura	
Camiones		

5.3.2 Manipulación y armado de ferralla

5.3.2.1 Proceso constructivo

- Transporte de la ferralla a obra.
- Colocación de armaduras dentro del recinto previsto para ello, delimitado por el encofrado colocado.
- Manipulación de la ferralla mediante la ayuda de herramientas manuales hasta la disposición de la misma según los planos del Proyecto.

5.3.2.2 Identificación de riesgos

- Golpes, cortes y heridas.
- Aplastamiento de miembros.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Tropiezos y torceduras.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución
- Los riesgos derivados de las eventuales roturas de la armadura.
- Los riesgos derivados del vértigo natural.
- Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.

5.3.2.3 Medidas preventivas

Nunca se permitirá que algún trabajador trepe por la ferralla, debiendo contarse siempre con los medios auxiliares precisos, como andamios o escaleras.

Se cuidará específicamente el transporte y manejo de ferralla, estableciéndose el empleo obligado de guantes resistentes, convenientemente adheridos a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las herramientas utilizadas para cortar y doblar hierros se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas y, específicamente, estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquéllas que funcionan con este tipo de energía. Una vez preparado el material y protegido el operario para su manejo, se llevarán a su lugar, generalmente con la grúa, por lo pueden producirse vaivenes y la posibilidad de golpear o arrastrar a trabajadores; por ello, la recepción de las armaduras ha de hacerse en zonas no próximas al perímetro de la zona de obras. La colocación de armaduras se hará siempre desde fuera del encofrado, usando plataformas debidamente protegidas.

En el ferrallado de vigas deben preverse siempre las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección que han de disponerse en fases posteriores, así como de los anclajes de cables y de sujeciones de arneses de seguridad que puedan necesitarse.

En caso de ser necesario trabajar en altura durante la operación de montaje de las armaduras, se utilizará un andamio auxiliar convenientemente protegido por los elementos de seguridad necesarios.

Se utilizarán horquillas de suspensión segura a gancho de la ferralla premontada.

Se utilizarán eslingas de seguridad.

Se prohíbe trepar por las armaduras.

Se vigilará el acopio seguro de cargas.

Se realizará vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del mantenimiento de las protecciones eléctricas.

5.3.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo	Casco con protección auditiva
Oficial 1º	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Botas de seguridad para todo el personal
Peón especialista	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Faja antivibratoria para maquinistas
Peón ordinario	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de seguridad
Peón señalista	Accesos a la obra debidamente acondicionados	Mascarillas antipolvo, en caso necesario
Grúa autopropulsada	Andamios o barandillas provisionales en caso de riesgo de caída a altura	Arnés de seguridad anclado a puntos fijos
Camiones		
Herramientas manuales		

5.3.3 Encofrado y desencofrado de madera

5.3.3.1 Proceso constructivo

- Transporte de los tableros a obra.
- Colocación apeos o cimbras para trabajos en altura.
- Colocación de los encofrados mediante la ayuda de herramientas manuales según la definición geométrica de los planos del Proyecto
- Una vez colocadas las armaduras, vertido el hormigón y esperado la compactación y curado del mismo, hasta que se obtengan las resistencias mínimas exigidas se procederá al desencofrado y descimbrado.
- Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, plataforma de trabajo, herramientas manuales (manuales o eléctricas).

5.3.3.2 Identificación de riesgos

- Caída de tableros, tablas y tablones sobre las personas por apilado incorrecto de la madera.
- Golpes, cortes y heridas.
- Aplastamiento de miembros.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Tropiezos y torceduras.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución
- Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- Proyección de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contacto con desencofrantes.

5.3.3.3 Medidas preventivas

El encofrado tendrá siempre resistencia y estabilidad suficiente para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a los que deba estar sometido. Los encofrados estarán bien arriostrados horizontal y diagonalmente, tanto en sentido longitudinal como transversal. Su apuntalamiento se hará de forma que, al proceder al desmontado, se pueda dejar colocado un número suficiente de puntales que proporcionen el soporte necesario para prevenir todo peligro de derrumbe. No se descargarán o amontonarán sobre los encofrados materiales con pesos que superen la sobrecarga admisible prevista, debiéndose señalizar siempre las zonas de carga y acopios.

Las radiales y máquinas de serrar madera deben conectarse siempre a cuadros eléctricos que cuenten con protección diferencial y magnetotérmica. Dichas máquinas deben contar siempre con protección en el disco, que se mantendrá en todo momento en su posición debida. Con demasiada frecuencia los trabajadores retiran la protección porque al cortar al hilo el cuchillo divisor les entorpece los trabajos; cuando esto se produce es porque dicho cuchillo divisor se sitúa a más de 5 mm del disco y, además, muchas veces se encuentra alabeado.

No deberá permitirse que el triscado del disco se realice a mano, sino que siempre deberá realizarse en taller y por medio de máquinas adecuadas. La radial es muy peligrosa y debe concienciarse a los trabajadores de ello, de manera que siempre presten la máxima atención durante su funcionamiento, que la apaguen cuando no la estén utilizando y que la manipulen sin los guantes de protección de las labores de encofrado.

También es frecuente que los propios trabajadores la sitúen encima de los fondillos de las vigas, en una situación de alto riesgo, por lo que deberá prohibirse terminantemente esta práctica, ya que en caso de pérdida de equilibrio o de algún movimiento sorpresivo de la máquina o de que algún tablón salte, se producirían, no sólo las consecuencias de la caída de altura, sino también los cortes que produciría la máquina.

Se prohíbe la permanencia de trabajadores en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa durante la operación de izado de ferralla montada o de los tableros a encofrar.

Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando mediante barrido y apilado los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Los paneles encofrantes presentados se apuntalarán inmediatamente para evitar vuelcos sobre los trabajadores.

El acceso y descenso de personal a las zonas de encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se colocarán escaleras para acceso a las plataformas de trabajo.

Utilización de bates emplintadas y flejadas para el transporte de cargas a gancho de grúa.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas, del apilado seguro de la madera, de que se mantiene en posición el protector de la sierra de disco, de que no se anulan las protecciones eléctricas, del estado de las mangueras de alimentación eléctrica, del estado de los puntales.

En operaciones de desencofrado en que no pueda utilizarse protección colectiva, se utilizará siempre el arnés de seguridad, instruyéndose a cada trabajador sobre los puntos de anclaje a emplear. Al finalizar las operaciones de desencofrado, las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Se cortarán los latiguillos y separadores que hayan quedado embutidos en los elementos ya ejecutados, para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los trabajadores cerca de ellos.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

5.3.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo	Casco con protección auditiva
Oficial 1º	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Botas de seguridad para todo el personal
Peón especialista	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Faja antivibratoria para maquinistas
Peón ordinario	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de seguridad
Peón señalista	Accesos a la obra debidamente acondicionados	Mascarillas antipolvo, en caso necesario
Grúa autopropulsada	Andamios o barandillas provisionales en caso de riesgo de caída a altura	Arnés de seguridad anclado a puntos fijos
Camiones	Riegos con cuba de todos los camiones con polvo	
Herramientas manuales		

5.3.4 Encofrado y desencofrado de madera

5.3.4.1 Proceso constructivo

- Fabricación y montaje en taller de celosías metálicas.
- Montaje en taller de estructura de pasarela.
- Traslado de pasarela desde taller hasta lugar de empleo.
- Descarga de pasarela y trabajos previos.
- Traslado e izado de pasarela hasta su posición definitiva.
- Presentación y fijación provisional.
- Fijación definitiva.
- Montaje de paneles laterales móviles

5.3.4.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (trabajo en altura)
- Caída de personas al mismo nivel (obstáculos y falta de limpieza)
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos o aplastamientos por o entre objetos
- Atrapamientos o aplastamientos por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a condiciones ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a radiaciones
- Explosión
- Incendio
- Atropellos o golpes con o vehículos
- Vibraciones

5.3.4.3 Medidas preventivas

- Información, señalización y balizado
- Orden y limpieza
- Instalación de protecciones verticales
- Revisión, mantenimiento y marcado CE de los elementos de seguridad
- No manipular cables durante su puesta en tensión
- Permanecer alejado del radio de acción de las máquinas o bajo cargas suspendidas
- Retener la carga mediante cables o cuerdas
- Soportar la carga sobre calzos
- Evitar estacionamientos cerca de terraplenes y zanjas
- Utilizar estabilizadores de máquinas y, en general, de acuerdo a las normas del Manual de Instrucciones de la máquina que debe llevar marcado CE o adecuación al Real Decreto 1215/1997.
- Nivelación y compactación de suelos antes de utilizar maquinaria de elevación
- Uso de la maquinaria, formación e información
- Manejo de la grúa por personas especializadas, con carnet de gruista
- Evitar recorrido de la grúa cerca de terraplenes
- Pestillos de seguridad en ganchos
- Revisión de cadenas. Marcado CE de accesorios y elementos (cables, eslingas, ganchos, etc)
- Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga
- Elevar la carga o suficiente para evitar obstáculos
- Realizar recorridos a velocidad moderada
- Dirigir la carga mediante cables o cuerdas
- Revisión de la pieza antes del izado
- Acotar la zona de trabajo
- Interrupción de los trabajos en caso de condiciones atmosféricas adversas
- Utilización de plataformas elevadoras
- Amarre del operario con cinturón de seguridad en maniobras peligrosas
- Especificación clara de mínimos en tornillos y cordones de soldadura para que la unión sea resistente al peso propio y al viento
- Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc para garantizar la estabilidad
- Amarre de herramientas a la plataforma
- Uso de cinturones portaherramientas

- Uso de la maquinaria adecuada
- Amarre de los operarios a la barandilla de la plataforma, en posturas peligrosas
- Apretado de los tornillos por dos operarios
- No tocar superficies calientes

5.3.4.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad
- Pantalla y otros equipos de soldador
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad (con riesgo de caída en altura superior a 2 metros, sin protección colectiva, y anclado a punto fijo). Presencia de Recurso preventivo para su control.
- Chaleco reflectante, en zona con paso de vehículos.

5.3.4.5 Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Redes
- Andamios de protección
- Barandillas
- Carcasas y resguardos de protección de maquinaria
- Señalización vial de las obras.
- Orden y limpieza en las diversas zonas de trabajo.
- Optima iluminación (natural o en su defecto artificial).
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

5.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

5.4.1 Zahorras y capas granulares

5.4.1.1 Proceso constructivo

Consiste en la carga de zahorra artificial de cantera, transporte a la traza, extendido del material, regado y compactado por medios mecánicos.

En la formación del pavimento, inicialmente se procederá al extendido de la capa de material granular, a base de zahorra, una vez se descargue el camión con el material, se utilizará una motoniveladora para proceder al extendido, para luego proceder a su compactación mediante un rodillo. Durante el extendido de la zahorra se regará mediante la utilización del camión cisterna. Posteriormente se realizará la renovación y ampliación del pavimento actual mediante la extensión de dos capas de mezcla bituminosa en caliente.

En los trabajos de reparación del firme en zonas de blandones, mediante saneo y colocación de zahorra artificial, la excavación se realizará con una retro mixta, y también las labores de extendido.

En las ampliaciones de calzada mediante saneo y colocación de una base, se utilizará una capa de material granular de características similares a la zahorra, se basculará el material, y con una motoniveladora se procederá al extendido del mismo, previa distribución del mismo empleando una retroexcavadora.

5.4.1.2 Identificación de riesgos

- Transporte a la traza:
  - Caídas a distinto nivel
  - Atrapamiento
  - Corrimientos de tierras
  - Caída del material excavado sobre la máquina
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas
  - Choques con otros vehículos
  - Atropello por máquina o camión
  - Vuelco de máquina o camión
  - Vuelco o caída por trabajo en altura
- Extendido del material:
  - Caídas a distinto nivel
  - Atrapamiento
  - Corrimientos de tierras

- Caída del material excavado sobre la máquina
- Contacto con líneas eléctricas aéreas
- Choques con otros vehículos
- Atropello por máquina o camión
- Vuelco de máquina o camión
- Vuelco o caída por trabajo en altura

- Regado y compactado:
  - Caídas a distinto nivel
  - Atrapamiento
  - Corrimientos de tierras
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas
  - Atropello por máquina o camión
  - Vuelco de máquina o camión
  - Vuelco o caída por trabajo en altura
- Trabajo en campo:
  - Riesgos por causas naturales: vientos, tormentas, incendios…
  - Ataques seres vivos
  - Exposición al ruido en trabajos junto a maquinaria
  - Proyección de fragmentos durante el clavado de estacas o causados por el trabajo de maquinaria cerca
  - Inhalación de polvo
  - Inhalación de gases

5.4.1.3 Medidas preventivas

- Transporte a la traza:
  - Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar de la máquina
  - Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones de obra durante las maniobras
  - Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la excavación
  - Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada para vuelcos y caídas de objetos. Durante la carga del camión, el conductor no abandonará la cabina
  - Disponer de información y señalización precisa para la presencia de líneas eléctricas
  - Realizar un mantenimiento adecuado de la señalización de obra en los lugares en los que se interfiere con vías de comunicación
  - Es preciso mantener unas zonas de tránsito de los vehículos de obras limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra.
  - En grandes desniveles o zonas de difícil acceso es preciso mantener accesos adecuados y tener en cuenta las condiciones del terreno
- Extendido del material:
  - Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar de la máquina
  - Se prohíbe situar al ayudante de la motoniveladora en las zonas de poca visibilidad de la máquina
  - Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la cabeza del talud
  - Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada para vuelcos y caídas de objetos. Durante la carga del camión, el conductor no abandonará la cabina
  - Disponer de información y señalización precisa para la presencia de líneas eléctricas
  - Realizar un mantenimiento adecuado de la señalización de obra en los lugares en los que se interfiere con vías de comunicación
  - -Se prohíbe acercarse al ayudante de la motoniveladora a los vehículos de obra
  - Es preciso mantener unas zonas de tránsito de los vehículos de obras limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra
  - En grandes desniveles o zonas de difícil acceso es preciso mantener accesos adecuados y tener en cuenta las condiciones del terreno evitando que la motoniveladora circule en el borde de los taludes. Utilizar cinturón de seguridad.
- Regado y compactado:
  - Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar del camión de riego
  - Se prohíbe bajar y subir de la máquina cuando varias máquinas trabajen en la zona.

- Se prohíbe acercarse al camión de riego al borde de la cabeza del talud.
- Disponer de información y señalización precisa para la presencia de líneas eléctricas
- Realizar un mantenimiento adecuado de la señalización de obra en los lugares en los que se interfiere con vías de comunicación. Respetar el orden de circulación propio de la máquina de la obra.
- Se prohíbe acercarse al entorno de las máquinas de obra.
- Es preciso mantener unas zonas de tránsito de los vehículos de obras limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra.
- En grandes desniveles o zonas de difícil acceso es preciso mantener accesos adecuados y tener en cuenta las condiciones del terreno evitando que el camión de riego circule en el borde de los taludes. Utilizar cinturón de seguridad.

- Trabajo en campo:
  - Informarse sobre la meteorología de la zona de trabajo.
  - Mantener contacto continuo en desplazamientos a zonas deshabitadas o de difícil acceso o en previsión de temporal.
  - Llevar elementos de localización y comunicación.
  - Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos de su ataque.
  - Evitar en lo posible el ataque y llevar guantes, ropa, calzado o máscaras que impidan posibles picaduras o mordeduras.
  - Llevar cremas protectoras y antídotos más usuales o específicos (si los conocemos), sobre todo si se es alérgico a alguno de ellos.
  - Evitar los trabajos junto a la maquinaria.
  - Llevar tapones y otra protección equivalente para utilizar en trabajos cerca de maquinaria.
  - Durante el clavado de varillas o estacas en terrenos duros o con piedras sueltas, llevar gafas de protección.
  - Utilizar casco de seguridad.
  - Evitar el trabajo en ambientes pulvígenos y llevar mascarillas de filtro mecánico en esas ocasiones.
  - Llevar detector de gases o medidor de oxígeno en trabajos donde se sospeche la presencia de contaminantes o la ausencia de oxígeno. En caso de comprobar la presencia de contaminantes, identificarlos mediante tubos colorimétricos y utilizar mascarillas con filtro específico o utilizar equipo autónomo de respiración. En caso de falta de oxígeno introducirlo de forma forzada.

5.4.1.4 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Botas impermeables con suela antideslizante
- -Fajas y cinturones anti-vibratorios.
- Protectores auditivos
- Equipos filtrantes de partículas
- Chalecos reflectantes.
- Accesorios de señalización

5.4.1.5 Protecciones colectivas

- Camión de riego para evitar polvo.
- Señales portátiles de obra
- Cintas de balizamiento
- Mantener los accesos al tajo con anchura suficiente.
- Mantener los taludes con la inclinación que marca el proyecto
- Carteles anunciadores
- Luces intermitentes
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

5.4.2 Microaglomerados en frio

5.4.2.1 Proceso constructivo

El proceso constructivo de microaglomerados en frío implica la mezcla de áridos finos, emulsión bituminosa, agua y, en algunos casos, polvo mineral y aditivos, para crear una mezcla que se aplica sobre la superficie del pavimento.

Esta mezcla se fabrica a temperatura ambiente y se aplica con maquinaria especializada que extiende la mezcla y la compacta.

Proceso Detallado:

1. **Preparación de la Mezcla:**
   - Se seleccionan áridos de granulometría continua, generalmente entre 3 y 6 mm.
   - Se utiliza una emulsión bituminosa de rotura lenta, que puede ser modificada con aditivos para mejorar sus propiedades.
   - Se agrega agua para lograr la consistencia de lechada o slurry.
   - En algunos casos, se añade polvo mineral (filler) y aditivos para mejorar la mezcla.
2. **Fabricación de la Mezcla:**
   - La mezcla se fabrica en una planta o en la obra, utilizando una máquina mezcladora.
   - Se controla la cantidad de agua, la emulsión y los aditivos para obtener la consistencia deseada.
3. **Extendido de la Mezcla:**
   - Se utiliza una máquina aplicadora autopropulsada que extiende la mezcla sobre el pavimento.
   - La máquina se mueve sobre la superficie, distribuyendo uniformemente la mezcla.
4. **Compactación y Curado:**
   - Se utiliza un compactador para hincar la mezcla en el pavimento, asegurando la adherencia y el sellado.
   - El compactador saca el agua de la mezcla, acelerando el curado.
   - El tiempo de curado y apertura al tráfico depende de la formulación de la emulsión y las condiciones ambientales.

5.4.2.2 Identificación de riesgos

- Caída de distinto nivel desde el borde de la carretera.
- Caída del operario en ascenso o descenso de la máquina.
- Caída de personas a igual nivel sobre el terreno.
- Caída de objetos desde el borde del talud.
- Caída de tierra o piedras desde las máquinas durante su manipulación y transporte.
- Golpes y atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Proyección de tierra o piedras
- Atrapamiento al descargar los camiones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas y deslizamiento.
- Atropello del personal por vehículos
- Choque por interferencias entre máquinas
- Polvo ambiental.
- Asfaltos.
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Ruido producido por la maquinaria.
- Inhalación de sustancias nocivas.
- Explosiones por atmósferas cargadas de vapores de productos inflamables.
- Incendios por la utilización de productos inflamables.
- Proyección de objetos y partículas.

5.4.2.3 Medidas preventivas

- Durante la realización de todos estos trabajos se deberá colocar señalización de tajo y se emplearán señalistas para la regulación del tráfico. Las señales de obra se mantendrán en los tramos afectados por los trabajos, hasta que la carretera esté concluida.
- Los trabajos de aglomerado se realizarán en dos pasadas (una por cada carril, dando paso alternativo al tráfico), mediante la regulación de dos señalistas.
- Si al final de la jornada quedase un escalón central, se colocarían señales de escalón lateral y piquetas delimitando la zona del escalón, además se colocarán conos en el eje, para la delimitación del mismo, además de balizas.
- Todos los trabajadores que trabajen en esta unidad de obra deberán llevar ropa de alta visibilidad
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc…, para evitar las polvaredas.
- Las zonas de trabajo de fuera de la calzada serán delimitadas mediante cinta de balizar.
- Todo el personal que maneje maquinaria, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa si fuese necesario.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio de acción de las máquinas en movimiento.
- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de señalización acústica y luminosa de marcha atrás.

- Cuando se realicen las maniobras de aproximación de marcha atrás, éstas serán dirigidas por personal de la obra, preferiblemente el encargado, y antes de iniciarla, el conductor de cada máquina se cerciorará de que no haya ningún trabajador en la zona de acción de la máquina.
- Deben señalizarse los bordes de los terraplenes para evitar una aproximación excesiva que provoque un posible vuelco de la máquina.
- Los trabajadores que realicen labores de extendido, deberán extremar las precauciones en el momento de caminar al lado de la extendedora, haciéndolo exclusivamente cuando sea imprescindible, por los laterales de la misma (guardando un margen de seguridad, de manera que ésta no pueda alcanzarles), nunca por delante de ella.
- Las partes móviles, como engranajes y/o poleas de las máquinas, deberán estar protegidas con carcasas, con el fin de evitar atrapamientos accidentales durante las operaciones.
- Ningún trabajador deberá colocarse entre el camión y la extendedora.
- Extremar las precauciones durante las operaciones a los bordes de la carretera donde existen desniveles.
- Se mantendrá en todo momento separado la zona de actuación de la circulación mediante conos o cualquier otro elemento reflectante.
- Las zonas de interferencia con la calzada se señalizarán adecuadamente y por la noche se colocarán balizas luminosas.

5.4.2.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes con aislamiento térmico
- Botas anti-calóricas e impermeables.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Ropa impermeable de alta visibilidad
- Petos y polainas
- Fajas anti-vibratorias
- Protecciones auditivas
- Mascarillas de filtro especial
- Gafas de protección

5.4.2.5 Equipos de protección individual

- Los puestos de trabajo de las máquinas y los accesos estarán bordeados de barandillas.
- Barandillas.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.
- Camión de riego para evitar polvo.
- Conos
- Balizas luminosas
- Cinta de balizar
- Señalización vial
- Señalistas
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

5.5 ADECUACIÓN AMBIENTAL Y MOBILIARIO URBANO

5.5.1 Tierra vegetal

5.5.1.1 Proceso constructivo

Como fase final del movimiento de tierras se ejecutará la extensión de tierra vegetal procedente de la obra mediante un bulldocer con escarificador. Una vez preparada la superficie de apoyo, se realizará la extensión de la tongada y la humectación de la misma.

Medios para su ejecución: Retroexcavadoras, camiones y bulldocer.

5.5.1.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de objetos desprendidos.
- Daño en ojos por golpes con ramas.
- Golpes, cortes y heridas.
- Dermatitis y alergias.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Picaduras de insectos o reptiles.
- Deslizamientos de la maquinaria.
- Vibraciones.
- Atropellos y colisiones.

5.5.1.3 Medidas preventivas

- Para la extensión de la tierra vegetal se tomarán las medidas preventivas enumeradas en el apartado de rellenos de tierras.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 metros en torno a las máquinas en funcionamiento.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se evitará, siempre que sea posible, el trabajo simultáneo en niveles superpuestos.
- Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante, se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.

5.5.1.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Guantes de nitrilo o de cuero.
- Cinturón contra los sobreesfuerzos.
- Gafas protectoras contra la proyección de partículas.
- Chaleco reflectante.

5.5.1.5 Protecciones colectivas

- Señalización provisional de obra
- Vehículos con iluminación de advertencia

5.5.2 Siembra e hidrosiembra

5.5.2.1 Proceso constructivo

Trabajos destinados a estabilizar y controlar la erosión de terrenos degradados como consecuencia de las obras, mediante la revegetación de especies herbáceas y/o arbustivas, que proporcionan resistencia al terreno frente a procesos erosivos y recuperan a la vez la calidad del suelo y paisaje

5.5.2.2 Identificación de riesgos

- En regularización del terreno:
  - Sepultamiento por derrumbe del terreno
  - Interferencia con conducciones
  - Golpes por partes móviles de la máquina
  - -Atropellos de la maquinaria

- -Vuelco o caída de la maquinaria

- En hidrosiembra:
  - Choques contra otros vehículos
  - Vuelco o hundimiento del camión
  - Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles de la máquina
  - Contactos térmicos
  - Intoxicación por manejo inadecuado de los productos fitosanitarios al realizar la mezcla
  - Intoxicación por inhalación de la sustancia
  - -Intoxicación por penetración o contacto con la sustancia
  - -Incendio o explosión

5.5.2.3 Medidas preventivas

- En regularización del terreno:
  - Antes de iniciarse el trabajo, llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posibilidad de desprendimientos o deslizamientos del terreno. Realizar el movimiento de tierras respetando el talud natural. En caso de lluvias, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
  - Localizar y señalizar las conducciones que se encuentren en el terreno a remover. En presencia de conducciones, trabajar despacio y con medios que no rompan las tuberías o cableado.
  - Delimitar y proteger la zona de trabajos de la maquinaria. No trabajar en el radio de acción de la maquinaria. No comenzar los trabajos de la maquinaria si hay trabajadores en su radio de acción. En caso de que tengan que hacerse trabajos simultáneos cerca de la máquina, colocar una persona que domine toda la operación y que coordine los trabajos. Antes de comenzar las maniobras, advertirlo mediante señal acústica para permitir la evacuación de los trabajadores que estén en las inmediaciones de la maquinaria.
  - Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia de la maquinaria.
  - Reconocer previamente el terreno en el que se va a trabajar para evitar obstáculos, desniveles, etc. Las máquinas deberán estar equipadas con estructuras de ROPS y FOPS para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos. El conductor utilizará cinturón de seguridad que le mantendrá fijo al asiento en caso de vuelco. La maquinaria no trabajará en paralelo a la pendiente ni realizará giros mientras trabaja en la misma. Mantener una distancia de seguridad con cunetas, zanjas, desniveles, etc.
- En hidrosiembra:
  - Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No interferir en el radio de acción de otros vehículos o maquinaria. Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina.
  - No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.
  - Mantener una distancia mínima de 2 m. con las zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente. Llevar cinturón de seguridad para evitar golpes en caso de vuelco.
  - Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra.
  - No trabajar en el radio de acción de la maquinaria durante las maniobras de carga, desplazamiento y descarga.
  - Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica.
  - En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo, para evitar caídas a la excavación o atropellos.
  - Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores.
  - Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del vehículo.
  - Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

- Sujetarse con un cinturón de seguridad a la barandilla de protección de la plataforma para evitar caídas por movimientos bruscos del camión.
- No tocar las partes móviles del camión (bombas, motor, agitador). Asir fuertemente y con ambas manos la lanza.
- No abrir el tanque mientras el agitador está funcionando.
- No tocar las partes calientes del motor o las bombas
- La mezcla empleada puede ser inocua o tóxica, según los componentes y aditivos que se le añadan.
- Puede ser que los componentes sean inocuos pero que su mezcla resulte ser tóxica, o que, según su presentación o modo de aplicación, una sustancia varíe su toxicidad, por lo que, antes de realizar la mezcla deberemos:
    - Pedir siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
    - Utilizar guantes y calzado impermeables, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
    - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
    - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
    - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando hacemos trasvase del producto. No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
    - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
- Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
- Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- La limpieza o desobstrucción de los filtros y boquillas se hará con aire comprimido u otro método. No soplar directamente con la boca.
- Advertir a los demás trabajadores de la utilización de una sustancia peligrosa y de los peligros que supone.
- Conocer a sintomatología producida por la intoxicación del producto empleado y las medidas de emergencia y primeros auxilios a adoptar en su caso.
- Llevar protecciones respiratorias adecuadas al producto a utilizar y al método de aplicación empleado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad del producto. No es aconsejable manejar las sustancias con viento o demasiado calor, evitando que el producto se desvíe y contamine a otros trabajadores, casas cercanas, puntos de agua, etc. Trabajar siempre a favor del viento. Limpiar los utensilios de trabajo en lugares ventilados y sin quitarnos las protecciones respiratorias.
- Llevar las protecciones individuales indicadas por la ficha de seguridad para el manejo de producto. Una vez manejado el producto, lavarnos bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo durante las operaciones de manejo del producto. Tapar y proteger bien las posibles heridas que tengamos para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.
- No almacenar las sustancias que no sepamos cómo reaccionan en caso de mezcla o contacto, siguiendo para ello las recomendaciones de almacenamiento de las fichas de seguridad. No hacer llama o soldar junto a envases de productos combustibles o inflamables o envases vacíos que hayan contenido este tipo de sustancias. Si hay que hacer llama o soldar, poner un elemento no combustible de separación que proteja dichos envases y tener siempre un extintor apropiado al lado.

5.5.2.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.

- Máscaras de protección específica
- Gafas o máscara de protección
- Guantes impermeabilizados
- Ropa y calzado impermeable

5.5.2.5 Protecciones colectivas

- Señalización provisional de obra
- Vehículos con iluminación de advertencia

5.5.3 Barandillas

5.5.3.1 Proceso constructivo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los elementos que constituyen la barandilla.
- Excavación para ejecución de cimiento.
- Montaje, alineación y colocación de la barandilla.
- Hormigonado de la cimentación

Medios para su ejecución: Camiones para el transporte del material, camión hormigonera, retroexcavadora y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

5.5.3.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos y colisiones.
- Golpes, cortes y heridas.
- Caídas de objetos durante la manipulación.
- Proyecciones de fragmentos y partículas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos.

5.5.3.3 Medidas preventivas

Será obligatorio utilizar el sistema anticaídas adecuado para todo trabajo en altura superior a 1,50 metros.

El sistema anticaídas se sujetará a estructuras seguras, cables o cuerdas fijadoras, anclajes, etc.

Se mantendrán las zonas de trabajo en buen estado de orden y limpieza, eliminando de las zonas de paso cualquier objeto, herramientas, cables o cualquier otro elemento que interfiera el paso.

Cuando se realicen maniobras de elevación y transporte de cargas, se señalizará y delimitará la zona, para evitar que entre el personal dentro del radio de acción de la máquina o en la zona de posible caída de carga.

En la manipulación manual de cargas se seguirán las siguientes indicaciones:

- No levantar más de carga que admita la capacidad de cada individuo. No se deberá exceder de los 25 Kg.
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.

Asimismo, se facilitará una faja lumbar a todo el que la solicite y cuando sea necesario se realizarán los esfuerzos entre más de un operario.

No trabajar durante mucho tiempo en posturas forzadas sin realizar descansos.

Se revisarán las máquinas herramientas antes de ser utilizadas, comprobando el buen estado de sus protecciones.

5.5.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos	Botas de seguridad
Peón especialista	Riegos de cuba de todos los caminos con polvo	Faja antivibratoria para maquinistas
Peón ordinario	Señalistas en los puntos de cruce con caminos viales	Guantes de seguridad
Peón señalista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Botas de seguridad
Pala mixta	Accesos a la explanación debidamente acondicionados	Mascarillas contra el polvo
Grúa autopropulsada	Topes de seguridad en los bordes ataluzados en presencia de camiones	
Equipo de soldadura eléctrica		
Camión hormigonera		

5.6 SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples

servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas o pozos, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el Plan de seguridad y salud.

5.6.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

5.6.1.1 Proceso constructivo

Todas las operaciones de montaje se realizarán con la línea desconectada.

Los operarios utilizarán una plataforma autopropulsada elevadora o grúa autopropulsada para alcanzar los puntos de conexión.

Se utilizarán herramientas manuales (manuales o eléctricas).

5.6.1.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en altura.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Electrocuciones.
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

5.6.1.3 Medidas preventivas

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

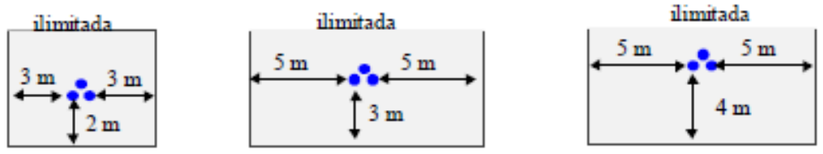
Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.

Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable. La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura.

El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.
- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.
- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.

La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, serán sustraídas de la norma.

5.6.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Señalización normalizada	Botas de seguridad
Peón ordinario	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Faja antivibratoria para maquinistas
Peón señalista	Cuerdas guía u otros útiles similares	Mono de trabajo
Grúa autopropulsada	Señalistas delante y detrás del tajo	Guantes de seguridad
Plataforma autopropulsada elevadora	Pasos estables con barandillas rígidas, listón intermedio y rodapié	Traje de agua para días lluviosos
Herramientas manuales		Arnés de seguridad

5.6.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

5.6.2.1 Proceso constructivo

En primer lugar, se excavarán las zanjas donde se ubicarán las canalizaciones. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a las líneas de energía eléctrica y telecomunicaciones.

Por último, se cubrirán los tubos con material granular u hormigón, y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno. Antes de colocar los tubos se ejecutarán las arquetas a las que van conectados. Las arquetas realizarán las siguientes funciones:

- Conexión entre el punto de luz y la canalización.
- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

Una vez ejecutadas las canalizaciones lo siguiente consistirá en tirar el cableado mediante guía a través de las canalizaciones colocadas previamente para ello.

Medios para su ejecución: Camiones camión hormigonera, en caso que la canalización se refuerce con hormigón, retroexcavadora o pala mixta y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

5.6.2.2 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Electrocuciones.
- Incendios
- Quemaduras
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

5.6.2.3 Medidas preventivas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Como se puede observar en los planos del Proyecto, existen canalizaciones eléctricas subterráneas en las inmediaciones de las obras. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta

0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

5.6.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Señalización normalizada	Botas de seguridad
Peón ordinario	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Mascarillas contra el polvo
Peón señalista	Cuerdas guía u otros útiles similares	Mono de trabajo
Retroexcavadora	Señalistas delante y detrás del tajo	Guantes de seguridad
Pala mixta	Pasos estables con barandillas rígidas, listón intermedio y rodapié	Traje de agua para días lluviosos
Camión	Balizamiento de sepración de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Arnés de seguridad
Camión hormigonera		
Rodillo vibratorio		
Herramientas manuales		

5.7 ACTIVIDADES DIVERSAS

5.7.1 Trabajos previos

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se procederá a la realización de los trabajos para el suministro de energía eléctrica, agua potable y vertido de saneamiento.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

5.7.1.1 Cerramiento de la obra

5.7.1.1.1 Proceso constructivo

Deberá realizarse el vallado perimetral en los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo, evitando el paso de personas ajenas a la obra.

Esta unidad se llevará a cabo mediante un camión para el transporte de las vallas perimetrales y un peón para su colocación.

5.7.1.1.2 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico
- Golpes, cortes y heridas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos y colisiones
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

5.7.1.1.3 Medidas preventivas

Se pondrá en tajos puntuales, concretamente en zonas con posibilidad de intromisión de terceras personas en zona de obras. Se cerrarán y señalizarán caminos por los que podrían acceder vehículos de terceros a la traza.

En primer lugar, será necesaria la colocación de un vallado perimetral en los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo, evitando el paso de personas ajenas a la obra.

Quedará a juicio del responsable de Seguridad y Salud de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación que en cada momento sea necesario.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Deberá presentar como mínimo la señalización de: prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos, prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos, obligatoriedad del uso de casco en el recinto de la obra, prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, cartel de obra.

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 100 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

5.7.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Señalización normalizada	Fajas contra los sobreesfuerzos
Peón especialista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Guantes de plástico o PVC
Camióones		Botas de seguridad
		Chaleco reflectante
		Mascarillas contra el polvo
		Gafas contra impactos

5.7.1.2 Colocación de casetas de obra

5.7.1.2.1 Proceso constructivo

Mediante la ayuda de un camión grúa se colocará la/s casetas de obra. Previamente se comprobará que la superficie donde se ubicará la caseta está perfectamente nivelada.

5.7.1.2.2 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caída de objetos
- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

5.7.1.2.3 Medidas preventivas

Se deberá disponer en la obra de vestuarios y aseos con una superficie estimada en unos 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.

La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

5.7.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales	Botas de seguridad
Peón especialista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Guantes de seguridad
Peón ordinario	Topes de seguridad en los bordes ataluzados en que operen camiones	Mascarillas contra el polvo
Peón señalista	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de zanjas	Chaleco reflectante
Camión grúa		Gafas contra impactos

5.7.2 Topografía y replanteo

5.7.2.1 Proceso constructivo

Los trabajos de topografía y replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Se llevan a cabo mediante un equipo de topografía especializado, formado generalmente por un topógrafo y dos peones, para dejar hitos y medidas referenciadas en el terreno.

Consiste en replantear la posición exacta de los puntos necesarios para obtener una correcta definición correcta de las obras, bien mediante un levantamiento topográfico, bien mediante distancias a puntos fijos existentes en las inmediaciones de las obras.

Será realizada mediante un topógrafo con GPS o estación topográfica, o prismas dieléctricos tomando medidas respecto a los puntos de referencia existentes en las inmediaciones de las obras.

5.7.2.2 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caída de objetos
- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

5.7.2.3 Medidas preventivas

Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

5.7.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Topógrafo	Señalización normalizada	Fajas contra el sobreesfuerzo
Oficial de 1º	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Guantes de plástico o PVC
Peón ordinario		Botas de seguridad
Estación topográfica		Chaleco reflectante
Prismas dieléctricos		Gafas contra impactos
		Mascarilla contra el polvo

5.7.3 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

5.7.3.1 Proceso constructivo

Esta unidad engloba todas las inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los distintos servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.).

5.7.3.2 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ruido

5.7.3.3 Medidas preventivas

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5.7.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial de 1º	Señales luminosas adecuadas	Traje de agua
Peón especialista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en maquinaria	Guantes de cuero
Peón ordinario	Señalización del personal que esté operando	Botas de seguridad
Peón señalista		Chaleco reflectante
		Gafas contra impactos
		Mascarilla contra el polvo

5.7.4 Circulación ferroviaria

5.7.4.1 Objeto

En cumplimiento del RD 929/2020], de 27 de octubre por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de Subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios, se emite el presente punto con el propósito de presentar la gestión de los riesgos del subsistema ferroviario de infraestructura e interfaces, en la fase de diseño preliminar para el proyecto de instalación de la pasarela peatonal entre las calles Bultzibide y Lizarre, situada sobre la traza de Metro Bilbao, línea 1, término municipal de Sopela.

5.7.4.2 Marco normativo

El sub-apartado de seguridad en la circulación ferroviaria se realiza de conformidad con:

- Reglamento de Circulación Ferroviaria (RD 929/2020) – Aplicable como referencia técnica.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Reglamento (CE) Nº 402/2013 de la Comisión del 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión, de 13 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- 14-SE-DC-005 - Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida de los Cambios del Sistema Ferroviario de MB.
- 14-SE-DC-007 - Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Gestión de Riesgos y Listado de Amenazas Metro Bilbao

5.7.4.3 Descripción resumida de la actuación

- Instalación de una pasarela metálica peatonal sobre la vía ferroviaria.
- Estructura sin apoyos sobre la plataforma de vía. Tramo continuo de 42 m con una pila intermedia.
- Altura libre vertical: ≥ 7,50 m sobre el carril, muy superior al gálibo ferroviario mínimo.
- Accesos mediante rampas laterales en márgenes urbanas.
- Obras a ejecutar en horario nocturno sin circulación ferroviaria, bajo planificación validada

5.7.4.4 Definición según procedimiento 14-SE-DC-005 - Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida de los Cambios del Sistema Ferroviario de MB

De forma preliminar en las consultas de definición del proyecto de ha definido el proyecto dentro del ámbito de peticiones de cambio que afectan a instalaciones que están consideradas críticas para la seguridad de la circulación emitiéndose la siguiente documentación de Metro Bilbao.

- Petición de Cambio Nueva Pasarela Sopela 25-SE-IN-037
- Evaluación del Impacto y Significatividad Nueva Pasarela Sopela 25-SE-IN-038
- Plan de Aplicación. Nueva Pasarela Sopela 25-SE-IN-038
- Definición del Cambio. Nueva Pasarela Sopela 25-SE-IN-039
- Evaluación de Riesgos Nueva Pasarela Sopela 25-SE-IN-040

En la documentación anterior al resultar el cambio como no significativo no se requiere un análisis de seguridad detallado en el proyecto las medidas preventivas que minimicen los riesgos identificados.

5.7.4.5 Identificación de posibles riesgos ferroviarios

Riesgo potencial	Probabilidad	Gravedad	Medida prevista
Afección al gálibo	Muy baja	Alta	Cumplimiento de gálibo vertical ≥ 2,5 m sobre catenaria Cumplimiento situación actual de pasarela existente Cumplimiento de Normativa Metro Bilbao
Caída de elementos durante montaje y una vez montada	Media	Alta	Corte de tensión, izado nocturno, Piloto de vía Cumplimiento de Normativa Metro Bilbao En situación definitiva se mejora el riesgo: visera anticaída y barandilla antivandálico
Proximidad de medios auxiliares a catenaria	Media	Media	Corte de tensión, aislamiento eléctrico, supervisión del Piloto Cumplimiento de Normativa Metro Bilbao

Riesgo potencial	Probabilidad	Gravedad	Medida prevista
Modificación futura del entorno (accesos, mantenimiento)	Baja	Media	No hay interferencia con instalaciones ni accesos ferroviarios Cumplimiento de Normativa Metro Bilbao

5.7.4.6 Evaluación global del riesgo

A la vista del diseño estructural adoptado, la ausencia de nuevos apoyos intermedios, el gálibo disponible y las medidas de protección previstas, se concluye que **la instalación de la pasarela no introduce amenazas ni riesgos adicionales significativos para la circulación ferroviaria**, ni durante la obra ni en fase de servicio.

5.7.4.7 Conclusión

Se considera que **no resulta necesario implementar medidas adicionales de seguridad ferroviaria**, más allá de las ya definidas en el proyecto (plan de izado, cumplimiento de normativa de vía de Metro Bilbao, corte de tensión, presencia de Piloto de vía, etc.).

Este estudio se considera válido como justificación técnica de no necesidad de medidas extraordinarias, y deberá integrarse en el expediente técnico para su validación por el titular de la infraestructura ferroviaria.

6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES RELACIONADOS CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA, INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

6.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

6.1.1 Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

6.1.2 Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

6.1.3 Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Las revisiones y mantenimiento se realizarán en los locales oficiales, salvo que por imposibilidad manifiesta se preparen zonas específicas habilitadas para ello, incluso con el balizamiento que se pudiera precisar.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

6.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.2.1 Bulldozers y tractores

6.2.1.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes, cortes y heridas
- Proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.1.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

6.2.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico
- de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Mascarilla de seguridad.

- Chaleco reflectante, cuando se abandone la cabina.

6.2.2 Palas cargadoras

6.2.2.1 **Identificación de riesgos**

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.2.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

6.2.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico
- de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.2.4 Protecciones individuales

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).

- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Calzado para conducción

6.2.3 Motoniveladoras

6.2.3.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.3.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

6.2.3.2.1 Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

6.2.3.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico
- de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante, cuando se abandone la cabina.

6.2.4 Retroexcavadoras

6.2.4.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas

- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.4.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

6.2.4.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.4.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante, cuando se abandone la cabina.

6.2.5 Palas mixtas

6.2.5.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Caída de la pala por pendientes.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.5.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las palas mixtas que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las palas mixtas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la pala mixta y el acceso de personas no autorizadas, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.

El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente.

Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.

Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.

No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Se prohíbe bajar o subir de la máquina en marcha.

Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.

No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.

Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.

En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.

No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.

Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.

Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólido para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.

No mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo ni tratar de excavar aprovechando la masa de la mixta.

Nunca usar la cuchara como martillo (puede dañar la cuchara y también otras partes del equipo delantero.

Evitar emplear la mixta como grúa.

6.2.5.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.5.4 Protecciones individuales

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protector auditivo para picado con martillo.
- Calzado antideslizante.

6.2.6 Rodillos vibrantes

6.2.6.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.6.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

6.2.6.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.6.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

6.2.7 Pisones

6.2.7.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Golpes o aplastamientos
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Torceduras
- Ruido

6.2.7.2 Medidas preventivas

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

6.2.7.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.7.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

6.2.8 Camiones y dúmperes

6.2.8.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.8.2 Medidas preventivas

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
    - “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano

- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

6.2.8.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.2.8.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Ropa de trabajo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado para la conducción de camiones.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

6.2.9 Motovolquetes

6.2.9.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Derrame del material transportado
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.2.9.2 Medidas preventivas

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el

cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

6.2.9.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico
- de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra
- 6.2.9.4. Protecciones individuales
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.3 Medios de hormigonado

6.3.1 Camión hormigonera

6.3.1.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

6.3.1.2 Medidas preventivas

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

6.3.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.3.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tares de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.

6.3.2 Bomba autopropulsada de hormigón

6.3.2.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Proyecciones de hormigón bombeado
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco

6.3.2.2 Medidas preventivas

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.
- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

6.3.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación

- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.3.2.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Calzado para la conducción de caminos (calzado de calle).

6.3.3 Vibradores

6.3.3.1.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

6.3.3.2 Medidas preventivas

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

6.3.3.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de las conexiones eléctricas

6.3.3.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de agua.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes protectores.
- Faja para protección lumbar.

6.4 Maquinaria y herramientas diversas

6.4.1 Camión grúa

6.4.1.1 Identificación de riesgos

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos y colisiones
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras

6.4.1.2 Medidas preventivas

- Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:
  - Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
  - Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
  - Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
  - El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
  - Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
  - El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
  - Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
  - El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
  - No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
  - En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

6.4.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.4.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Chaleco de alta visibilidad.

6.4.2 Grúa móvil

6.4.2.1 Identificación de riesgos

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos y colisiones
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes y/o cortes
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones

6.4.2.2 Medidas preventivas

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

6.4.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico
- de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

6.4.2.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables (mantenimiento).
- Botas de seguridad (si el caso lo requiere).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Zapatos para conducción viaria.

6.4.3 Compresores

6.4.3.1 Identificación de riesgos

- Incendios y explosiones
- Golpes y/o cortes
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Ruido

6.4.3.2 Medidas preventivas

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

6.4.3.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.3.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Tapones antirruido.
- Ropa de trabajo adecuada.

6.4.4 Cortadora de pavimento

6.4.4.1 Identificación de riesgos

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ruido

6.4.4.2 Medidas preventivas

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

6.4.4.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.4.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica.
- Guantes de cuero.

6.4.5 Cortadora y dobladora de redondos (ferralla)

6.4.5.1 Identificación de riesgos

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

6.4.5.2 Medidas preventivas

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso.

Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

El personal para su manejo estará preparado para ello.

No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de éstas máquinas, tales como platos, tetones, prensores, cortadores, etc.

Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc.

Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.

La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla. La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección.

A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:

§ “Peligro, energía eléctrica”, (señal normalizada).

§ “Peligro de atrapamiento”, (señal normalizada).

§ Rótulo: No toque el “plato y tetones” de aprieto, pueden atraparle las manos.

Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.

Las descargas de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm., sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m., en su entorno.

6.4.5.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo
- Conexión a toma tierra
- Interruptor diferencial
  -

6.4.5.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

6.4.6 Martillos neumáticos

6.4.6.1 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes y/o cortes
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ruido

6.4.6.2 Medidas preventivas

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

6.4.6.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.6.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.

- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

6.4.7 Barredora

6.4.7.1 Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos y colisiones.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvaredas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura.

6.4.7.2 Medidas preventivas

- Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.
- Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.
- No trabajará en pendientes excesivas.
- El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.
- Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.
- No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.
- La máquina dispondrá de un extintor de 6 Kg., con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.
- Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.
- La máquina solo puede ser ocupada por una persona.
- La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
- Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
- Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- No poner en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- El operador deberá disponer de protectores auditivos y mascarilla con filtros antipolvo; no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legible y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
- Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

- En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras).

6.4.7.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.7.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protección auditiva
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección

6.4.8 Sierra circular de mesa

6.4.8.1 Identificación de riesgos

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Golpes, cortes y heridas
- Incendios
- Ruido

6.4.8.2 Medidas preventivas

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello.

Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

6.4.8.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado

6.4.8.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

6.4.9 Pistola fijaclavos

6.4.9.1 Identificación de riesgos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

6.4.9.2 Medidas preventivas

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

6.4.9.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado

6.4.9.4 Protecciones individuales

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

6.4.10 Bombas de achique

6.4.10.1 Identificación de riesgos

- Atrapamiento
- Caídas
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos
- Incendios y explosiones
- Golpes, cortes y heridas
- Proyección de partículas
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

6.4.10.2 Medidas preventivas

- Los equipos a utilizar únicamente deben ser empleados por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada, por lo que si carece de estos requisitos comuníquelo a su superior.
- Si se trata de equipos de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicitará las instrucciones pertinentes.
- Se seguirán todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Cuidar los equipos de protección individual que se le entreguen. En caso de pérdida o deterioro comuníquelo.
- Si detecta una situación que cree es de riesgo grave e inmediato, para cualquier operador, se deberá comunicar inmediatamente al encargado.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra y se utilizará la zona de tránsito y de acceso que se le indiquen.
- No conectar la bomba si observa cualquier anomalía (cortes, rozaduras, etc.) y desconectar de la corriente, cuando presente síntomas de rozamientos internos, atascos, funcionamientos intermitentes y/o calentamiento.
- Comprobar que el sentido de rotación del motor de la bomba es el correcto.
- Desconectar siempre la bomba de la corriente eléctrica, antes de hacerle cualquier operación de mantenimiento, revisión o reparación.
- Conectar siempre la bomba a un cuadro eléctrico que disponga de protecciones normalizadas.
- No extraer la bomba del agua, tirando del cable eléctrico.
- En caso de bombas sumergibles no dejar la bomba funcionando fuera del agua.
- Se comprobará que la tensión en la red corresponde a lo indicado en la placa de la bomba.
- No dejar que la bomba se entierre en arena o arcilla. Se apoyará sobre una base sólida o se dejará suspendida a cierta distancia del fondo, sujetándola con una cuerda fuerte o con una cadena.
- No emplear la bomba en ambientes con riesgo de incendio o explosión, ni para el bombeo de líquidos inflamables.

6.4.10.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.10.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

6.4.11 Sierra mecánica

6.4.11.1 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Cortes y fracturas por rotura del disco y proyección del mismo sobre el operario.
- Golpes, cortes y heridas.
- Caída de objetos.
- Inhalación de polvo.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Atrapamientos.
- Ruido.

6.4.11.2 Medidas preventivas

- Esta máquina será utilizada por personal autorizado. Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Comprobar diariamente el estado de la espada y cadena de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- Las cadenas de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad. El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la máquina desconectada.
- Evitar el calentamiento de las cadenas de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- No intentar reparar la sierra ni intentar su desmontaje. Sólo se hará por personal especializado.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar con el motor apagado.
- No golpear la máquina al mismo tiempo que se corta.
- No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que la espada se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente la espada o la cadena de corte si se encuentran gastadas o agrietadas. Vigilar el desgaste de ambas.
- Las motosierras no deben utilizarse por encima de los hombros a no ser que se utilice una motosierra especialmente concebida a tal efecto.
- Nunca hay que trabajar sobre una escala ordinaria con una motosierra, sino que debe utilizarse una escala equipada de una plataforma de trabajo.
- Debe manipularse la motosierra con las dos manos. Las motosierras especiales (para una sola mano) para podar solamente pueden utilizarse para podar en escalada, y únicamente por personas que hayan recibido una formación para podar la copa de los árboles.
- Siempre deben utilizarse guantes para proteger las manos contra los efectos de las vibraciones y del frío (se reduce el riesgo del fenómeno del “dedo muerto”).
- Para garantizar la seguridad de la utilización de la motosierra, debe efectuarse un mantenimiento adecuado
- Se ha de utilizar siempre una capucha de protección.
- Será obligatorio el uso de gafas de protección además de mascarilla antipolvo sí es necesario.

6.4.11.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.11.4 Protecciones individuales

- Mascarilla antipolvo.

- Ropa de trabajo apropiada.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Gafas contra impactos.

6.4.12 Sierra radial

6.4.12.1 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Cortes y fracturas por rotura del disco y proyección del mismo sobre el
- operario.
- Golpes, cortes y heridas.
- Caída de objetos.
- Inhalación de polvo.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Atrapamientos.
- Ruido.

6.4.12.2 Medidas preventivas

Esta máquina será utilizada por personal autorizado. Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad. El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la máquina desconectada.

Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

No intentar reparar el radial ni intentar su desmontaje. Sólo se hará por personal especializado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.

Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados. Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.

Cortar siempre sin forzar el disco ya que podría romperse y saltar.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, se evitarán contactos con la energía eléctrica.

En caso de utilizarse para cortar madera, ésta estará desprovista de clavos.

Trabajar con el disco abrasivo, preferentemente en húmedo o con instalación de extracción de polvo.

Utilizar, si es preciso, prendas de protección personal (adaptador facial y filtro mecánico).

Para el uso de la cortadora de disco será obligatorio el uso de gafas de protección además de mascarilla antipolvo sí es necesario.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

6.4.12.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.12.4 Protecciones individuales

- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.

- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Gafas contra impactos.

6.4.13 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

6.4.13.1 Identificación de riesgos

- Explosiones
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

6.4.13.2 Medidas preventivas

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.

Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

6.4.13.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.13.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad de sujeción y caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

6.4.14 Soldadura eléctrica

6.4.14.1 Identificación de riesgos

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Riesgos por impericia
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes, cortes y heridas.

6.4.14.2 Medidas preventivas

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensión superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los trabajos de soldadura se realizarán con las prendas de protección personal necesarias: gafas y pantalla, guantes, mandil, polainas, etc.

El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

Los porta-electrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

El descascarillado de los cordones de soldadura se realizará con protección ocular.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas

6.4.14.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.14.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Arnés de seguridad de sujeción y caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

6.4.15 Hormigonera eléctrica o de gasolina

6.4.15.1 Identificación de riesgos

- Atrapamientos
- Contacto con la energía eléctrica
- Sobre esfuerzos
- Golpes, cortes y heridas
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica.
- Incendios o explosiones en el caso de repostaje de hormigoneras diesel.

6.4.15.2 Medidas preventivas

Las hormigoneras se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caídas de altura zonas de batido de cargas, etc.

La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización

Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general) del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

Las operaciones de limpieza se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para
previsión del riesgo eléctrico.

6.4.15.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los elementos de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.15.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

6.4.16 Grupos electrógenos

6.4.16.1 Identificación de riesgos

- Atrapamientos.
- Aplastamientos de articulaciones
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes o cortes.
- Incendios o explosiones.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Ruido ambiental.
- Vibraciones.
- Inhalación de gases tóxicos
- Exposición a contaminantes químicos.

6.4.16.2 Medidas preventivas

- Este tipo de maquinaria es de uso común en toda tipología de trabajos de construcción en los que sea necesario disponer de un generador eléctrico que proporcione alimentación a las máquinas que así lo precise.
- Los aparatos de control con que va dotado un grupo electrógeno serán los siguientes:
  - Interruptor general de corte omnipolar o automático general.
  - Interruptor general diferencial de 300 mA. de sensibilidad, instantáneo o selectivo.
  - Amperímetros, para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
  - Frecuencímetro, para controlar la frecuencia de la red: 50 Hz.
  - Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA, que limita la potencia del generador.
  - Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 V.
- Se comprobará que el grupo electrógeno cuente con las protecciones eléctricas suficientes (magnetotérmicos y diferenciales).
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo y seguir las instrucciones del fabricante.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica.
- Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.
- Está totalmente prohibido “puentear” los interruptores.
- Se señalizarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.
- El grupo electrógeno tendrá colocadas todas las carcasas de protección de las partes móviles, para evitar riesgos de golpes y atrapamientos.
- Se debe revisar periódicamente por personal especializado, dejando constancia escrita de las revisiones.
- No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.
- En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.
- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.

- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos.
- Los cuadros eléctricos serán, de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.
- No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras está bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertos.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas; los gases desprendidos por la misma son explosivos.

6.4.16.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.16.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Herramientas manuales con protección para la electricidad.
- Protectores auditivos.

6.4.17 Taladro portátil

6.4.17.1 Identificación de riesgos

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

6.4.17.2 Medidas preventivas

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

6.4.17.3 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Mascarilla.
- Botas de seguridad.

6.4.18 Herramientas manuales

6.4.18.1 Identificación de riesgos

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

6.4.18.2 Medidas preventivas

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación.

Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

6.4.18.3 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes protectores.

6.4.19 Herramientas eléctricas

6.4.19.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Quemaduras
- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

6.4.19.2 Medidas preventivas

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable.

Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo. Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

6.4.19.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los elementos de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

6.4.19.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Mascarilla autofiltrante (si fuera necesario).

6.5 Acopios y almacenamientos

6.5.1 Acopio de tierras y áridos

6.5.1.1 Identificación de riesgos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades

6.5.1.2 Medidas preventivas

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

6.5.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de acopios
- Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones
- Accesos a la explanación debidamente acondicionados

6.5.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.5.2 Acopio de tubos, elementos prefabricados y ferralla

6.5.2.1 Identificación de riesgos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

6.5.2.2 Medidas preventivas

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

6.5.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de acopios
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Cuerdas guía u otros útiles similares

6.5.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

6.5.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

6.5.3.1 Identificación de riesgos

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

6.5.3.2 Medidas preventivas

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos tendrán que disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

6.5.3.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de almacenamiento
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Colocación de barandillas en plataformas a distinta altura
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados
- Cuerdas guía u otros útiles similares

6.5.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.6 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven como apoyo de múltiples actividades, o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se disponen para la ejecución de un tajo nocturno, o bien para dar servicios a las casetas y equipos de obra.

6.6.1 Instalaciones eléctricas provisionales de obra

6.6.1.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

6.6.1.2 Medidas preventivas

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

6.6.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Cuerda fiadora de posición del frente
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

6.6.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

6.6.2 Abastecimiento de la caseta de obra

6.6.2.1 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.

- Inundaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

6.6.2.2 Medidas preventivas

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, independiente de la cometida existente.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del

Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

En casos de roturas o fugas en la canalización existente, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

La acometida de abastecimiento a la red general de la caseta de obra consistirá en:

- Excavación en zanja para la colocación de la tubería.
- Replanteo y trazado de la tubería en planta.
- Colocación de la tubería, en el fondo de excavación previamente nivelado.
- Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal.
- Reposición del pavimento
- Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje.

Por lo tanto, las medidas preventivas a disponer son las indicadas anteriormente para la realización de estos trabajos.

6.6.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Cuerdas guía u otros útiles similares
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

6.6.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

6.6.3 Saneamiento de la caseta de obra

6.6.3.1 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Inundaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

6.6.3.2 Medidas preventivas

La acometida de saneamiento de la caseta de obra a la la red general se ejecutará según lo establecido en el Proyecto.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez

instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc.

La acometida de saneamiento a la red general de la caseta de obra constará en:

- Excavación en zanja para la colocación de la tubería.
- Replanteo y trazado de la tubería en planta.
- Colocación de la tubería, en el fondo de excavación previamente nivelado.
- Conexión a la red general municipal.
- Reposición del pavimento

Por lo tanto, las medidas preventivas a disponer son las indicadas anteriormente para la realización de estos trabajos.

6.6.3.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Cuerdas guía u otros útiles similares
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

6.6.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

6.7 MEDIOS AUXILIARES

6.7.1 Andamios colgados y plataformas voladas

6.7.1.1 Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Descuelgue del andamio
- Golpes, cortes y heridas

6.7.1.2 Medidas preventivas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

6.7.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Barandillas perimetrales
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria

6.7.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos

6.7.2 Andamios tubulares y castilletes

6.7.2.1 Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Golpes, cortes y heridas

6.7.2.2 Medidas preventivas

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

• Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

• Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán el R. D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE nº 274 13/11/2004). Quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el R. D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

6.7.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Barandillas perimetrales
- Redes de protección
- Durmientes de madera o bases de hormigón para apoyar al suelo
- Arriostramiento horizontal y vertical
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria

6.7.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos

6.7.3 Escaleras de mano

6.7.3.1 Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Vuelco lateral.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Rotura por defectos ocultos.

6.7.3.2 Medidas preventivas

- Las escaleras de mano de madera, tendrá los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto.
- Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de intemperie (pintadas con pinturas antioxidación o aluminio anodizado), los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras.
- Las escaleras de tijera cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad, no se utilizarán nunca como borriquetas dada la imposibilidad de apoyar plataformas de 60 cm. de anchura, ni cuando para realizar un determinado trabajo, obligue a ubicar los pies en los tres últimos peldaños, utilizándose siempre montadas sobre pavimentos horizontales.
- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m, si esta circunstancia no se encuentra prevista por el fabricante.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad amarrándose en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando al menos en 100 cm. la altura a salvar, instalándose de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.
- Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano.

6.7.3.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Barandillas perimetrales
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical

6.7.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

6.7.4 Elementos de izado (eslingas, ganchos, etc...)

6.7.4.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.

6.7.4.2 Medidas preventivas

- Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada a las cargas a transportar. No se utilizará cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Los elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.) serán examinadas con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.
- Los elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.) no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se protegerán las aristas con escuadras de protección.
- Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas.
- No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.
- Para el almacenamiento de cables se observarán las recomendaciones del fabricante.
- Las cuerdas se secarán antes de su almacenamiento.
- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas habrá de utilizarse un balancín.
- Todos los elementos de manutención se almacenarán de forma que no estén en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas, y se encuentran suficientemente lejos de productos corrosivos.
- Los finales de cables en anillos estarán hechos con el número de sujeta-cables apropiado y posee guardacabos.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente, mediante lubricantes recomendados por el fabricante.
- Cada accesorio de elevación llevará su identificación
  - Identificación del fabricante.
  - Especificación del material cuando para la compatibilidad dimensional se precise de esta formación.
  - Carga máxima de utilización (CMU).
  - Marcado “CE”.

6.7.4.3 Protecciones colectivas

- Comprobación del estado de las eslingas o ganchos
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Colocación de barandillas en plataformas a distinta altura
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados

6.7.4.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos, en caso de riesgo de caída a altura

6.7.5 Barandillas

6.7.5.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Deslizamiento o vuelco.
- Rotura por defectos ocultos.

6.7.5.1.1 Medidas preventivas

- Será obligatorio utilizar el sistema anticaída adecuado para todo trabajo en altura igual o superior a 2,00 m.
- Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo, en concreto la barandilla es la barra superior, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será de suficiente rigidez y resistencia.
- La altura de las barandillas será de 100 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 centímetros.
- Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg/ml.

6.7.5.2 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical

6.7.5.3 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos, en caso de riesgo de caída a altura

7 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores.

Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

7.1 TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

7.2 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

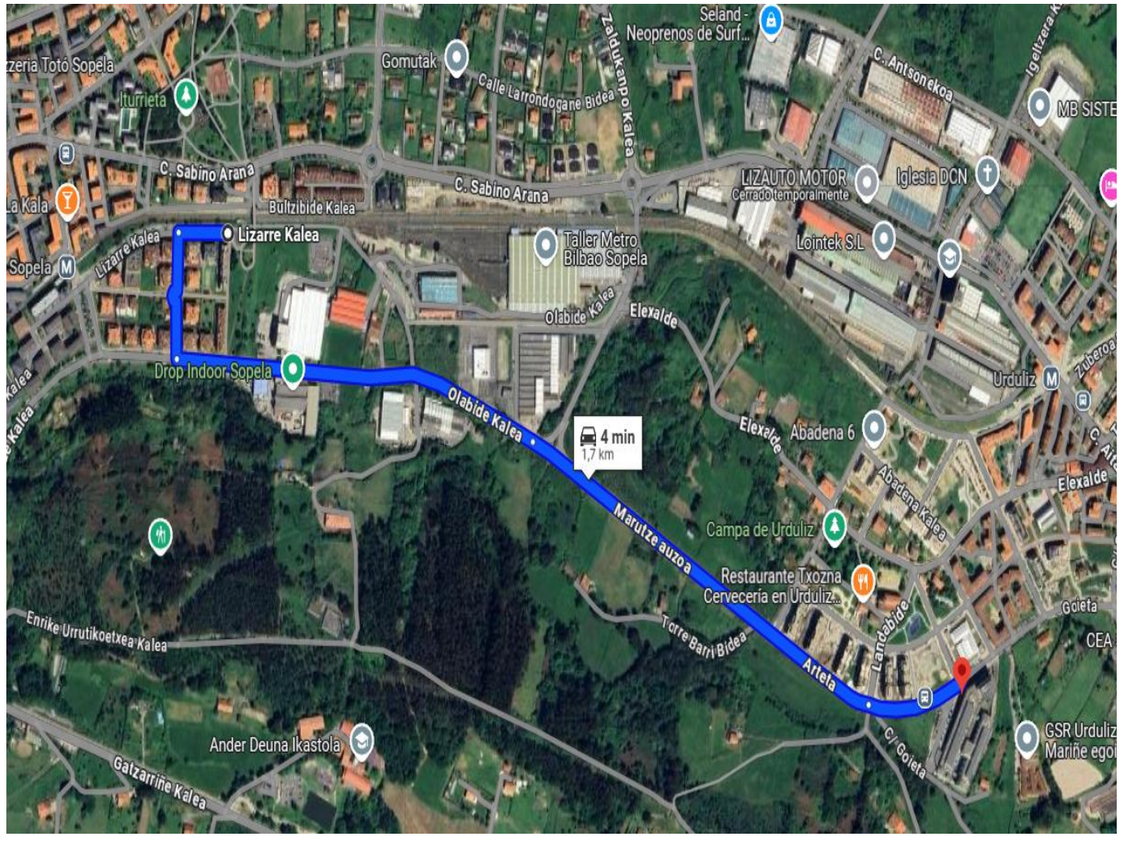
7.3 CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

8 ESQUEMAS Y CÓDIGOS

8.1 SITUACIÓN Y VÍAS DE EVACUACIÓN

A continuación, se muestra un plano de la situación de la obra, así como la localización del centro de salud más próximo para una posible evacuación en caso de accidente.

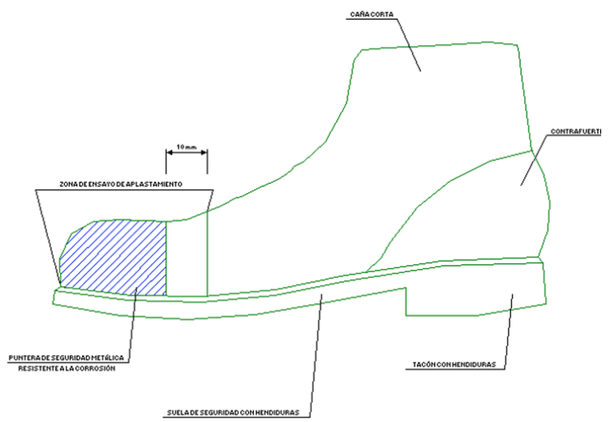


El hospital más cercano a la zona de la obra es el Hospital de Urduliz (Goieta Kalea 32, Urduliz-Bizkaia). En caso de necesitar asistencia medicalizada especializada de urgencia se asistirá a este centro, el cual se encuentra a distancia aproximada de 1,7 km y 4 minutos de trayecto en coche.

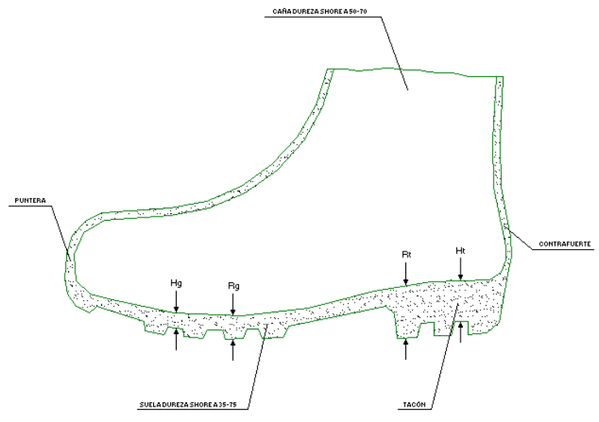
8.2 EJEMPLOS PROTECCIONES

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

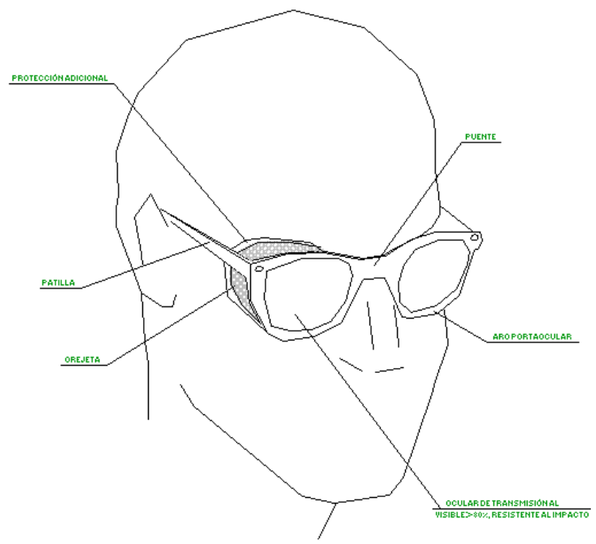
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



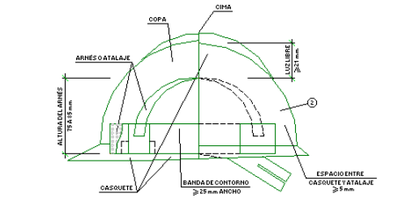
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

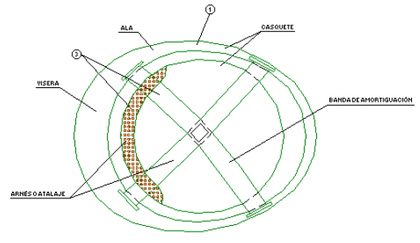


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

8.3 SEÑALIZACIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



AGUA NO POTABLE



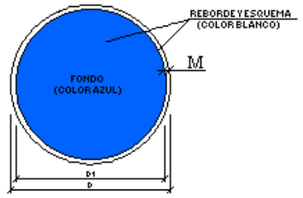
ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS



PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



NO TOCAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



OBLIGACIÓN GENERAL
(ACOMPAÑADA, SI
PROCEDE, DE SEÑAL
ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS VÍAS
RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS MANOS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL CUERPO



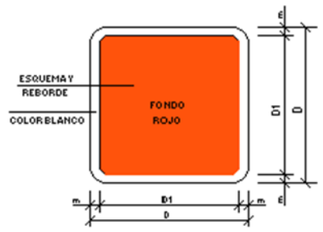
PROTECCION OBLIGATORIA
DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL
OBLIGATORIA CONTRA
CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA
PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5


MATERIAS INFLAMABLES


MATERIAS EXPLOSIVAS


MATERIAS TÓXICAS


MATERIAS CORROSIVAS


MATERIAS RADIACTIVAS


CARGAS SUSPENDIDAS


VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN


RIESGO ELÉCTRICO


PELIGRO GENERAL


RADIACIONES LÁSER


MATERIAS COMBURENTES


RADIACIONES NO IONIZANTES


CAMPO MAGNÉTICO INTENSO


RIESGO DE TROPEZAR


CAIDAS A DISTINTO NIVEL


RIESGO BIOLÓGICO


BAJAS TEMPERATURAS


MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

8.4 ESQUEMAS Y CÓDIGOS A EMPLEAR

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

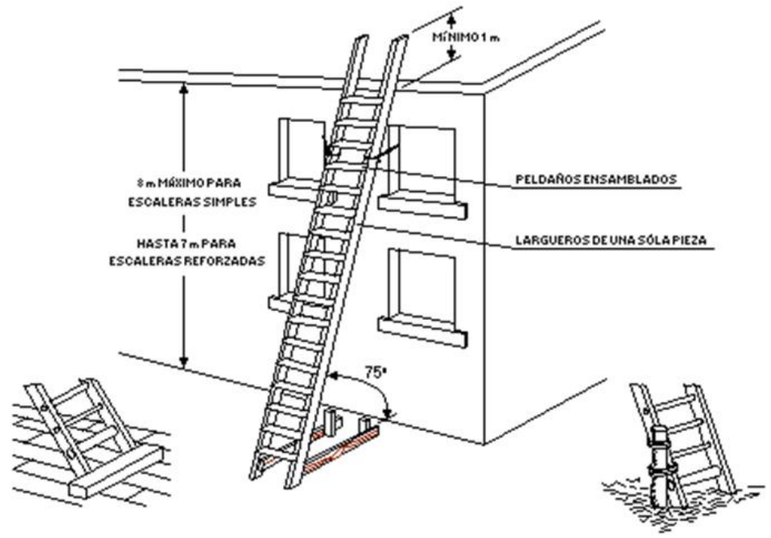
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

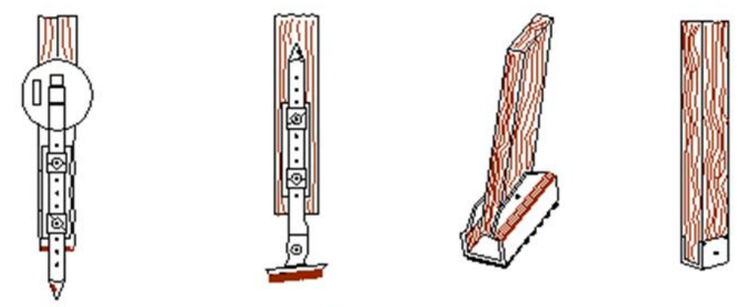
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

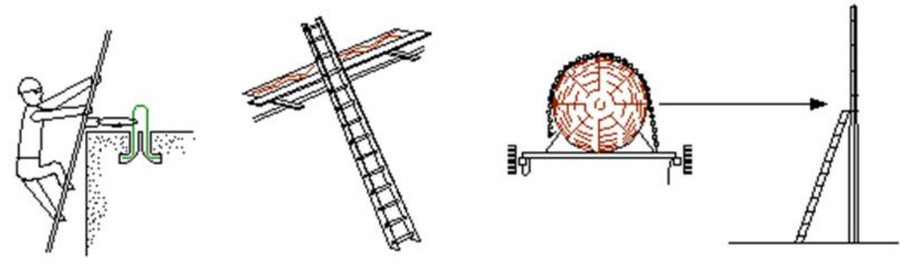
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



TIPOS DE ESLINGAS

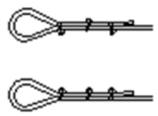


GAZAS





MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

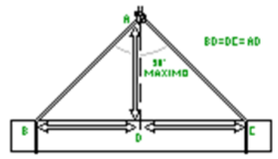
LA MISMA ESLINGA



ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



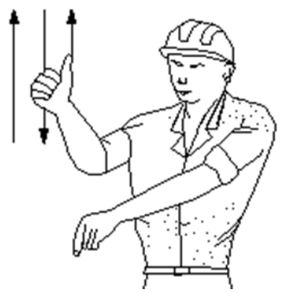
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



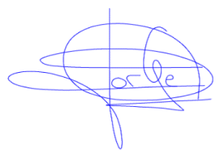
9 CONCLUSIÓN

El estudio seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que a redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En Santander a, mayo de 2025
El facultativo autor del estudio de seguridad y salud



Jorge Gil Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: **24.998**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO
2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES
3 OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
5 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
8 CONDICIONES DE LA MAQUINARIA DE OBRA
9 CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN FASE DE EMERGENCIAS
9.1 EVACUACIONES Y EMERGENCIAS
9.1.1 Clasificación de las emergencias
9.1.2 Acciones a emprender
9.1.3 Equipos de Emergencia y Autoprotección
9.2 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
9.2.1 Prevención de incendios
9.2.2 Cómo actuar en caso de incendio
9.3 PRIMEROS AUXILIOS
10 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA
11 ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD
12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de construcción titulado "PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. 13-12-2003).
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (B.O.E. 31-01-2004).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real decreto 2177/04 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ampliación 1 normativa del Estado

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. núm. 60 de 11 de marzo)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- R.D. 396/2006, del 31 de marzo sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. núm. 86 de 11 de Abril).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usado (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- El R.D. 837/03 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.
- El R.D. 1644/08 que deroga al R.D. 1435/92 y el R.D. 56/95, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. 18-09-2002) e Instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 8-03-69)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- Ampliación 1 normativa de Otras fuentes.

3 OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Promotor de las obras, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir la Apertura del Centro de Trabajo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene este obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

En relación con las **obligaciones preventivas del contratista**, además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social y por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se prueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Circular 02/09 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución.
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Con el fin de armonizar en la obra, (donde rige predominantemente el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el Reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece en el Artículo 1 de la LPRL.

2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:

- El Contratista o su Delegado
- El Jefe de Obra
- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será facultativo competente en ingeniería superior o media y estará facultado para ejercer la función superior del Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención).

3. Presentará al Director de Obra (D.O.) el Plan de Seguridad y Salud (PSS), elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si, en base a las indicaciones o informes del coordinador de S.y S. O, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato, para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 02/09 de la Secretaría General de O.P.

4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a lo planificado preventivamente en el PSS vigente.

5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 02/09 de la Secretaría General de O.P.

6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (cambio de servicios afectados, etc.)

8. Asistirá a las Reuniones DE coordinación que convoque el coordinador de S.y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.

10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

13. El Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquellos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 337/2010.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 337/2010, así como titulación académica y

desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones del Contratista en lo referente a "Organización preventiva del Contratista en la obra", muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) existirán (serán nombrados):

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden)

2. Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas coincidentes en la obra y otras funciones de similar naturaleza.

3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del contratista, un trabajador encargado por tajo.

4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público que discurre en las inmediaciones de las obras previstas.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrán recaer, incluso, en un trabajador.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones establecidas en este apartado. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. Y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar en la misma forma.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Las ***barandillas*** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo.

Todas las ***pasarelas*** y ***plataformas de trabajo*** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las ***escaleras de mano*** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Los pozos serán cubiertos mediante ***tapa provisional de 100x100 cm.***, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura que será fabricada y colocada mientras no posea la tapa definitiva.

La resistencia de las ***tomas de tierra*** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del ***interruptor diferencial,*** siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo ***cuadro eléctrico general,*** totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los ***elementos eléctricos,*** como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las ***lámparas eléctricas portátiles*** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las ***máquinas eléctricas*** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los ***extintores*** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Además, toda la maquinaria de obra dispondrá del correspondiente extintor.

En cuanto a la ***señalización*** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se dispondrá ***placa señalización-información*** en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos s/ R.D. 485/97. Los carteles indicativos de uso obligatorio tendrán forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los paneles genéricos indicativos de riesgo tendrán forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal y los bordes serán negros. Los carteles se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo. Los paneles genéricos de medidas preventivas deberán permanecer mientras persista la situación que los motiva. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades.

Para delimitar la zona de obras se dispondrá ***cinta de balizamiento bicolor*** rojo/blanco será de material plástico s/ R.D. 485/97. Esta cinta cumplirá con la Norma UNE 81.501 Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo y deberá ser reflectante con el fin de que sea más visible y legible por la noche. Además, esta cinta beberá ser atóxica, biodegradable, resistente tanto por el material como por la tinta y de un espesor adecuado.

Se dispondrá ***malla de polietileno alta densidad*** con tratamiento anti-ultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper s/ R.D. 486/97 para delimitar la zona de obras en aquellas zonas en las que se realizan trabajos a distinta cota. Esta malla cumplirá con la Norma UNE 81.501 Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo. Se utilizará exclusivamente como balizamiento, nunca como contención. Se permitirá su uso aislado como elemento de balizamiento, cuando se quiera balizar una zona poco transitada o que no represente un peligro potencial para trabajadores y terceros. De ser así únicamente se permite su uso como complemento a la correspondiente protección colectiva. Se sustituirá cuando se deterioren sus características físicas o no cumplan la labor de balizamiento para la que fue colocada.

Para evitar el contacto de la maquinaria de obra con las líneas aéreas eléctricas, se instalará un pórtico de señalización de línea aérea eléctrica, formado por postes cada 10 metros, unidos con un travesaño de madera a la altura indicada, balizamiento de colores rojo y blanco y señal de limitación de gálibo. Se colocarán señales de riesgo eléctrico o de advertencia similares. Deben colocarse pórticos de protección a ambos lados de la línea aérea. La altura de paso máximo debe de ser señalada a ambos lados y fijada a la barrera de protección.

En la obra, se instalará un maletín ***botiquín de primeros auxilios***, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

8 CONDICIONES DE LA MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria a utilizar en la obra, será manejada por personal especializado, se mantendrá en perfecto estado, llevándose a cabo las revisiones periódicas prescritas para cada máquina. En caso de avería o mal funcionamiento de la máquina en cuestión, se paralizará hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto los personales como los colectivos, deberán ser revisados periódicamente.

Las operaciones de instalación y mantenimientos, deberán ser registradas documentalmente en los libros de registro de cada máquina. De no existir esos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, antes de su utilización en la obra, asignándoles el citado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en la obra, quedando a cargo del Jefe de Obra, con la ayuda del Vigilante de Prevención, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello por parte del Jefe de Obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

9 CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN FASE DE EMERGENCIAS

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores". En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.

9.1 EVACUACIONES Y EMERGENCIAS

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores". En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.

Se puede definir una EMERGENCIA como cualquier situación no deseada e imprevista que puede poner en peligro la integridad física de las personas, las dependencias y el medio ambiente, exigiendo una actuación y/o una evacuación rápida y segura de las mismas.

Según se indica en el Art. 20 de la Ley 31/95, el Contratista elaborará un *Plan de emergencias*, analizando las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores. En dicho plan se incluirán los planos de situación de los centros asistenciales y centros de emergencia cercanos a la obra junto con el itinerario que se debe seguir desde la obra a dichos centros.

Este documento define la secuencia de actuaciones a realizar para cada caso de las posibles situaciones de Emergencia que se han previsto, optimizando los medios técnicos disponibles y asignando funciones específicas a determinados grupos humanos de la obra.

Plan de Emergencia y Evacuación debe definir los siguientes aspectos:

- Clasificación de las emergencias.
- Acciones a emprender.
- Equipos que desarrollarán las acciones.

9.1.1 Clasificación de las emergencias

Para las condiciones de la obra se definirá como emergencia los siguientes casos:

- Accidentes con consecuencias graves o fatales a trabajadores.
- Siniestros de equipos e instalaciones.
- Fenómenos climáticos o atmosféricos que pongan en peligro inminentes la integridad de los trabajadores u operaciones.
- Situaciones o condiciones que coloquen en grave o inminente peligro a personas, equipos o instalaciones.
- Situaciones o condiciones que coloquen en grave e inminente riesgo al medio ambiente.

Las emergencias se clasifican en:

- Conato de emergencia: Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal con los medios propios del lugar de trabajo correspondiente.
- Emergencia parcial: Es el accidente que ha pasado de conato, pero no afecta a la totalidad de locales o puestos de trabajo de la obra. Para ser controlado, no es necesario movilizar a todos los equipos de emergencia y autoprotección de la obra; y debe bastar con la actuación de los Equipos de emergencia y autoprotección del sector afectado.
- Emergencia general: Es el accidente que supera todas las previsiones y que afecta a varios (o la totalidad de) locales o puestos de trabajo. Para ser controlado, es necesario movilizar a todos los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra e incluso los medios de protección, socorro y salvamento exteriores, contando en todo momento con la organización del Centro de Control, y que además requiere la evacuación total en las zonas de trabajo afectadas.

Para todas las clases de emergencias, es obligatorio dar la alarma al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria de inmediato.

9.1.2 Acciones a emprender

Detección de la alerta.

Todo trabajador deberá ser capaz de identificar las situaciones de emergencia.

Su objetivo fundamental será el aviso y/o movilización de los equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra.

De la forma más rápida posible pondrá en acción a los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra, al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria.

La alarma.

Su objetivo fundamental será el aviso para la evacuación y podrá ser restringido o general.

Se transmitirá de forma personal, localizando a los grupos de personas que pueden ser afectados y dándoles la instrucción de evacuar el tajo correspondiente a la vez que facilitándoles los vehículos necesarios.

Metodología.

Para el control de las emergencias, recogerá las actuaciones específicas por parte de los Equipos de Emergencias y Autoprotección de la obra y del Centro de Asistencia Sanitaria bajo la organización del Centro de Control.

Una vez detectada la Emergencia, se evaluará la situación y se aplicarán aquellas medidas de primeros auxilios por parte del personal calificado e instruido. La evaluación será paliativa y no debe comprometer la seguridad de los trabajadores que vienen en auxilio.

En todo caso se deberá dar prioridad absoluta a la atención y traslado de los lesionados oportunamente.

Junto a las medidas de evaluación y auxilio, se debe iniciar, de inmediato las medidas de comunicación de la emergencia.

- Indicar si existen personas, equipos o instalaciones comprometidas.
- Indicar en la forma más precisa posible el lugar en que sucedió.
- Describir las medidas que se han tomado hasta el momento.

9.1.3 Equipos de Emergencia y Autoprotección

Los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra son unos conjuntos de personas especialmente entrenadas para la “prevención y actuación” en caso de accidentes dentro de la zona de obras.

Las funciones en general serán las siguientes:

- Estar informados de los riesgos que pueden existir en las diferentes áreas de trabajo.
- Señalar las anomalías que detecten y verificar que sean subsanadas, comunicándolas si es necesario a los mandos superiores.
- Conocer la existencia y operación de los medios materiales disponibles.
- Estar capacitados para suprimir sin demora las causas que pueden provocar cualquier anomalía, mediante:
  - Transmisión de la alarma a las personas designadas en el plan de emergencia y evacuación.
  - Actuando directamente si la anomalía no es de gran riesgo.
- Prestar los primeros auxilios a las persona accidentadas.
- Coordinarse con los miembros de otros equipos de emergencia y autoprotección para anular los efectos de la emergencia o reducirlos al mínimo posible.

9.2 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

9.2.1 Prevención de incendios

Para evitar la formación de un incendio dentro de la obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se mantendrá ordenada y limpia toda la zona de obras.
- Se separará el material combustible del incombustible, amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.
- Se procurará almacenar la menor cantidad de gasolina, gasóleo y demás materiales inflamables.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- En las dependencias y lugares de trabajos con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones lo suficientemente seguras para evitar posibles cortocircuitos.
- En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán además las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales
- Quedará totalmente prohibido encender fuegos dentro del recinto de las obras. Se dispondrá de recipientes de recogida de los mismos y se trasladarán posteriormente a vertederos autorizados, todo ello según las normas medioambientales en vigor, con el fin de impedir incendios y daños al medioambiente.
- Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Además, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Habrá una persona responsable encargada de dar a conocer a los demás trabajadores los riesgos de que se produzcan incendios y las actuaciones a llevar a cabo en el momento en que se produzcan.
- Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua, a distancia conveniente, y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a estas tomas, las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos de agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y

equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad por empresas autorizadas. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Además, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.
  - En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
  - En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.
  - Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.
  - Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

En caso de que se produzcan incendios en las proximidades de la obra se comunicará a los Bomberos, Protección Civil o Guardia Civil la existencia de los mismos para que tomen las medidas que estimen oportunas si estos incendios afectasen a la seguridad del tráfico rodado.

9.2.2 Cómo actuar en caso de incendio

Al descubrir un “Conato de incendio” se actuará en general según el procedimiento siguiente:

- Dará la alarma a su mando inmediato, en caso de no hallarlo dará la alarma a la oficina de la obra, personalmente o por medio de otra persona indicando qué ocurre y dónde ocurre.
- Seguidamente tratará de apagar el fuego usando los extintores de incendio (Ver método de empleo de un extintor) que se encuentre a su alcance, hasta que lleguen los componentes del equipo de lucha contra incendios.

Solo si se está completamente seguro de poder apagar el fuego con los medios disponibles, podrá hacerlo sin necesidad de dar antes la alarma.

- Si no los consigue, evacuará la zona, cerrando las puertas que atraviese y/o ayudando a evacuar la zona a otras personas que se encuentren presentes y tratará de localizar de nuevos a sus mandos, alertándolos.
- Mantendrá la calma, no corriendo, ni gritando para no provocar pánico.
- Si se ve bloqueado por el humo saldrá de la zona gateando, arrastrándose por el suelo.
- En el caso de que se le prenda la ropa, se tirará al suelo, y rodará sobre sí mismo.

Estas instrucciones se repartirán a los trabajadores. También se repartirá el “método de empleo de un extintor”.

9.3 PRIMEROS AUXILIOS

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aun llevando a cabo todas las prescripciones del Estudio de Seguridad. Por ello es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas deben existir: servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. con profusión y magnitud dependiente de las características de la obra. Un punto importante es conseguir que en cada tajo de trabajo aislado exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios, así como que haya reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

- Cuidados generales:
  - Actuar con rapidez
  - Imponer serenidad
  - Apartar enérgicamente a curiosos y a quienes estorban
  - No mover al accidentado
  - Localizar las heridas, no tocarlas con los dedos
  - Comprobar si hay pulso y respiración
  - No dar bebidas a accidentados inconscientes
  - Tranquilizar al herido
  - Aplicar las normas de tratamiento adecuado
  - Avisar inmediatamente al médico o a la ambulancia
  - Organizar el traslado al centro sanitario, sólo en caso de extrema urgencia
  - Deberá tenerse disponible y en lugar bien visible la dirección y teléfono del centro asistencial más próximo, así como la vía de acceso más rápida
  -
- Normas de actuación inmediata, en caso de accidente:
  - Ahogamiento por sumersión: Boca abajo, presionar las bases pulmonares. Limpiar la boca. respiración boca a boca y masaje cardiaco.
  - Asfixia: Exponer al herido al aire libre. Desobstruir las vías respiratorias. Hacer la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
  - Choque eléctrico: Aislarse al rescatar al accidentado. Respiración boca a boca y masaje cardiaco.
  - Desmayo: Bajarle la cabeza. Elevarle las piernas. Evitar su enfriamiento con una manta. Darle bebidas de té o café azucarados.
  - Envenenamiento por gas: Exponerle al aire libre. Hacer la respiración boca a boca.
  - Fractura abierta: Cubrir la herida con gasa o paño limpio. Entablillar. Nunca tratar de enderezar el miembro roto. Hacer torniquete.

- Fractura cerrada: Inmovilizar el miembro por encima y por debajo de la factura. Entablillar.
- Fractura de cráneo: Acostar al accidentado y abrigarle. Inmovilizarle la cabeza. Nunca darle bebidas.
- Hemorragia externa: (Por herida). Cubrir con un pañuelo o gasa limpio. Hacer torniquete con una tela fuerte (nunca con una cuerda o cable), no demasiado tiempo. Si no es posible, comprimir con la mano limpia, entre la herida y el corazón hasta la llegada del médico. Abrigarle.
- Hemorragia exteriorizada:
  - Por la nariz: Presionar fuertemente con el dedo pulgar limpio la ventana que sangra.
  - Por la boca: Inmovilidad y reposo mediante su sentado.
  - Por el oído: Ponerlo sobre el oído que sangra. Puede existir la posibilidad de fractura de cráneo.
- Hemorragia interna: Acostar al accidentado sin almohada en la cabeza. No darle bebidas. Enfriarle localmente, donde se aprecien contusiones o golpes.
- Heridas, pinchazos: Cubrir con base estéril, después de limpiar y desinfectar con mucha higiene. Obligar a la asistencia médica, en heridas profundas y pinchazos.
- Insolación: Mantenerle la cabeza elevada. Reducirle la temperatura del cuerpo, aplicándole compresas con agua fría en la cabeza. Darle bebidas frías, con moderación.
- Lesiones en ojos: Lavarles con agua limpia. Extraer con una gasa limpia los cuerpos extraños libres. Nunca intentar extraer los cuerpos que se aprecie que estén clavados.
- Lesiones en órganos internos: Colocar al accidentado boca arriba. Ponerle las rodillas levantadas. Nunca darle bebidas o alimentos.
- Luxaciones: Inmovilizar al accidentado. Nunca intentarle reducir la luxación. Nunca darle masajes.
- Picaduras venenosas: Abrir la herida con un objeto, previamente desinfectado. Hacer un torniquete. Succionar la herida.
- Quemaduras: No tocar las zonas afectadas por las quemaduras, ni aplicar ninguna sustancia.
- No quitar las ropas. Cubrir las lesiones con gasas o con pañuelos limpios. Dar bebidas azucaradas al accidentado. Nunca darle alcohol. Abrigarle sin oprimir y trasladarle inmediatamente.
- Shock: Bajarle la cabeza. Darle bebidas estimulantes y calientes, como té o café. Nunca darle alcohol.

-

- Como efectuar la respiración boca a boca:
  - Colocar al accidentado boca arriba. Liberarle de las prendas que le compriman el pecho o el vientre.
  - Si hay vómitos, colocarle la cabeza en posición lateral. Extraer con los dedos, todo lo que pueda obstruir su boca.
  - Levantar su cuello, con una mano, y desplazar su cabeza hacia atrás.
  - Insuflar profundamente, colocando nuestros labios alrededor de la boca del paciente sellando totalmente su boca con la nuestra y tapándole la nariz.
  - El ritmo, de la ejecución, debe ser de 12 insuflaciones por minuto.
  - Si no se levanta su pecho al insuflar, debe desplazarse más la cabeza hacia atrás, se deberá revisar si tiene posibles cuerpos extraños en su boca y aumentar la fuerza de la insuflación.

    -
- Como efectuar un masaje cardiaco:
  - Si el corazón, deja de latir, tenderle boca arriba sobre una superficie plana y rígida.
  - Aplicar el "talón" de la palma de la mano sobre la parte inferior del esternón, colocando la otra mano sobre la primera y ejercemos una presión directa sobre el tórax consiguiendo que se deprima unos 4 o 5 cm.
    - Alternar, si el caso es urgente, con masaje y respiración al ritmo de 15 compresiones del corazón, con dos insuflaciones en los pulmones.

10 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA

Será de cumplimiento lo establecido en el Real Decreto 604/2006 por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en el Real Decreto 604/2006 decreto, con las siguientes especialidades:

- El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto.»

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de Construcción).
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los tajos que requieren la presencia de los recursos preventivos son:

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos de movimiento de tierra subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos metálicos pesados.
- Trabajos realizados en espacios confinados.
- Trabajos con riesgos de caída de altura.
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.

El recurso preventivo será nombrado específicamente para la ejecución de dicho tajo de especial riesgo y existiendo tantos recursos como tajos simultáneos lo requieran de forma que se asegure que estará presente siempre durante la ejecución de los trabajos que determinen su presencia.

El recurso preventivo permanecerá en el lugar de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que requirió su presencia.

Los recursos únicamente pueden nombrarse entre el personal del contratista adjudicatario de las obras. Se entiende que la designación como recurso preventivo es compatible con el cumplimiento de funciones que el trabajador tenga asignada.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales".
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

11 ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que están adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios nº1, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad escrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales.

El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritos se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

- Los elementos de protección individual, como antes se ha dicho, no serán de abono aparte.
- Los elementos de señalización y balizamiento de obra, como excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1 que correspondan.
- Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

- Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad generales y específicas de la obra son obligaciones generales del Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.
- Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.
- Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se abonarán como partida alzada de abono íntegro según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.
- Los elementos de protección colectiva que, no figurando en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, resulten ser de utilización exigible de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud o en la normativa vigente de aplicación, también se considerarán costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos, y en consecuencia, según el citado artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997, no serán de abono aparte.

Con relación a la imputación de costes preventivos se tiene que:

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.
- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.
- En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes delas instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.
- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

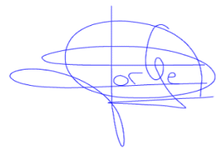
12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Dicho Plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Una copia de dicho Plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

En Santander a, mayo de 2025
El facultativo autor del estudio de seguridad y salud



Jorge Gil Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

Mediciones

1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA

C871/11.01	6,000 ud	Casco de seguridad, para visitas a obra
C871/11.02	6,000 ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra
C871/11.03	6,000 ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra
C871/11.04	6,000 ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

C703/06.61 — 10,000 ud — Luz ámbar intermitente D=180 mm.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Luz ambar intermitente	10,000				10,000
			Total ...		10,000

C703/06.65 — 229,000 m — Cinta de balizamiento reflectante.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cinta reflectante	1,000	229,000			229,000
			Total ...		229,000

C872/11.01 — 10,000 ud — Tope en borde de excavación para vehículos

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tope en borde	10,000				10,000
			Total ...		10,000

C872/11.03 — 20,000 m — Barandilla metálica h: 1 m de protección EN 13374:2004

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Barandilla metálica		20,000			20,000
			Total ...		20,000

C872/11.05 — 100,000 m — Red de seguridad tipo U

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Red de seguridad tipo U	1,000	100,000			100,000
			Total ...		100,000

C872/11.06 — 5,000 ud — Escalera de andamio extensible 4,5 m alum.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Escalera de aluminio extensible de 4,50 m	5,000				5,000
			Total ...		5,000

C872/11.07 — 10,000 ud — Plataforma de trabajo de andamio tubular.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Plataforma de trabajo de andamio tubular	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.10 10,000 ud Valla autónoma PVC de 2,5 m. de longitud

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Valla autónoma	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.14 430,000 ud Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Setas cubre-esperas	430,000				430,000
				Total ...	430,000

C872/11.15 150,000 m Malla de balizamiento PEAD naranja.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Malla de balizamiento		150,000			150,000
				Total ...	150,000

C872/11.16 10,000 ud Plancha metálica en protección de pequeños huecos

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Plancha metálica en protección de huecos	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.18 20,000 m Dispositivo de anclaje

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Dispositivo de anclaje	1,000	20,000			20,000
				Total ...	20,000

C872/11.19 4,000 ud Walkie-talkies

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Walkie-Talkies	4,000				4,000
				Total ...	4,000

C872/11.50 10,000 ud Señal de advertencia de riesgo 30 x 40 cm

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Señal de advertencia de riesgo	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.51 10,000 ud Señal de obligación 30 x 40 cm

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Señal de obligación	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.52 10,000 ud Señal de prohibición 30 x 40

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Señal de prohibición	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.53 10,000 ud Señal contra incendios 30 x 21 cm

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Señal contra incendios	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.54 10,000 ud Señal de salvamento o socorro

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Señal de salvamento o socorro	10,000				10,000
				Total ...	10,000

C872/11.55 5,000 ud Multiseñal 60 x 40

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Multiseñal 60x40	5,000				5,000
				Total ...	5,000

C872/11.60 5,000 ud Extintor de polvo ABC 6 kg

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Extintor polvo ABC 6 Kg	5,000				5,000
				Total ...	5,000

C872/11.61 5,000 ud Extintor de polvo ABC 12 Kg

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Extintor polvo ABC 12 Kg	5,000				5,000
				Total ...	5,000

C872/11.62 **5,000 ud** **Extintor CO2 de 5 Kg**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Extintor CO2 5 Kg	5,000				5,000
				Total ...	5,000

C872/11.63 **5,000 ud** **Extintor CO2 de 2 Kg**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Extintor CO2 2 Kg	5,000				5,000
				Total ...	5,000

C872/11.70 **1,000 ud** **Instalación de puesta a tierra conforme a R.E.B.T.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Puesta a tierra	1,000				1,000
				Total ...	1,000

C872/11.71 **1,000 ud** **Interruptor diferencial**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interruptor diferencial	1,000				1,000
				Total ...	1,000

Cuadro de precios nº 1

ÍNDICE

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRECIOS UNITARIOS QUE SE ASIGNAN A LAS UNIDADES DE OBRA

Los precios del presente Cuadro de Precios Número Uno se utilizarán para las valoraciones de Ejecución Material de la obra realizada, con arreglo a lo expuesto en el **Art. 148 del RGLCAP**.

Código	Um	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C703/06.61	ud	Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.	Veintiún euros con ochenta y un cents.	21,81
C703/06.65	m	Cinta de balizamiento reflectante.	Diez cents.	0,10
C871/11.01	ud	Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Trece euros.	13,00
C871/11.02	ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Dieciséis euros.	16,00
C871/11.03	ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Once euros.	11,00
C871/11.04	ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Dos euros con cincuenta cents.	2,50
C872/11.01	ud	Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	Diecisiete euros con cincuenta cents.	17,50
C872/11.03	m	Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	Cuatro euros con cincuenta cents.	4,50
C872/11.05	m	Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	Cuatro euros con diez cents.	4,10
C872/11.06	ud	Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.	Ochenta euros.	80,00
C872/11.07	ud	Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.	Veinticinco euros.	25,00
C872/11.10	ud	Valla autónoma PVC de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.	Veintiséis euros.	26,00
C872/11.14	ud	Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.	Quince cents.	0,15
C872/11.15	m	Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.	Tres euros con cincuenta cents.	3,50

Código	Um	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C872/11.16	ud	Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.	Nueve euros.	9,00
C872/11.18	m	Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.	Quince euros.	15,00
C872/11.19	ud	Walkie-talkies para trabajos en espacios confinados, incluida batería.	Veinticinco euros.	25,00
C872/11.50	ud	Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Cinco euros.	5,00
C872/11.51	ud	Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Cinco euros.	5,00
C872/11.52	ud	Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Cinco euros.	5,00
C872/11.53	ud	Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Cinco euros con cincuenta cents.	5,50
C872/11.54	ud	Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Cuatro euros.	4,00
C872/11.55	ud	Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	Doce euros con cincuenta cents.	12,50
C872/11.60	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.	Treinta y cuatro euros.	34,00
C872/11.61	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.	Ochenta euros.	80,00

Código	Um	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C872/11.62	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	Noventa y cinco euros.	95,00
C872/11.63	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	Cincuenta euros.	50,00
C872/11.70	ud	Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.	Noventa y dos euros.	92,00
C872/11.71	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.	Cuarenta y cinco euros.	45,00

En Santander, a mayo de 2025

EL FACULTATIVO, AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: D. Jorge GIL FERNÁNDEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998

DINGEMAS

Cuadro de precios nº 2

ÍNDICE

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS DEL CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Conforme a lo expuesto en el **Art. 153 del RGLCAP**, el Contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios Número Uno, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a las obras contratadas para obtener su valoración de ejecución material.

Los precios del presente Cuadro de Precios Número Dos, se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso valorar unidades de obra incompletas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en el mismo.

Código	Um	Unidad de Obra	Precio
C703/06.61	ud	Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.	
		Mano de obra	5,2800
		Materiales	16,5300
		Suma	
		Redondeo	**21,81**
		TOTAL	
C703/06.65	m	Cinta de balizamiento reflectante.	
		Mano de obra	0,0200
		Materiales	0,0700
		Suma	
		Redondeo	**0,10**
		TOTAL	
C871/11.01	ud	Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	13,0000
		Suma	
		Redondeo	**13,00**
		TOTAL	
C871/11.02	ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	16,0000
		Suma	
		Redondeo	**16,00**
		TOTAL	
C871/11.03	ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	11,0000
		Suma	
		Redondeo	**11,00**
		TOTAL	
C871/11.04	ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	2,5000
		Suma	
		Redondeo	**2,50**
		TOTAL	
C872/11.01	ud	Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	
		Sin descomposición	17,5000
		Suma	
		Redondeo	**17,50**
		TOTAL	
C872/11.03	m	Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	
		Sin descomposición	4,5000
		Suma	
		Redondeo	**4,50**
		TOTAL	
C872/11.05	m	Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	
		Sin descomposición	4,1000
		Suma	
		Redondeo	**4,10**
		TOTAL	
C872/11.06	ud	Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.	
		Sin descomposición	80,0000
		Suma	
		Redondeo	**80,00**
		TOTAL	
C872/11.07	ud	Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante,	

Código	Um	Unidad de Obra	Precio
		debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.	
		Sin descomposición	25,0000
		Suma	
		Redondeo	**25,00**
		TOTAL	
C872/11.10	ud	Valla autónoma PVC de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.	
		Sin descomposición	26,0000
		Suma	
		Redondeo	**26,00**
		TOTAL	
C872/11.14	ud	Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.	
		Sin descomposición	0,1500
		Suma	
		Redondeo	**0,15**
		TOTAL	
C872/11.15	m	Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.	
		Sin descomposición	3,5000
		Suma	
		Redondeo	**3,50**
		TOTAL	
C872/11.16	ud	Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.	
		Sin descomposición	9,0000
		Suma	
		Redondeo	**9,00**
		TOTAL	
C872/11.18	m	Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.	
		Sin descomposición	15,0000
		Suma	
		Redondeo	**15,00**
		TOTAL	
C872/11.19	ud	Walkie-talkies para trabajos en espacios confinados, incluida batería.	
		Sin descomposición	25,0000
		Suma	
		Redondeo	**25,00**
		TOTAL	
C872/11.50	ud	Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	
		Sin descomposición	5,0000
		Suma	
		Redondeo	**5,00**
		TOTAL	
C872/11.51	ud	Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	
		Sin descomposición	5,0000
		Suma	
		Redondeo	**5,00**
		TOTAL	
C872/11.52	ud	Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	

Código	Um	Unidad de Obra	Precio
		Sin descomposición	5,0000
		Suma	
		Redondeo	**5,00**
		TOTAL	

C872/11.53 ud Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición		5,5000
Suma		
Redondeo		**5,50**
TOTAL		

C872/11.54 ud Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición		4,0000
Suma		
Redondeo		**4,00**
TOTAL		

C872/11.55 ud Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición		12,5000
Suma		
Redondeo		**12,50**
TOTAL		

C872/11.60 ud Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición		34,0000
Suma		
Redondeo		**34,00**
TOTAL		

C872/11.61 ud Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición		80,0000
Suma		
Redondeo		**80,00**
TOTAL		

C872/11.62 ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición		95,0000
Suma		
Redondeo		**95,00**
TOTAL		

C872/11.63 ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición		50,0000
Suma		
Redondeo		**50,00**
TOTAL		

C872/11.70 ud Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.

Sin descomposición		92,0000
Suma		
Redondeo		**92,00**
TOTAL		

C872/11.71 ud Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

Código	Um	Unidad de Obra	Precio
		Sin descomposición	45,0000
		Suma	
		Redondeo	**45,00**

TOTAL

En Santander, a mayo de 2025

EL FACULTATIVO, AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo.: D. Jorge GIL FERNÁNDEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998

DINGEMAS

Presupuestos parciales

1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C871/11.01	6,000	ud	Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,00	78,00
C871/11.02	6,000	ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16,00	96,00
C871/11.03	6,000	ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,00	66,00
C871/11.04	6,000	ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,50	15,00
			Total Cap.		**255,00**

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C703/06.61	10,000	ud	Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.	21,81	218,10
C703/06.65	229,000	m	Cinta de balizamiento reflectante.	0,10	22,90
C872/11.01	10,000	ud	Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	17,50	175,00
C872/11.03	20,000	m	Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	4,50	90,00
C872/11.05	100,000	m	Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	4,10	410,00
C872/11.06	5,000	ud	Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.	80,00	400,00
C872/11.07	10,000	ud	Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y	25,00	250,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
			cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.		
C872/11.10	10,000	ud	Valla autónoma PVC de 2.5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.	26,00	260,00
C872/11.14	430,000	ud	Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.	0,15	64,50
C872/11.15	150,000	m	Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.	3,50	525,00
C872/11.16	10,000	ud	Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.	9,00	90,00
C872/11.18	20,000	m	Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.	15,00	300,00
C872/11.19	4,000	ud	Walkie-talkies para trabajos en espacios confinados, incluida batería.	25,00	100,00
C872/11.50	10,000	ud	Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00	50,00
C872/11.51	10,000	ud	Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00	50,00
C872/11.52	10,000	ud	Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00	50,00
C872/11.53	10,000	ud	Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,50	55,00
C872/11.54	10,000	ud	Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	4,00	40,00
C872/11.55	5,000	ud	Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	12,50	62,50
C872/11.60	5,000	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento	34,00	170,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
			vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.		
C872/11.61	5,000	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.	80,00	400,00
C872/11.62	5,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	95,00	475,00
C872/11.63	5,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	50,00	250,00
C872/11.70	1,000	ud	Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.	92,00	92,00
C872/11.71	1,000	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.	45,00	45,00
				Total Cap.	**4.645,00**

Presupuesto general

Código	Título	Presupuesto
1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA	255,00
2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.645,00
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**4.900,00**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud a la cantidad de:

Cuatro mil novecientos euros.

En Santander, a mayo de 2025

EL FACULTATIVO, AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Jorge GIL FERNÁNDEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998

DINGEMAS

ANEJO Nº7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PRECIOS SIMPLES
   2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA
   2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA
   2.3. COSTE DE LOS MATERIALES
   2.4. COSTE DE OTROS ELEMENTOS
3. COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS
4. PRECIOS AUXILIARES
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Bizkaia.

2. PRECIOS SIMPLES

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Bizkaia.

Para la presente revisión de la Base de Precios se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Bizkaia para el año 2.025.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979 (BOE nº 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

C= k x A +B

Siendo:

C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.

K = coeficiente que se toma 1,40

A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación, se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

Indemnizaciones por finalización de contrato

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Se ha tomado la indemnización correspondiente a contratos de obra o duración determinada y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2.025 se fijan en las siguientes:

CATEGORÍA	€/DÍA
IX.- OFICIAL 2ª	3,72
X.- AYUDANTE	3,63
XI.- PEÓN ESPECIALISTA	3,61
XII.- PEÓN ORDINARIO	3,58

Antigüedad

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser oriundas de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad.

Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

Plus de Peligrosidad

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

Desgaste de herramienta

En su artículo 59, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2.025, en las siguientes cantidades:

CLASE	OFICIAL 1ª Y 2ª	AYUDANTES
Albañiles	2,26 €/Semana	2,05 €/Semana
Carpinteros	3,69 €/Semana	2,78 €/Semana
Encofradores	2,78 €/Semana	
Escayolistas	2,05 €/Semana	1,41 €/Semana
Marmolistas	2,26 €/Semana	
Media	2,57 €/Semana	2,08 €/Semana
€/día efectivo	0,51 €/día efectivo	0,42 €/día efectivo

Ropa de trabajo

En el artículo 60 del convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,28 € por día efectivo de trabajo.

Dietas

En el artículo 78 del convenio se consideran 34,63 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,21 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

Plus de distancia

En el artículo 79 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,27 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

A continuación, se presenta la tabla salarial para el Sector de la Construcción de Bizkaia para el año 2.025:

TABLA SALARIAL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN BIZKAIA AÑO 2.025

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPECIALIZADO	XII PEÓN ORDINARIO
Salario Base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,80	30,68	30,44
Plus Convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga de Verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga de Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09

CALENDARIO LABORAL									
BIZKAIA 2025									
	DÍAS NATURALES	SÁBADOS NO FESTIVOS	DOMINGOS	FIESTAS NAC.	FIESTAS AUTONOM.	FIESTAS LOCALES (*)	DÍAS NO LABOR.	DÍAS LABOR.	TOTAL DE HORAS
ENERO	31	4	4	1			1	22	176
FEBRERO	28	4	4					20	160
MARZO	31	5	5				1	20	160
ABRIL	30	4	4	1	2		3	19	152
MAYO	31	4	4	1			1	22	176
JUNIO	30	5	5			1	1	19	152
JULIO	31	4	4		1		2	21	168
AGOSTO	31	5	4	1		1	2	19	152
SEPTIEMBRE	30	4	5					21	168
OCTUBRE	31	3	4	1			1	22	176
NOVIEMBRE	30	5	4	1			1	20	160
DICIEMBRE	31	4	5	2	1		9	13	104
TOTALES	365	51	52	8	4	2	22	238	1.904
HORAS DE CALENDARIO		1.904							
VACACIONES (21 DÍAS) (**)		168							
TOTAL HORAS EFECTIVAS		1.736							

(*) Las fiestas locales consideradas son las del término municipal de Bilbao.

(**) Vacaciones: 30 días naturales----------21 días hábiles.

COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

A continuación, se recoge el cálculo del coste horario de la mano de obra de cada una de las categorías intervinientes en las obras objeto del presente proyecto, considerando por una parte los costes horarios de retribución del trabajador con carácter salarial exclusivamente, por otra parte, los costes horarios de carácter no salarial, para posteriormente ligar ambos a través de la fórmula indicada anteriormente:

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)							
NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Salario Base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,80	30,68	30,44
Plus Convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga de Verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga de Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Plus de peligrosidad (10% s/salario base)	0,00	0,00	0,00	3,17	3,08	3,07	3,07
TOTAL ANUAL	**20.766,10**	**20.229,64**	**20.004,08**	**20.491,56**	**20.034,42**	**19.915,44**	**19.689,15**
COSTE/HORA (A)	**11,96**	**11,65**	**11,52**	**11,80**	**11,54**	**11,47**	**11,34**

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)							
NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Dietas (218 días)	34,63	34,63	34,63	11,34	11,34	11,34	11,34
Kilometraje (218 días) (30 Km)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Desgaste de herramienta (218 días)	0,00	0,00	0,51	0,51	0,42	0,00	0,00
Ropa de trabajo (218 días)	0,00	0,00	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28
Reconocimiento médico	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Indemnizaciones extinción contrato (365 días)	3,98	3,88	3,82	3,72	3,63	3,61	3,58
TOTAL ANUAL	**11.017,84**	**10.981,34**	**11.129,48**	**6.017,94**	**5.965,47**	**5.866,61**	**5.855,66**
COSTE/HORA (B)	**6,35**	**6,32**	**6,41**	**3,47**	**3,44**	**3,38**	**3,37**
COSTE FINAL C=1,4xA+B							
NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
1,4xA	16,74	16,31	16,13	16,52	16,16	16,06	15,88
B	6,35	6,32	6,41	3,47	3,44	3,38	3,37
COSTE HORARIO AÑO 2025	**23,09**	**22,63**	**22,54**	**19,99**	**19,60**	**19,44**	**19,25**

Código	Um	Descripción	Precio
MO.001	h	Capataz.	22,63
MO.002	h	Oficial 1ª.	22,54
MO.004	h	Peón especialista.	19,44
MO.005	h	Peón ordinario.	19,25
MO.006	h	Peón señalista.	19,25

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

El coste de la maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, corresponde al proporcionado por las bases de precio utilizadas en el proyecto, en este caso un Banco de Datos propio de esta Consultoría.

En el precio hora de cada una de las máquinas están repercutidos los siguientes costes:

- Costes Intrínsecos
  - Interés de la inversión
  - Amortización de la maquinaria
  - Seguros y otros gastos fijos
  - Reparaciones generales y conservación
- Costes Complementarios
  - Mano de obra de manejo y mantenimiento diario
  - Consumo de energía
  - Incluso el transporte, montaje y desmontaje de la maquinaria en obra

Se incluye un listado de los precios simples de la maquinaria, indicando: código, descripción de la maquinaria, símbolo de la unidad de medición y precio. El coste de la maquinaria servirá de base para la formación de los precios de las distintas unidades que compondrán las obras a ejecutar.

Código	Um	Descripción	Precio
MQ.110	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 15/20 Tn	45,40
MQ.111	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 20/25 Tn	49,24
MQ.112	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 25/30 Tn	66,00
MQ.113	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 25/30 Tn con martillo picador.	93,25
MQ.114	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 35/45 Tn	86,55
MQ.115	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 35/45 Tn con martillo picador	125,75
MQ.120	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de peso 12/17 Tn	45,40
MQ.130	h	Bulldozer con escarificador de peso 8/12 Tn	53,92
MQ.131	h	Bulldozer con escarificador de peso 13/18 Tn	59,10
MQ.141	h	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	42,26
MQ.144	h	Pala mixta de peso 9 Tn	35,10
MQ.152	h	Camión de tres ejes.	33,67
MQ.170	h	Cisterna de agua de 6 m3.	18,58
MQ.172	h	Camión cisterna de 9 m3.	33,65
MQ.260	h	Motoniveladora de peso 15/20 Tn	74,10
MQ.302	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	11,25
MQ.315	h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn.	47,55
MQ.352	h	Compactador vibratorio de bandeja.	3,08
MQ.353	h	Pisón vibrante.	1,85
MQ.407	h	Grúa autopropulsada 50 Tn.	107,89
MQ.410	h	Grúa autopropulsada 200 Tn.	191,80
MQ.414	h	Grúa autopropulsada 400 Tn.	779,21
MQ.415	h	Grúa autopropulsada 500 Tn.	573,50
MQ.480	h	Barredora mecánica con tractor.	40,52
MQ.510	h	Compresor de 40 CV con 2 martillos neumáticos.	22,91
MQ.545	h	Bomba de achique de 5 CV.	6,38
MQ.550	h	Grupo electrógeno 25 KVA.	5,50
MQ.552	h	Equipo de soldadura eléctrica.	6,00
MQ.555	h	Equipo de oxicorte de hasta 10 metros de longitud de trabajo.	4,50
MQ.570	h	Vibrador de hormigón.	3,50
MQ.578	h	Hormigonera de 250l.	2,99
MQ.582	h	Camión con bomba de hormigón de 36 m de pluma.	101,62
MQ.585	h	Bomba de inyección de lechada de cemento.	17,99
MQ.610	h	Planta móvil para fabricación de lechada bituminosa.	79,23
MQ.630	h	Depósito de almacenamiento.	6,00

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Los precios básicos de los materiales que formarán parte de las unidades de obra serán a pie de obra, por lo que dichos precios no sólo incluirán la adquisición en origen de los materiales sino también los costes de carga, descarga y transporte. Igualmente, y para determinados materiales que puedan sufrir mermas, pérdidas o roturas, inevitables en su manipulación, habrá que considerar en sus costes un sumando adicional que recoja dichos conceptos.

Para la determinación de los precios de los materiales se han utilizado las bases de precios utilizadas en el proyecto, en este caso un Banco de Datos propio de esta Consultoría.

Código	Um	Descripción	Precio
MA.AR004	t	Polvo mineral.	80,00
MA.AR023	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	8,00
MA.AR028	t	Arido clasificado para lechada bituminosa, puesto en obra.	22,98
MA.AR035	m3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	19,92
MA.HM011	m3	Mortero M-450 fabricado en central y puesto en obra.	75,71
MA.HM104	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98
MA.HM200.X0	m3	Hormigón HM-20/P/40/X0, fabricado en central.	90,00
MA.HM300.XC1	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1.	117,80
MA.PF212	m	Bordillo doble capa A2-R5.	2,99
MA.PF231	m	Bordillo doble capa C5-R5.	3,88
MA.PF993	m2	Prelosa para tablero de pasarela de 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor.	132,20
MA.PL004	m3	Tierra vegetal de aportación, suministrada en sacos.	17,99
MA.PL022	kg	Semillas herbáceas.	2,99
MA.SB533	m	Pasamanos de acero con perfil tubular 60x4 mm pintado con pintura C5, incluso soportes, soldadura, elementos de anclaje y sujeción.	49,20
MA.TU252	m	Tubo corrugado de polietileno para canalizacion de servicios de 160 mm de diametro.	3,81
MA.TU257	m	Tubo corrugado de polietileno para canalizacion de servicios de 90 mm de diametro.	1,60
MA.VA001	m3	Agua.	0,71
MA.VA020	kg	Aditivo para lechadas bituminosas.	3,61
MA.VA045	t	Cemento CEM II/B 32,5.	45,50
MA.VA252	kg	Alambre recocido.	0,93
MA.VA253	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,53
MA.VA255	ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,09
MA.VA267.N	kg	Acero S 355 J2G3 en chapas o perfiles laminados en caliente.	3,40
MA.VA268	kg	Acero B-500-T.	0,59
MA.VA270	kg	Acero B-500-S.	1,00
MA.VA372	m3	Madera para encofrados.	365,00
MA.VA374	m3	Madera machihembrada para encofrados.	251,75
MA.VA375	l	Desencofrante.	2,11
MA.VA606	t	Emulsión bituminosa ECL-2.	390,00
MA.VA765	m2	Baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.	11,35

2.4. COSTE DE OTROS ELEMENTOS

A continuación, se recoge el listado de los precios de otro tipo de elementos que intervienen en la formación de las distintas unidades de obra, como son el canon de vertido, transportes, medios auxiliares, etc.:

Código	Um	Descripción	Precio
VAR.01	m3	Canon de vertido.	2,00
VAR.03	m3	Plus transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	5,20
VAR.06	t	Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	2,53
VAR.07	t	Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	2,50
VAR.10	ud	Medios auxiliares.	117,53
VAR.29	ud	Traslado a obra, montaje y desmontaje de equipo de inyección de lechada de cemento.	849,06

3. CÁLCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

La formación de precios unitarios se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_d$$

donde:

- P_n: Precio unitario de Ejecución Material
- K: Porcentaje de Gastos Indirectos
- C_d: Coste Directo de la Unidad de Obra

El coeficiente K se obtiene como suma de dos valores:

$$K = K_1 + K_2$$

donde:

- K_1: Porcentaje de imprevistos (1 % para obras terrestres)
- K_2: Relación de Costes Indirectos respecto a los Costes Directos

CONCEPTOS	MESES	IMPORTE	DEDICACIÓN	TOTAL
Jefe de Obra	6	3.500	43,315%	9.096,15
Encargado	6	2.500	43,315%	6.497,25
Administrativo	6	1.500	43,315%	3.898,35
			TOTAL COSTES INDIRECTOS	19.491,75

$$K_2 = \frac{C_i}{C_d} \times 100 = \frac{19.491{,}75}{389.835{,}06} \times 100 = 4{,}99999923\ \% \approx 5\ \%$$

$$K = K_1 + K_2 = 1 + 5 = 6\ \%$$

4. PRECIOS AUXILIARES

A continuación, se recoge el listado de los precios auxiliares, es decir, el de aquellos precios que, no siendo un precio simple (dado que tiene una descomposición), interviene como tal en la descomposición de un precio unitario

AUX.01 **m3 Excavación mecánica en zanjas y pozos.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,002000	h	Capataz.	22,63	0,0453
MO.005	0,020000	h	Peón ordinario.	19,25	0,3850
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0022
MQ.111	0,010000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 20/25 Tn	49,24	0,4924
MQ.152	0,020000	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,6734
MQ.545	0,010000	h	Bomba de achique de 5 CV.	6,38	0,0638
MQ.550	0,010000	h	Grupo electrógeno 25 KVA.	5,50	0,0550
%CP.002	0,000000		P.P. entibación.	20,00	0,3440
VAR.01	1,000000	m3	Canon de vertido.	2,00	2,0000
			Suma		4,0611
			Redondeo		-0,0011
			Total		**4,06**

AUX.03 **m3 Extensión y compactación de zahorra artificial.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,010000	h	Capataz.	22,63	0,2263
MO.005	0,050000	h	Peón ordinario.	19,25	0,9625
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0060
MQ.144	0,050000	h	Pala mixta de peso 9 Tn	35,10	1,7550
MQ.302	0,050000	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	11,25	0,5625
MA.AR023	2,000000	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	8,00	16,0000
VAR.07	2,000000	t	Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	2,50	5,0000
			Suma		24,5123
			Redondeo		-0,0023
			Total		**24,51**

AUX.47 **m2 Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,070000	h	Capataz.	22,63	1,5841
MO.002	0,400000	h	Oficial 1ª.	22,54	9,0160
MO.004	0,400000	h	Peón especialista.	19,44	7,7760
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0919
MA.VA372	0,010000	m3	Madera para encofrados.	365,00	3,6500
MA.VA374	0,075000	m3	Madera machihembrada para encofrados.	251,75	18,8813
MA.VA375	0,090000	l	Desencofrante.	2,11	0,1899
%CP.035	0,000000		Parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para encofrados.	15,00	6,1785
			Suma		47,3677
			Redondeo		0,0023
			Total		**47,37**

AUX.53 **m3 Lechada de cemento con relación agua/cemento 2/1.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,200000	h	Capataz.	22,63	4,5260
MO.004	0,200000	h	Peón especialista.	19,44	3,8880
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0421
MQ.578	0,200000	h	Hormigonera de 250l.	2,99	0,5980
MA.VA045	0,333000	t	Cemento CEM II/B 32,5.	45,50	15,1515
MA.VA001	0,667000	m3	Agua.	0,71	0,4736
			Suma		24,6792
			Redondeo		0,0008
			Total		**24,68**

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación, se recoge el listado de los precios descompuestos, es decir, son los precios unitarios y las cantidades (rendimientos) de la mano de obra, maquinaria, materiales puestos a pie de obra, el transporte, los medios auxiliares, el coste indirecto, etc, que intervienen en la definición de una unidad de obra.

C300/07 **m2** **Desbroce del terreno.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,001000	h	Capataz.	22,63	0,0226
MO.005	0,005000	h	Peón ordinario.	19,25	0,0963
MO.006	0,001000	h	Peón señalista.	19,25	0,0193
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0007
MQ.131	0,005000	h	Bulldozer con escarificador de peso 13/18 Tn	59,10	0,2955
MQ.110	0,001500	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 15/20 Tn	45,40	0,0681
MQ.152	0,001500	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,0505
VAR.01	0,100000	m3	Canon de vertido.	2,00	0,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,0456
			Suma		0,7986
			Redondeo		0,0014
			Total		**0,80**

C301/04.08 **m3** **Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,090000	h	Capataz.	22,63	2,0367
MO.002	0,450000	h	Oficial 1ª.	22,54	10,1430
MO.005	0,450000	h	Peón ordinario.	19,25	8,6625
MO.006	0,450000	h	Peón señalista.	19,25	8,6625
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,1475
MQ.510	0,250000	h	Compresor de 40 CV con 2 martillos neumáticos.	22,91	5,7275
MQ.152	0,080000	h	Camión de tres ejes.	33,67	2,6936
VAR.01	0,100000	m3	Canon de vertido.	2,00	0,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	2,2962
			Suma		40,5695
			Redondeo		0,0005
			Total		**40,57**

C301/24.12 **m3** **Demolición de pila de hormigón armado, hasta cara superior de zapata con medios mecánicos mediante demoledor hidráulico acoplado a retroexcavadora apoyado por martillo hidráulico y equipo de oxicorte , plataforma de trabajo, segregación de los materiales en plataforma de trabajo, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y todos los materiales, medios y maquinaria necesaria para la completa ejecución de la unidad incluido el canon de gestor autorizado del material. La unidad incluye el traslado a vertedero autorizado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,069000	h	Capataz.	22,63	1,5615
MO.002	0,525000	h	Oficial 1ª.	22,54	11,8335
MO.005	0,525000	h	Peón ordinario.	19,25	10,1063
MO.006	0,525000	h	Peón señalista.	19,25	10,1063
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,1681
MQ.113	0,050000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 25/30 Tn con martillo picador.	93,25	4,6625
MQ.112	0,050000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 25/30 Tn	66,00	3,3000
MQ.510	0,400000	h	Compresor de 40 CV con 2 martillos neumáticos.	22,91	9,1640
MQ.555	0,060000	h	Equipo de oxicorte de hasta 10 metros de longitud de trabajo.	4,50	0,2700
MQ.152	0,482800	h	Camión de tres ejes.	33,67	16,2559
VAR.01	1,000000	m3	Canon de vertido.	2,00	2,0000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	4,1658
			Suma		73,5939
			Redondeo		-0,0039
			Total		**73,59**

C301/24.50 **ud** **Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según indicaciones de la Dirección de las obras, hasta su total estabilización.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	7,346300	h	Capataz.	22,63	166,2468
MO.002	25,000000	h	Oficial 1ª.	22,54	563,5000
MO.005	25,000000	h	Peón ordinario.	19,25	481,2500
MO.006	25,000000	h	Peón señalista.	19,25	481,2500
CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	8,4613
MQ.410	25,000000	h	Grúa autopropulsada 200 Tn.	191,80	4.795,0000
VAR.10	25,000000	ud	Medios auxiliares.	117,53	2.938,2500
CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	566,0376
			Suma		9.999,9957
			Redondeo		0,0043
			Total		**10.000,00**

C301/24.52 **ud** **Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada.** **2.000,00**

Sin descomposición

C317/22.01 **m** **Desmontaje de barandilla existente, retirada, acopio y custodia de la misma para su posterior recolocación en misma ubicación.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,007000	h	Capataz.	22,63	0,1584
MO.005	0,070000	h	Peón ordinario.	19,25	1,3475
MO.006	0,070000	h	Peón señalista.	19,25	1,3475
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0143
MQ.152	0,035000	h	Camión de tres ejes.	33,67	1,1785

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
VAR.01	0,050000	m3	Canon de vertido.	2,00	0,1000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,2490
			Suma		4,3952
			Redondeo		0,0048
			Total		**4,40**

C321/25.16 **m3 Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno. La unidad incluye, la excavación, carga, acopio y transporte de residuos a vertedero, el canon de vertido y cualquier otro elemento o medio necesario para la correcta ejecución de la unidad.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,020500	h	Capataz.	22,63	0,4639
MO.005	0,035000	h	Peón ordinario.	19,25	0,6738
MO.006	0,035000	h	Peón señalista.	19,25	0,6738
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0090
MQ.115	0,055000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 35/45 Tn con martillo picador	125,75	6,9163
MQ.114	0,055000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 35/45 Tn	86,55	4,7603
MQ.152	0,100000	h	Camión de tres ejes.	33,67	3,3670
VAR.01	1,000000	m3	Canon de vertido.	2,00	2,0000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	1,1316
			Suma		19,9957
			Redondeo		0,0043
			Total		**20,00**

C332/24.40 **m3 Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación, sin elementos gruesos, con tamaño máximo de árido de 20 mm, hasta cota necesaria. La unidad incluye el transporte, extensión en tongadas de espesor máximo de 20 cm, nivelación y un grado de compactación al 95% del proctor modificado, totalmente terminado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,010500	h	Capataz.	22,63	0,2376
MO.005	0,135000	h	Peón ordinario.	19,25	2,5988
MO.006	0,135000	h	Peón señalista.	19,25	2,5988
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0272
MQ.112	0,020000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 25/30 Tn	66,00	1,3200
MQ.152	0,020000	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,6734
MQ.120	0,020000	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de peso 12/17 Tn	45,40	0,9080
MQ.172	0,020000	h	Camión cisterna de 9 m3.	33,65	0,6730
MQ.302	0,020000	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	11,25	0,2250
MQ.352	0,020000	h	Compactador vibratorio de bandeja.	3,08	0,0616
MQ.353	0,020000	h	Pisón vibrante.	1,85	0,0370
MA.VA001	0,100000	m3	Agua.	0,71	0,0710
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,5664
			Suma		9,9978
			Redondeo		0,0022
			Total		**10,00**

C510/09.02 **m3 Zahorra procedente de cantera, incluido transporte, extensión y compactación.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,019700	h	Capataz.	22,63	0,4458
MO.005	0,060000	h	Peón ordinario.	19,25	1,1550
MO.006	0,060000	h	Peón señalista.	19,25	1,1550
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0139
MQ.260	0,020000	h	Motoniveladora de peso 15/20 Tn	74,10	1,4820
MQ.172	0,020000	h	Camión cisterna de 9 m3.	33,65	0,6730
MQ.315	0,020000	h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn.	47,55	0,9510
MA.VA001	0,020000	m3	Agua.	0,71	0,0142
MA.AR023	2,200000	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	8,00	17,6000
VAR.06	2,200000	t	Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	2,53	5,5660
%CI	0,000000		Costes Indirectos	6,00	1,7436
			Suma		30,7995
			Redondeo		0,0005
			Total		**30,80**

C540/07.02 **t Microaglomerado MICROF 8.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,125000	h	Capataz.	22,63	2,8288
MO.002	0,250000	h	Oficial 1ª.	22,54	5,6350
MO.004	0,500000	h	Peón especialista.	19,44	9,7200
MO.006	0,500000	h	Peón señalista.	19,25	9,6250
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,1391
MQ.480	0,125000	h	Barredora mecánica con tractor.	40,52	5,0650
MQ.610	0,125000	h	Planta móvil para fabricación de lechada bituminosa.	79,23	9,9038
MQ.141	0,125000	h	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	42,26	5,2825
MQ.170	0,125000	h	Cisterna de agua de 6 m3.	18,58	2,3225
MQ.630	0,125000	h	Depósito de almacenamiento.	6,00	0,7500
MA.AR028	0,792000	t	Arido clasificado para lechada bituminosa, puesto en obra.	22,98	18,2002
MA.AR004	0,008000	t	Polvo mineral.	80,00	0,6400
MA.VA020	2,000000	kg	Aditivo para lechadas bituminosas.	3,61	7,2200
MA.VA001	0,108000	m3	Agua.	0,71	0,0767

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	4,6452
			Suma		82,0538
			Redondeo		-0,0038
			Total		**82,05**

C540/07.04 t **Emulsión bituminosa C60B4 MIC o C60B5 MIC ara fabricación de microaglomerado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MA.VA606	1,000000	t	Emulsión bituminosa ECL-2.	390,00	390,0000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	23,4000
			Total		**413,40**

C570/05/DA250 m **Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa A2-R5.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,020000	h	Capataz.	22,63	0,4526
MO.002	0,100000	h	Oficial 1ª.	22,54	2,2540
MO.005	0,100000	h	Peón ordinario.	19,25	1,9250
MO.006	0,020000	h	Peón señalista.	19,25	0,3850
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0251
AUX.01	0,015000	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	4,06	0,0609
MA.HM104	0,010000	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	0,7098
MA.HM011	0,005000	m3	Mortero M-450 fabricado en central y puesto en obra.	75,71	0,3786
MA.PF212	1,000000	m	Bordillo doble capa A2-R5.	2,99	2,9900
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,5514
			Suma		9,7324
			Redondeo		-0,0024
			Total		**9,73**

C570/05/DC550 m **Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C5-R5.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,020000	h	Capataz.	22,63	0,4526
MO.002	0,100000	h	Oficial 1ª.	22,54	2,2540
MO.005	0,100000	h	Peón ordinario.	19,25	1,9250
MO.006	0,020000	h	Peón señalista.	19,25	0,3850
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0251
AUX.01	0,022500	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	4,06	0,0914
MA.HM104	0,015000	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	1,0647
MA.HM011	0,011300	m3	Mortero M-450 fabricado en central y puesto en obra.	75,71	0,8555
MA.PF231	1,000000	m	Bordillo doble capa C5-R5.	3,88	3,8800

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,6564
			Suma		11,5897
			Redondeo		0,0003
			Total		**11,59**

C571/10.07 m2 **Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,060000	h	Capataz.	22,63	1,3578
MO.002	0,120000	h	Oficial 1ª.	22,54	2,7048
MO.005	0,120000	h	Peón ordinario.	19,25	2,3100
MO.006	0,120000	h	Peón señalista.	19,25	2,3100
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0434
AUX.01	0,250000	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	4,06	1,0150
AUX.03	0,200000	m3	Extensión y compactación de zahorra artificial.	24,51	4,9020
MA.HM104	0,200000	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,98	14,1960
MA.HM011	0,025000	m3	Mortero M-450 fabricado en central y puesto en obra.	75,71	1,8928
MA.VA765	1,000000	m2	Baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.	11,35	11,3500
%CP.020	0,000000		P.P. de bordillo en trasdós de acera.	15,00	6,3120
%COSTIN	0,000000		COSTES INDIRECTOS	6,00	2,9034
			Suma		51,2972
			Redondeo		0,0028
			Total		**51,30**

C600/08.02 Kg **Acero B 500 S en barras corrugadas.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,001500	h	Capataz.	22,63	0,0339
MO.002	0,021000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,4733
MO.004	0,021000	h	Peón especialista.	19,44	0,4082
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0046
MA.VA270	1,050000	kg	Acero B-500-S.	1,00	1,0500
MA.VA252	0,004000	kg	Alambre recocido.	0,93	0,0037
%CP.001	0,000000		Medios auxiliares	5,00	0,0980
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,1236
			Suma		2,1953
			Redondeo		0,0047
			Total		**2,20**

C600/24.50 m2 **Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T en paneles de 6x2,20 m según UNE-EN 10080, colocada en obra, en pavimento de hormigón. Incluso alambre de atar y separadores, totalmente colocado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,000500	h	Capataz.	22,63	0,0113
MO.002	0,030000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,6762
MO.004	0,030000	h	Peón especialista.	19,44	0,5832
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0064
MA.VA255	0,750000	ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,09	0,0675
MA.VA268	29,756000	kg	Acero B-500-T.	0,59	17,5560
MA.VA253	0,014000	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,53	0,0214
%CP.001	0,000000		Medios auxiliares	5,00	0,9465
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	1,1928
			Suma		21,0613
			Redondeo		-0,0013
			Total		**21,06**

C610-20.A30.B.20.XC1 — m3 — **Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,036500	h	Capataz.	22,63	0,8260
MO.002	0,130000	h	Oficial 1ª.	22,54	2,9302
MO.004	0,130000	h	Peón especialista.	19,44	2,5272
MO.006	0,130000	h	Peón señalista.	19,25	2,5025
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0440
MA.HM300.XC1	1,000000	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1.	117,80	117,8000
%CP.008	0,000000		Parte proporcional de producto filmógeno de curado para hormigón.	1,00	1,2663
MQ.582	0,080000	h	Camión con bomba de hormigón de 36 m de pluma.	101,62	8,1296
MQ.570	0,080000	h	Vibrador de hormigón.	3,50	0,2800
VAR.03	1,000000	m3	Plus transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	5,20	5,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	8,4906
			Suma		149,9964
			Redondeo		0,0036
			Total		**150,00**

C610/25.HM20.P.40.X0 — m3 — **Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,050000	h	Capataz.	22,63	1,1315
MO.002	0,170000	h	Oficial 1ª.	22,54	3,8318
MO.004	0,280000	h	Peón especialista.	19,44	5,4432
MO.006	0,280000	h	Peón señalista.	19,25	5,3900
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0790
MA.HM200.X0	0,660000	m3	Hormigón HM-20/P/40/X0, fabricado en central.	90,00	59,4000
MA.AR035	0,400000	m3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	19,92	7,9680
%CP.008	0,000000		Parte proporcional de producto filmógeno de curado para hormigón.	1,00	0,8324
MQ.570	0,100000	h	Vibrador de hormigón.	3,50	0,3500
VAR.03	1,000000	m3	Plus transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta.	5,20	5,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	5,3772
			Suma		95,0031
			Redondeo		-0,0031
			Total		**95,00**

C612/25.30 — kg — **Lechada de cemento con relación en peso agua/cemento 2/1.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,010000	h	Capataz.	22,63	0,2263
MO.002	0,010500	h	Oficial 1ª.	22,54	0,2367
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0024
AUX.53	0,000600	m3	Lechada de cemento con relación agua/cemento 2/1.	24,68	0,0137
MQ.585	0,010000	h	Bomba de inyección de lechada de cemento.	17,99	0,1799
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,0396
			Suma		0,6986
			Redondeo		0,0014
			Total		**0,70**

C616/25.15 — kg — **Mortero tixotrópico de fraguado rápido, reforzado con fibras poliméricas y con inhibidores de corrosión, de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar, compuesto de cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, bajo contenido en cloruros, colocado entre prelosas y enrasado hasta cara superior de las prelosas (8 cm), y en mesetas de apoyos, totalmente ejecutado.** — **9,00**

Sin descomposición

C640/22.60 — kg — **Acero UNE-EN 10025 S355 J2G3 en estructura de acero formada por perfiles laminados con uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cor-**

tes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,001000	h	Capataz.	22,63	0,0226
MO.002	0,020000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,4508
MO.004	0,020000	h	Peón especialista.	19,44	0,3888
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0043
MQ.414	0,002200	h	Grúa autopropulsada 400 Tn.	779,21	1,6987
MQ.552	0,021000	h	Equipo de soldadura eléctrica.	6,00	0,1260
MA.VA267.N	1,000000	kg	Acero S 355 J2G3 en chapas o perfiles laminados en caliente.	3,40	3,4000
MA%.035	0,000000		Parte proporcional de pequeño material de soldadura.	4,00	0,1360
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,3738
			Suma		6,6010
			Redondeo		-0,0010
			Total		**6,60**

C640/22.62 **kg** **Acero UNE-EN 10025 S 355 J2G3 en estructura de acero formada por chapas laminadas, incluso corte, doblado, uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, el plegado, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,001000	h	Capataz.	22,63	0,0226
MO.002	0,020000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,4508
MO.004	0,020000	h	Peón especialista.	19,44	0,3888
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0043
MQ.414	0,002200	h	Grúa autopropulsada 400 Tn.	779,21	1,6987
MQ.552	0,021000	h	Equipo de soldadura eléctrica.	6,00	0,1260
MA.VA267.N	1,000000	kg	Acero S 355 J2G3 en chapas o perfiles laminados en caliente.	3,40	3,4000
MA%.035	0,000000		Parte proporcional de pequeño material de soldadura.	4,00	0,1360
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,3738
			Suma		6,6010
			Redondeo		-0,0010
			Total		**6,60**

C640/25.70 **ud** **Anclaje estructural realizado sobre hormigón de 30 N/mm² de resistencia característica mínima, mediante perforación para perno de 20 mm y acero de calidad 8.8 de longitud necesaria, relleno del orificio con inyección de resina epoxi, libre de estireno, y posterior inserción de varilla roscada con tuerca y arandela de acero galvanizado calidad 8.8, según UNE-EN ISO 898-1. La unidad incluye, la perforación, el perno de anclaje y los materiales de fijación y de sellado, totalmente instalado y terminado.** **75,00**

Sin descomposición

C675/25.TR.EQ.INY **ud** **Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
VAR.29	1,000000	ud	Traslado a obra, montaje y desmontaje de equipo de inyección de lechada de cemento.	849,06	849,0600
%CI	0,000000		Costes Indirectos	6,00	50,9436
			Suma		900,0036
			Redondeo		-0,0036
			Total		**900,00**

C680/10.06 **m2** **Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
AUX.47	1,000000	m2	Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.	47,37	47,3700
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	2,8422
			Suma		50,2122
			Redondeo		-0,0022
			Total		**50,21**

C695/25/E.03 **ud** **Prueba de carga de pasarela peatonal, incluyendo el suministro y colocación de los elementos necesarios para conseguir una carga distribuida uniforme según planos, con elementos, tales como sacos de agua, lastres u otros elementos equivalentes, así como todos los instrumentos de** **2.800,00**

medición necesarios (niveles, deflectómetros, extensómetros, etc.) para el control de flechas, deformaciones y asentamientos. Se incluirán también todos los elementos auxiliares necesarios para su ejecución (equipos de carga y descarga, protecciones, etc.), el personal técnico especializado, la elaboración del informe de resultados, y cualquier otra actuación que garantice el cumplimiento de la normativa aplicable (CTE, EHE-08/EHE-11, IAP, etc.), de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, incluso el transporte, montaje, ejecución de la prueba, desmontaje, y redacción de informe final . La prueba se ejecutará en el horario nocturno especificado por Metro Bilbao, cumpliendo todos los requisitos de seguridad y coordinación de actividades empresariales (CAE) que imponga dicho operador. Totalmente terminado.

Sin descomposición

C699/25.20 **m2** **Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total. La prelosa constará de una placa de hormigón armado de 8 cm de espesor con malla electrosoldada, compuesta por barras de diámetro 12 mm formando cuadrículas de 10x10 cm. A una altura de 242 mm, se dispondrá la armadura superior con barras de diámetros 16 y 20 mm en la disposición que se indica en la sección tipo. Las armaduras inferior y superior quedarán unidas mediante unas armaduras laterales inclinadas de diámetro 10 mm y con forma de onda, formando todo el conjunto una celosía. La unidad incluye el suministro del elemento prelosa y su colocación en horario nocturno con pìloto de vía autorizado, totalmente instalada en su lugar de empleo.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,012000	h	Capataz.	22,63	0,2716
MO.002	0,184500	h	Oficial 1ª.	22,54	4,1586
MO.004	0,184500	h	Peón especialista.	19,44	3,5867
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0401
MQ.407	0,580000	h	Grúa autopropulsada 50 Tn.	107,89	62,5762
MA.PF993	1,000000	m2	Prelosa para tablero de pasarela de 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor.	132,20	132,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	12,1704
			Suma		215,0036
			Redondeo		-0,0036
			Total		**215,00**

C705/22.40 **m** **Suministro, transporte y colocación de barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 de acero S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5, anclada a solera de hormigón, incluso placas de anclaje y elementos de fijación, en soportes colocados cada 1,50 metros.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,050000	h	Capataz.	22,63	1,1315
MO.002	0,500000	h	Oficial 1ª.	22,54	11,2700
MO.004	0,500000	h	Peón especialista.	19,44	9,7200
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,1106
MQ.414	0,060000	h	Grúa autopropulsada 400 Tn.	779,21	46,7526
MQ.552	0,500000	h	Equipo de soldadura eléctrica.	6,00	3,0000
MA.VA267.N	19,000000	kg	Acero S 355 J2G3 en chapas o perfiles laminados en caliente.	3,40	64,6000
MA%.035	0,000000		Parte proporcional de pequeño material de soldadura.	4,00	2,5840
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	8,3496
			Suma		147,5183
			Redondeo		0,0017
			Total		**147,52**

C705/25.75 **m** **Pasamanos de barandilla según planos y especificaciones de proyecto con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1,00 metro y fijado al cordón superior de la estructura metálica de la pasarela mediante soldadura, totalmente colocado e instalado.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,014400	h	Capataz.	22,63	0,3259
MO.002	0,200000	h	Oficial 1ª.	22,54	4,5080
MO.005	0,200000	h	Peón ordinario.	19,25	3,8500
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0435
MA.SB533	1,000000	m	Pasamanos de acero con perfil tubular 60x4 mm pintado con pintura C5, incluso soportes, soldadura, elementos de anclaje y sujeción.	49,20	49,2000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	3,4758
			Suma		61,4032
			Redondeo		-0,0032
			Total		**61,40**

C81A3/25.93 **m** **Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,020000	h	Capataz.	22,63	0,4526
MO.002	0,020000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,4508
MO.005	0,100000	h	Peón ordinario.	19,25	1,9250
MO.006	0,100000	h	Peón señalista.	19,25	1,9250
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0238
MA.TU257	1,000000	m	Tubo corrugado de polietileno para canalizacion de servicios de 90 mm de diametro.	1,60	1,6000
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,3828
			Total		**6,76**

C81A3/25.95 **m** **Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,020000	h	Capataz.	22,63	0,4526
MO.002	0,020000	h	Oficial 1ª.	22,54	0,4508
MO.005	0,100000	h	Peón ordinario.	19,25	1,9250
MO.006	0,100000	h	Peón señalista.	19,25	1,9250
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0238
MA.TU252	1,000000	m	Tubo corrugado de polietileno para canalizacion de servicios de 160 mm de diametro.	3,81	3,8100
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,5154
			Suma		9,1026
			Redondeo		-0,0026
			Total		**9,10**

C81A7/25.50 **ud** **Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola monobloque homologada troncopiramidal sin fondo, prefabricada de hormigón armado HA-25, con ventanas rebajadas para entrada de tubos (3 160 mm o 5 110 mm), con la parte inferior de dimensiones exteriores 1,18mx1,18m y altura 0,60m, y con la parte superior de forma troncopiramidal, encajada en la parte inferior, de altura 0,35m y apertura en coronación de 0,60mx0,60m. Con cubierta de fundición con resistencia D-400 para tráfico pesado, de 0,60m x 0,60m con tapa cuadrada. Incluso relleno del trasdós alrededor de la arqueta. Completamente terminada según indicaciones de la dirección de obra.** **985,00**

Sin descomposición

C820/04.01 **m3** **Tierra vegetal procedente de la obra.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,005000	h	Capataz.	22,63	0,1132
MO.005	0,050000	h	Peón ordinario.	19,25	0,9625
MO.006	0,010000	h	Peón señalista.	19,25	0,1925
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0063
MQ.111	0,010000	h	Retroexcavadora sobre orugas de peso 20/25 Tn	49,24	0,4924
MQ.130	0,010000	h	Bulldozer con escarificador de peso 8/12 Tn	53,92	0,5392
MQ.152	0,020000	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,6734
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,1782
			Suma		3,1577
			Redondeo		0,0023
			Total		**3,16**

C820/04.03 **m3** **Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada en sacos.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,010000	h	Capataz.	22,63	0,2263
MO.005	0,500000	h	Peón ordinario.	19,25	9,6250
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0493
MA.PL004	1,000000	m3	Tierra vegetal de aportación, suministrada en sacos.	17,99	17,9900
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	1,6740
			Suma		29,5646
			Redondeo		-0,0046
			Total		**29,56**

C822/04.21 **m2** **Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.**

Código	Rend.	UM	Descripción	Precio	Importe
MO.001	0,000100	h	Capataz.	22,63	0,0023
MO.004	0,000300	h	Peón especialista.	19,44	0,0058
%CP.005	0,000000		P.P. Equipos de protección individual (EPI's).	0,50	0,0001
MA.PL022	0,050000	kg	Semillas herbáceas.	2,99	0,1495
MA.VA001	0,015000	m3	Agua.	0,71	0,0107
MQ.170	0,000100	h	Cisterna de agua de 6 m3.	18,58	0,0019
%CI.001	0,000000		Costes indirectos (s/total)	6,00	0,0102
			Suma		0,1805
			Redondeo		-0,0005
			Total		**0,18**

C860/11.01 **t** **Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo de carácter pétreo constituido por piedras y tierras, incluso canon de vertido.** **15,00**

Sin descomposición

C860/11.02	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición homogéneo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales), incluso canon de vertido.	40,00	C990/24.90	ud	Implantación de obra. La unidad incluye la realización de los trabajos previos necesarios, como la distribución y ordenación de espacios para los diferentes fines previstos (asignación de zonas de vertedero, ubicación de casetas de obra, etc), la caseta de obras, así como las instalaciones y servicios auxiliares necesarios para realizar las obras previstas en condiciones óptimas.	5.000,00
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C860/11.03	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición heterogéneo (hormigón, ladrillos, teias y materiales cerámicos (o mezclas de estos), yesos y/o mezclas bituminosas), incluso canon de vertido.	80,00	C990/25.50	ud	Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	625,00
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C880/25.60	m2	Cierre lateral de chapa microperforada de 1,5 mm de espesor con perforación de 20 mm de diámetro, capaz de soportar una presión de 250 kg/m2, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos con embellecedor de plástico (cada embellecedor está protegido con pintura epóxi resistente a la intemperie). La unidad incluye la chapa microperforada, la parte proporcional de bastidores, tornillos y embellecedores de plástico (Capa panel de chapa consta de: 4 bastidores, con 2 tornillos cada bastidor y cada tornillo dispondrá de un embellecedor de plástico fijado con adhesivo). Totalmente instalado.	265,00	C990/25.52	m2	Plus de colocación de prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	26,64
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C880/25.65	ud	Bastidor protector de la catenaria de metacrilato según planos de proyecto, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos por cada unión, incluso embellecedor de plástico fijado con adhesivo totalmente instalado, según indicaciones de la Dirección de las Obras.	1.400,00	C990/25.54	kg	Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	0,78
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C900/25.05	ud	Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura.	1.400,00	C990/25.56	m3	Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	7,80
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C901/25.01		Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra.	4.900,00	C990/25.58	m3	Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	23,00
		Sin descomposición				Sin descomposición	
C902/24.01		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.	1.025,00				
		Sin descomposición					

C990/25.60	ud	Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao. Sin descomposición	300,00	C990/25.95	ud	Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc, conforme al RD 614/2001 y la norma UNE-EN 50122-1, incluyendo: - Suministro y colocación de 2 picas de cobre electrolítico de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, colocadas verticalmente y hincadas en terreno natural. - Cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² para unión entre picas y con la estructura metálica (longitud total estimada: 8–10 m). - Arqueta de registro prefabricada, hormigón o polipropileno, con tapa para conexión visible. - Accesorios de unión y fijación: conectores mecánicos, abrazaderas, soldaduras exotérmicas si aplica. - Conexión mecánica o soldada al perfil estructural metálico, asegurando continuidad eléctrica. - Medición final de resistencia de puesta a tierra con telurómetro y certificación de resultado 10 . - Documentación técnica de la instalación con croquis o plano de ubicación. - Plano de implantación de picas, conductores y conexiones. - Detalles constructivos de unión mecánica o soldada. - Referencia a normativa aplicable y certificados de materiales. No incluye: movimientos de tierras mayores, canalización en zanja, materiales de protección contra oxidación ni instalaciones de puesta a tierra asociadas a cuadros eléctricos o iluminación. Sin descomposición	2.500,00
C990/25.70	ud	Realización de ensayos según plan de calidad redactado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar. Sin descomposición	1.000,00				
C990/25.80	dia	Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y medios humanos con acreditación acorde a Normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao. Sin descomposición	1.500,00				
C990/25.90	dia	Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía, incluyendo el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas, etc). Sin descomposición	600,00				
C990/25.93	ud	Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela, mediante instrumentación y métodos topográficos adecuados (nivel óptico o digital de precisión, estación total o sistema láser), que permita la lectura precisa de las deformaciones verticales en los puntos definidos por la Dirección Facultativa o los planos de control. El control incluirá hasta 6 campañas de medición, a realizar tras cada fase significativa de la ejecución de la estructura (montaje de estructura, colcación de prelosas, hormigonado de losas, etc.) y/o cuando así lo requiera la Dirección de Obra (DO), incluyendo la toma de datos, tratamiento de resultados, comparación con los valores teóricos del proyecto y redacción de informes técnicos. La unidad incluye además de lo descrito la definición de los puntos de control de acuerdo a los planos, la medición de flechas con precisión milimétrica, el análisis comparativo con valores límite, el personal técnico cualificado, así como la elaboración de informes y la documentación final, totalmente ejecutado. Sin descomposición	2.800,00	C990/26.99	ud	Asistencias técnicas a petición de la propiedad, incluyendo: - Se requerirá la solicitud expresa de la propiedad. - Se elaborarán informes o partes detallados. Nota importante: El importe corresponde a una previsión estimativa por necesidades no concretables a priori Sin descomposición	6.000,00

ANEJO Nº08. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se propone la clasificación del Contratista adjudicatario de las obras de referencia del presente proyecto.

2. INTRODUCCIÓN

- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, de 8 de noviembre.
- El Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre del 2001.
- El Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según se establece en el **artículo 77.1.a de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público**, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Al ser el valor estimado del presente proyecto, inferior a 500.000 euros, **no será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado**.

ANEJO Nº09. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración comprende tanto al Presupuesto Base de Licitación como a las expropiaciones y a los servicios afectados propiedad de empresas privadas.

De todo ello resulta:

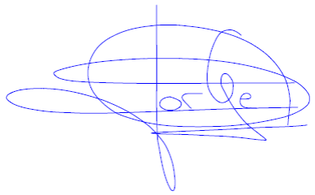
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**413,225.16**	**Euros**
13 % Gastos Generales	53,719.27	Euros
6 % Beneficio Industrial	24,793.51	Euros

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**491,737.94**	**Euros**
IVA. 21 %	103,264.97	Euros

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**595,002.91**	**Euros**
- Ocupación de terrenos y gastos asociados	0,00	Euros
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON	**595,002.91**	**Euros**

Asciende el **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** del presente proyecto de construcción a la cantidad de quinientos noventa y cinco mil dos euros con noventa y un céntimos.

El autor del proyecto:

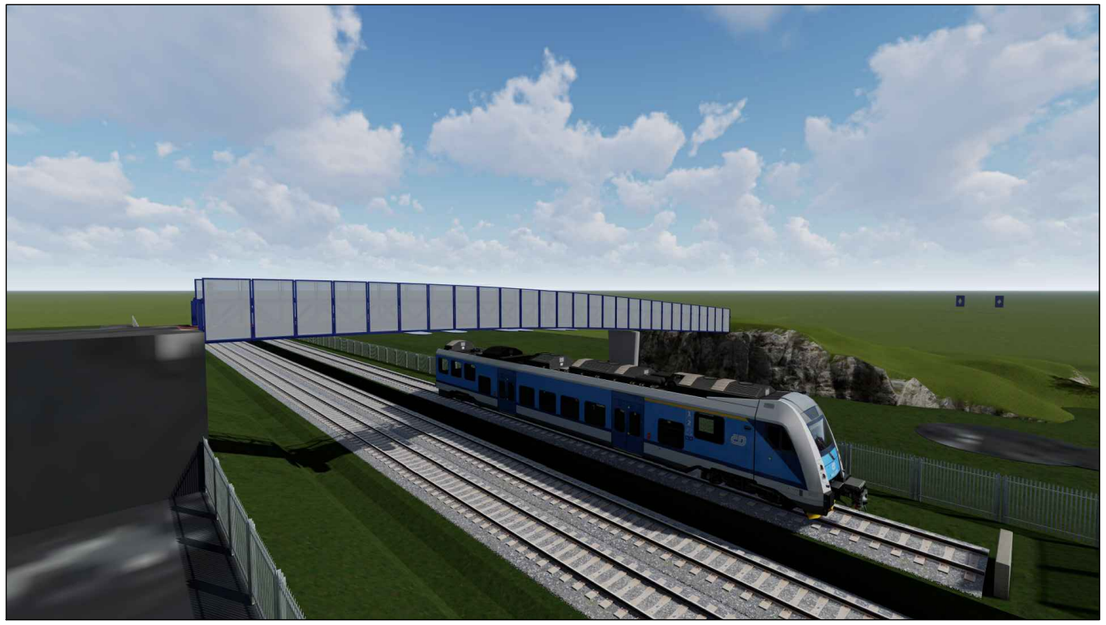


Jorge Gil Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Col. Nº 24.998
DINGEMAS INGENIERIA S.L.P.

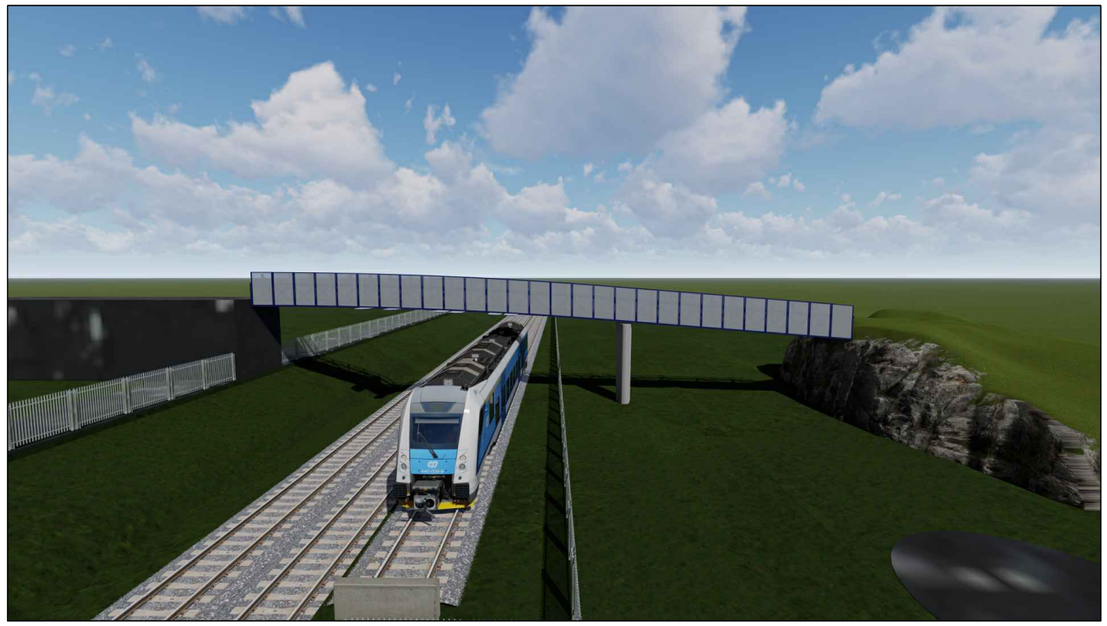
Santander, Mayo de 2025

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

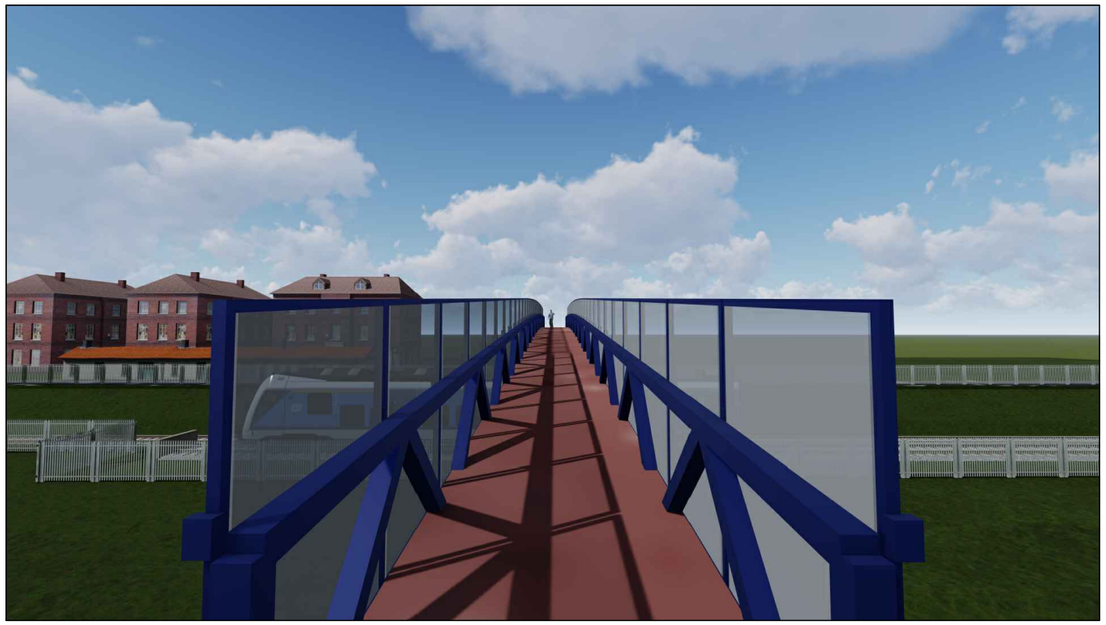
1. PASARELA
   1.1. IMÁGENES EN 3D
   1.2. PLANTA Y ALZADO
   1.3. TRAZADO
2. ESTRUCTURA METÁLICA
   2.1. ESTRUCTURA METÁLICA
   2.2. SECCIONES
   2.3. ESTRUCTURA METÁLICA 3D
   2.4. DIAGONALES Y CONECTORES I
   2.5. CHAPAS REF I
   2.6. CHAPAS REF III
   2.7. 3D CHAPAS REFUERZO Y CONECTORES II
   2.8. APOYOS
   2.9. CIERRES LATERALES
   2.10. 3D CIERRES LATERALES
   2.11. VISERA CUBRE CATENARIA
   2.12. INYECCIONES
3. PILA
   3.1. FORMAS
   3.2. FASES CONSTRUCTIVAS
   3.3. ARMADURAS
4. LOSA Y PRELOSA
   4.1. PRELOSA
   4.2. LOSA
5. MONTAJE PASARELA
   5.1. MONTAJE PASARELA
6. ACCESOS
   6.1. TRAZADO
   6.2. NUEVAS SECCIONES TIPO
7. DRENAJE
8. PROCESO CONSTRUCTIVO
   8.1. PROCESO CONSTRUCTIVO I
   8.2. PROCESO CONSTRUCTIVO II
9. SECCIONES
   9.1. ACTUALES
   9.2. PANTALLAS 10-30 Y 70-90
   9.3. SECCIONES ENCEPADO



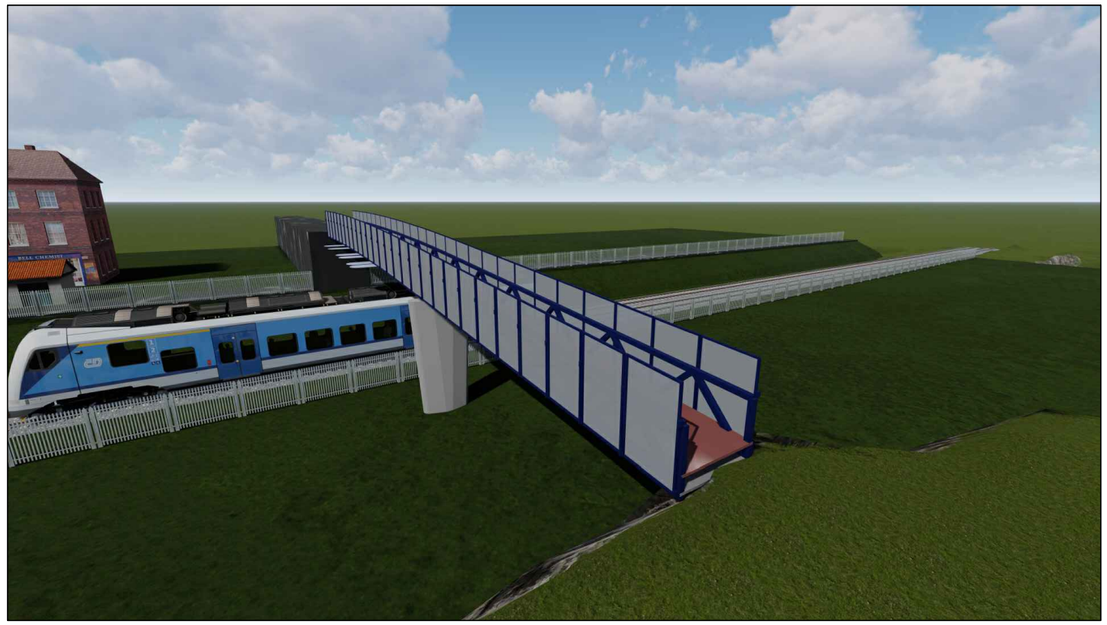
3D
SIN ESCALA



3D
SIN ESCALA

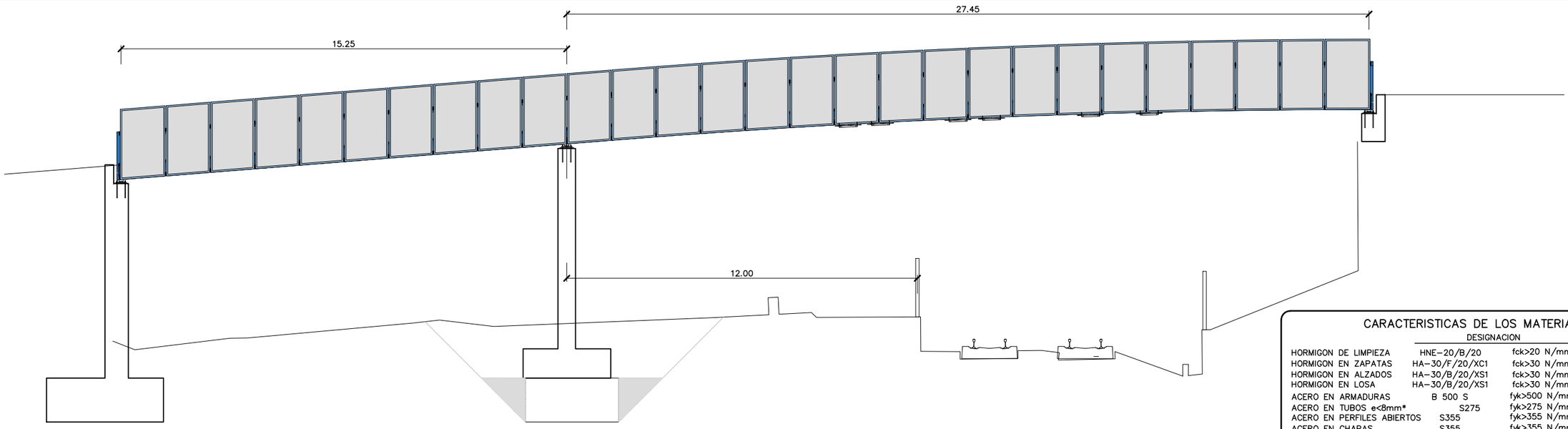


3D
SIN ESCALA



3D
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: PASARELA, IMÁGENES 3D	Nº DE PLANO: 1 HOJA: 1 DE: 3 / FECHA: MAYO 2025



ALZADO
ESCALA 1:75

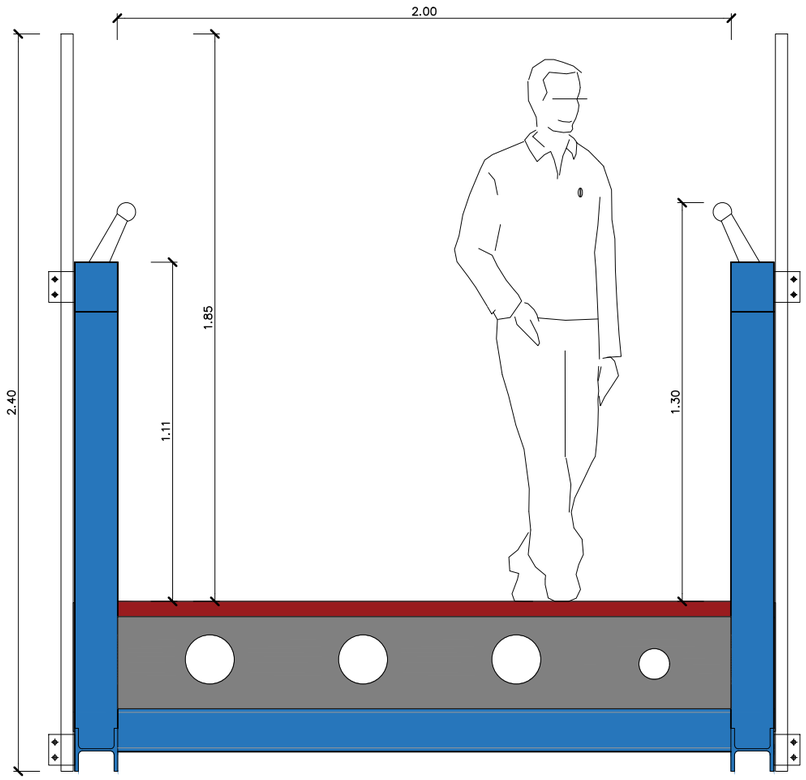
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

	DESIGNACION		RECUBRIMIENTO
HORMIGON DE LIMPIEZA	HNE-20/B/20	fck>20 N/mm2	
HORMIGON EN ZAPATAS	HA-30/F/20/XC1	fck>30 N/mm2	5 cm
HORMIGON EN ALZADOS	HA-30/B/20/XS1	fck>30 N/mm2	4 cm
HORMIGON EN LOSA	HA-30/B/20/XS1	fck>30 N/mm2	4 cm
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S	fyk>500 N/mm2	
ACERO EN TUBOS e<8mm*	S275	fyk>275 N/mm2	C5M
ACERO EN PERFILES ABIERTOS	S355	fyk>355 N/mm2	C5M
ACERO EN CHAPAS	S355	fyk>355 N/mm2	C5M
ACERO EN PERNOS	CALIDAD 8.8	fu>1000 N/mm2	C5M

- TODOS LOS TUBOS CERRADOS SERÁN ACABADOS EN CALIENTE
- LA ESTRUCTURA TENDRÁ UN ACABADO DE CATEGORÍA C5M
- LAS ZONAS QUE DEBAN SER SOLDADAS EN OBRA SE REPASARÁN CON ESPECIAL ATENCIÓN PARA ASEGURAR QUE TODA LA ESTRUCTURA METÁLICA TIENE CATEGORÍA C5M



PLANTA
ESCALA 1:200



SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1:10

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

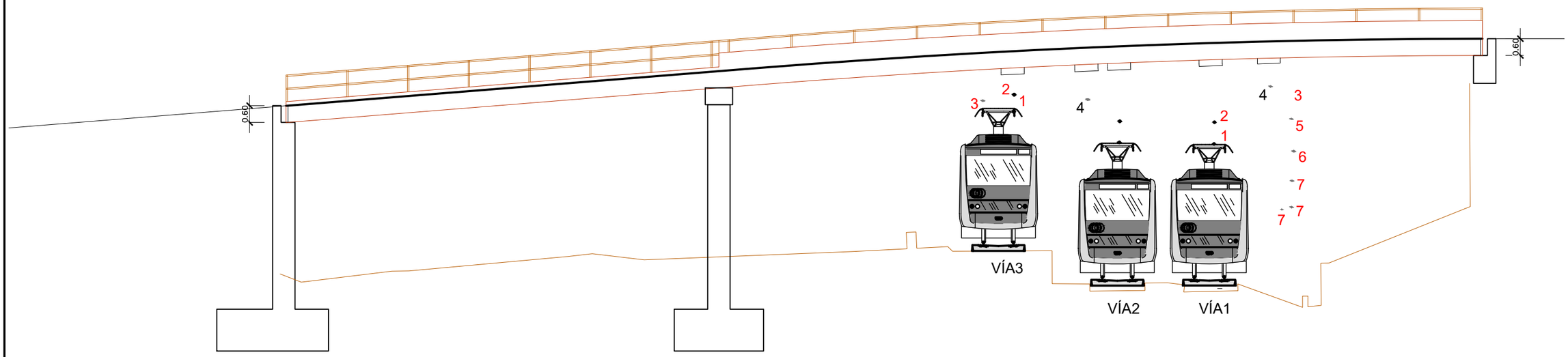
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

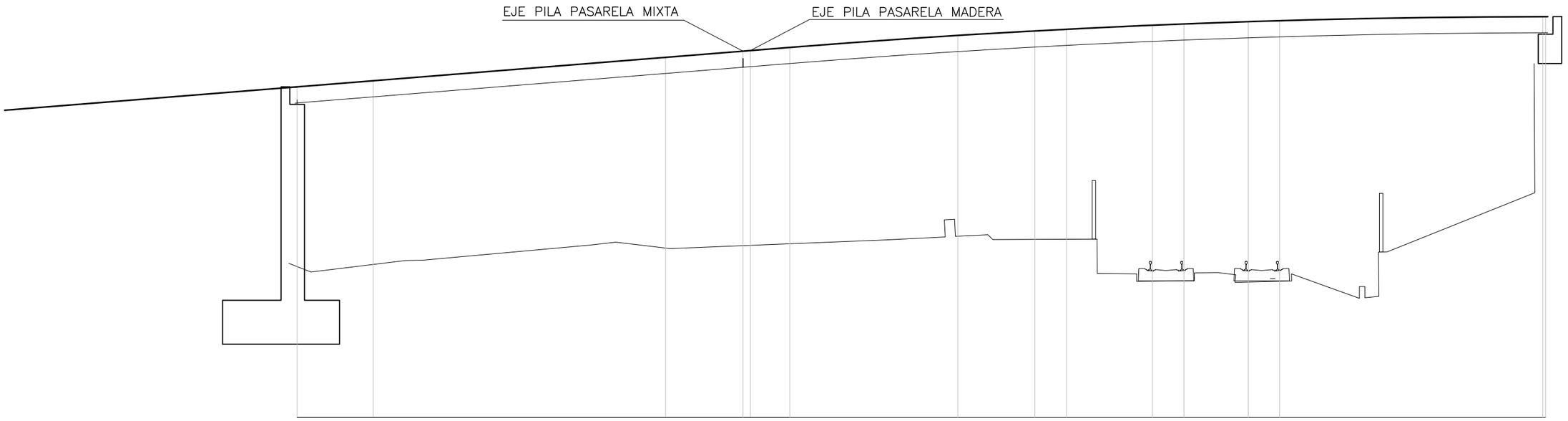
TITULO DEL PLANO: PASARELA, PLANTA Y ALZADO

Nº DE PLANO: 1
HOJA: 2 DE: 3

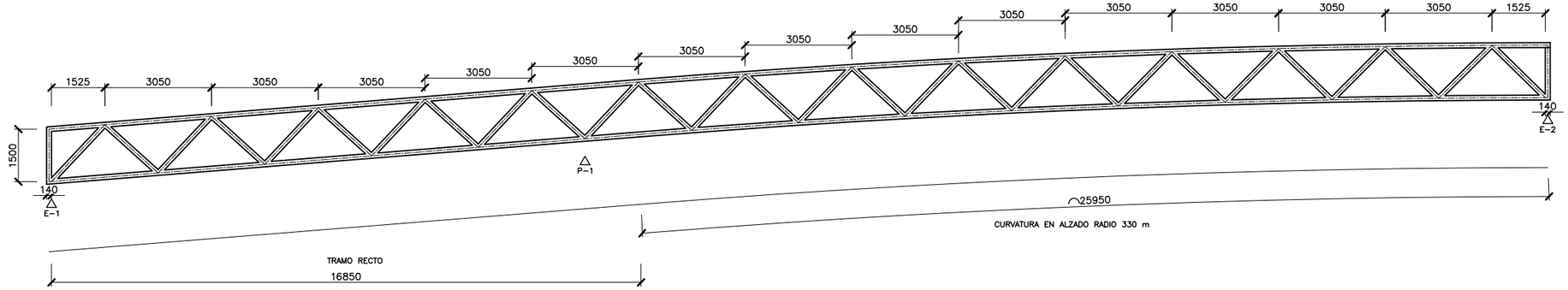
FECHA: MAYO 2025



ALZADO PASARELA MADERA
ESCALA 1:75

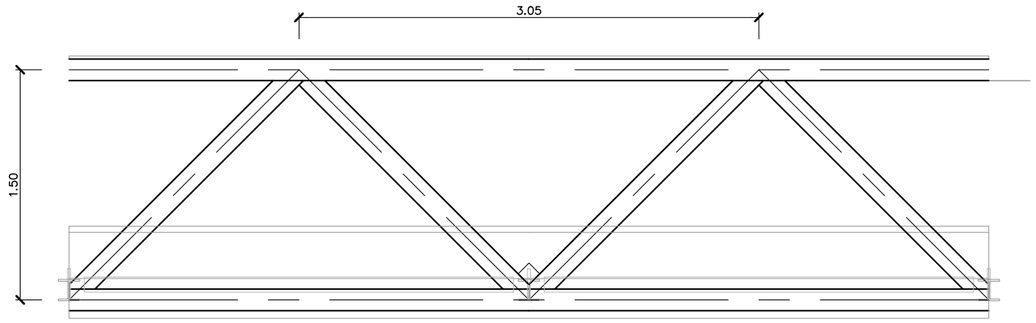


| | | |

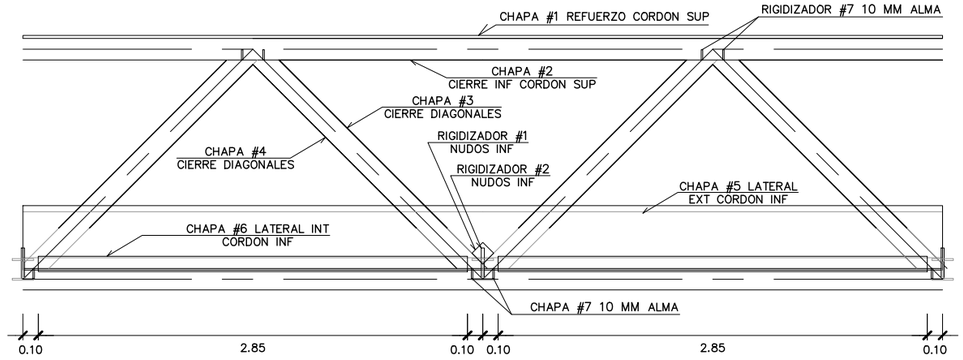


ALZADO CELOSÍA LATERAL
ESCALA 1:75

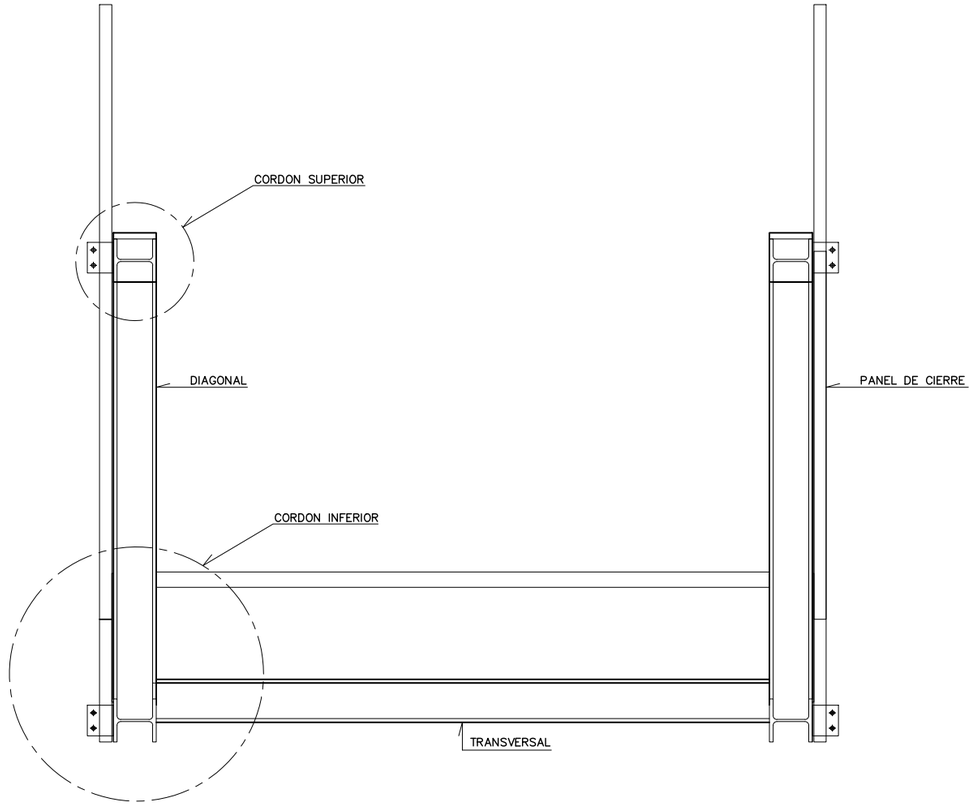
NOTA:
LA ESTRUCTURA ESTÁ DISEÑADA PARA QUE LOS CORTES DE LOS PERFILES PRINCIPALES SEAN DE LA SECCIÓN COMPLETA, ALA Y ALMAS.
LA GEOMETRÍAEXACTA SE OBTENDRÁ A PARTIR DE LA GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA Y CONSIDERANDO LAS CONTRAFLECHAS.
TODAS LAS SOLDADURAS ESTÁN PLANTEADAS A TOPE Y EL DESPIECE DE LA ESTRUCTURA Y EL BISELADO Y DETALLE DE LAS SOLDADURAS SERÁ APROBADO POR LA D.O. ANTES DE COMENZAR CON LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.



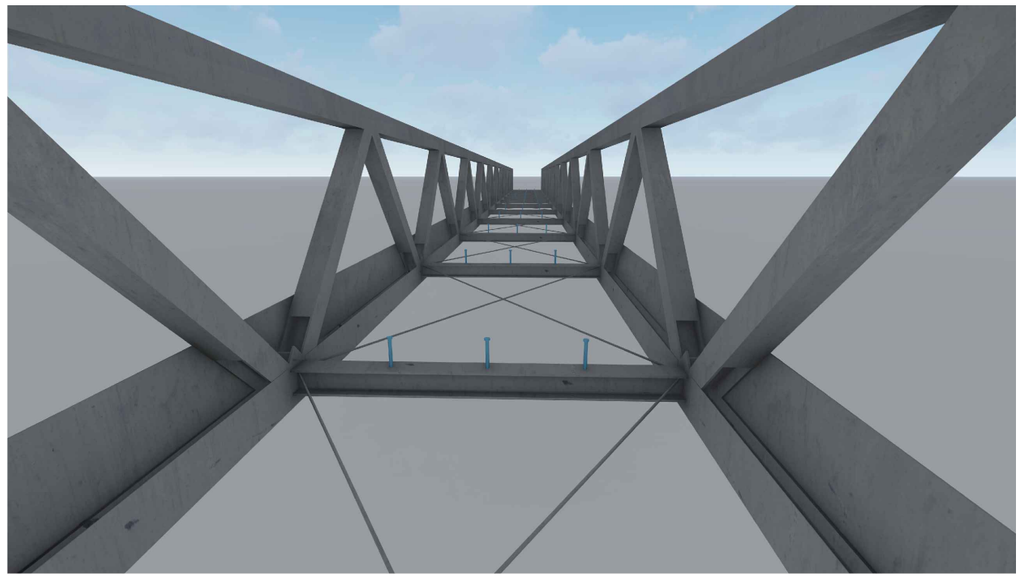
ESQUEMA RECTIFICADO CONTORNO PERFILES
ESCALA 1:20



ESQUEMA RECTIFICADO REFUERZO PERFILES
ESCALA 1:20



SECCION TRANSVERSAL PERFILES METÁLICOS
ESCALA 1:10



ESQUEMA 3D ESTRUCTURA METÁLICA
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

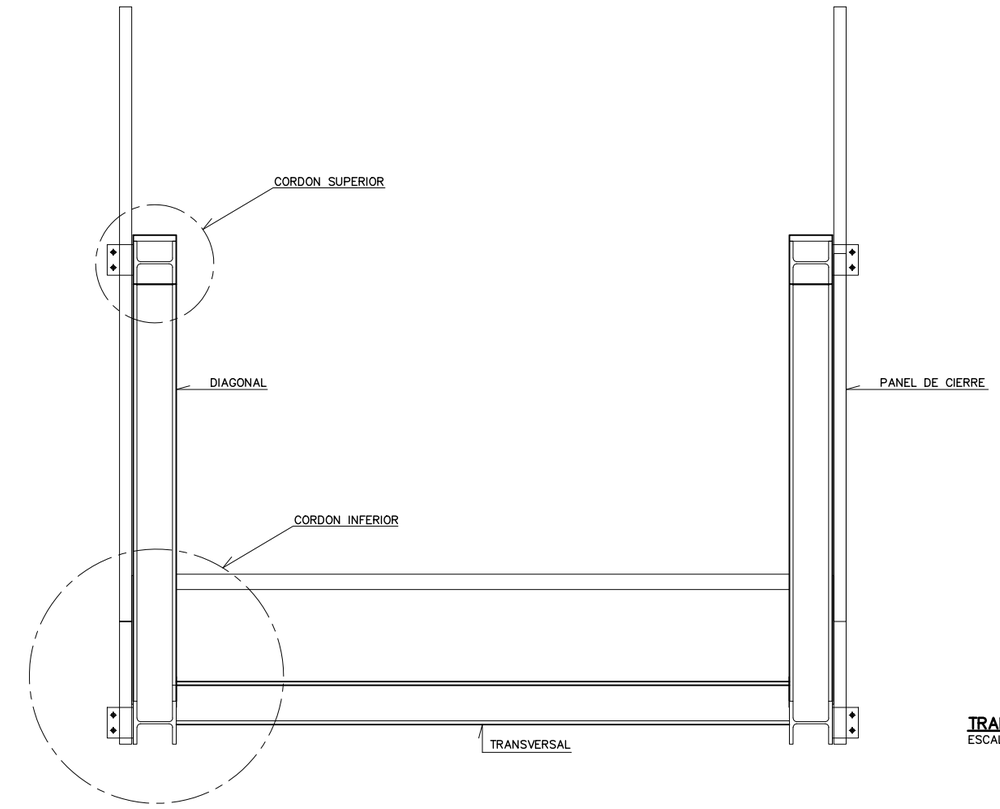
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

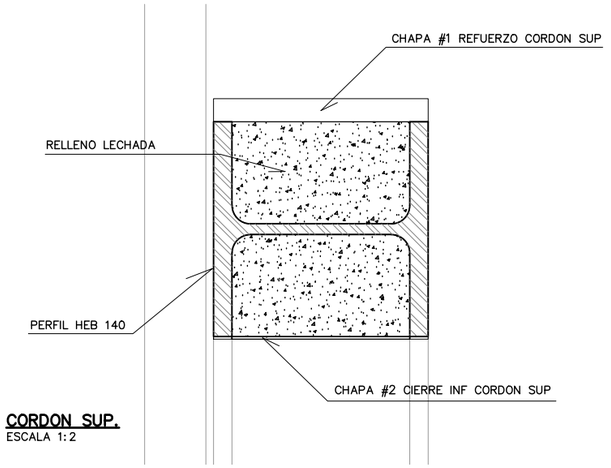
TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA

Nº DE PLANO: 2
HOJA: 1 DE: 12

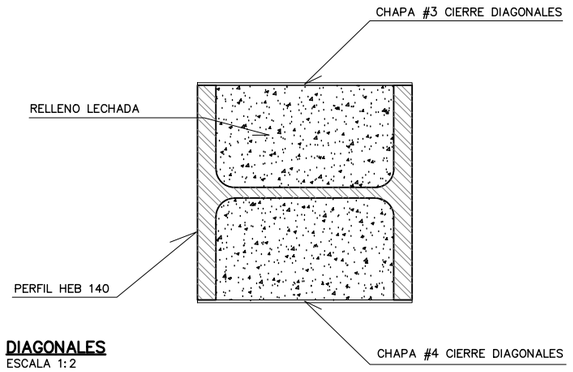
FECHA: MAYO 2025



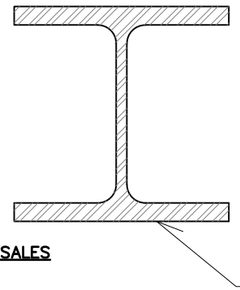
SECCION TRANSVERSAL PERFILES METÁLICOS
ESCALA 1:10



CORDON SUP.
ESCALA 1:2

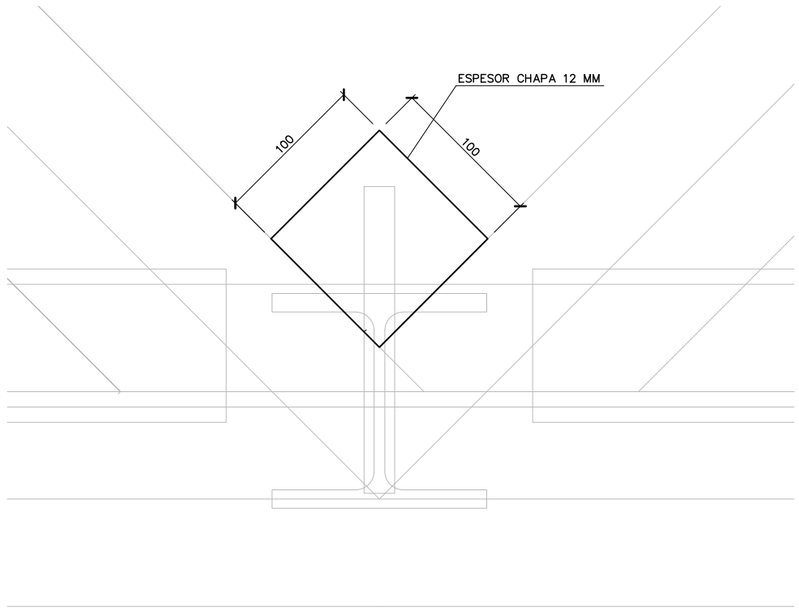


DIAGONALES
ESCALA 1:2

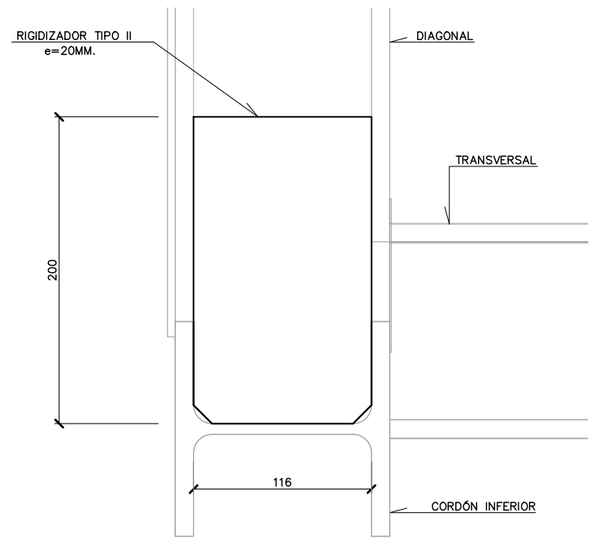


TRANSVERSALES
ESCALA 1:2

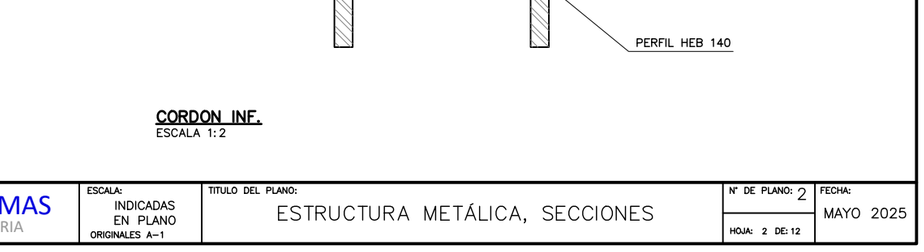
NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ESTÁN PLANTEADAS A TOPE Y EL DESPIECE DE LA ESTRUCTURA Y EL BISELADO Y DETALLE DE LAS SOLDADURAS SERÁ APROBADO POR LA D.O. ANTES DE COMENZAR CON LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.



RIGIDIZADOR # 1
ESCALA 1:2

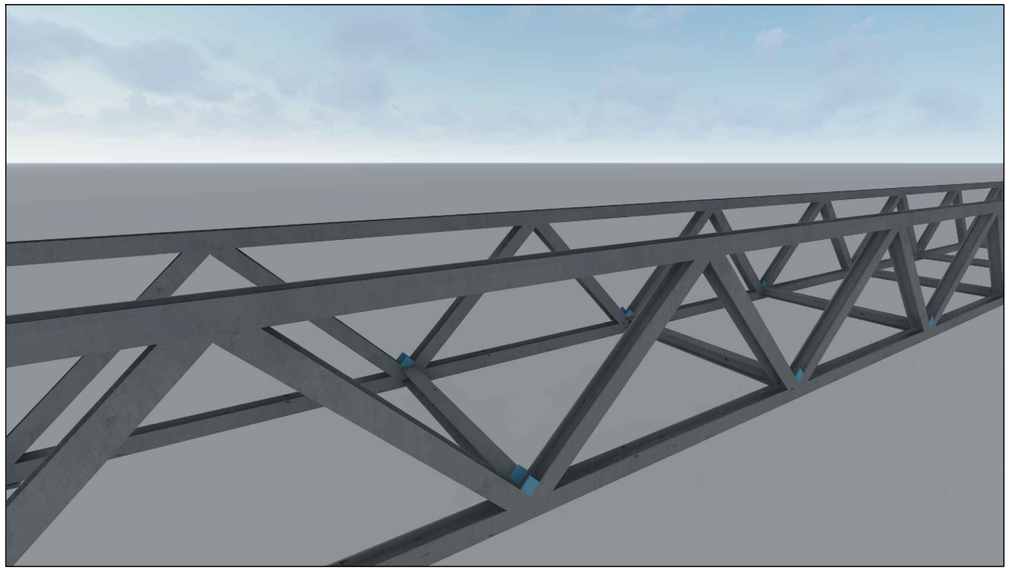


RIGIDIZADOR # 2
ESCALA 1:2

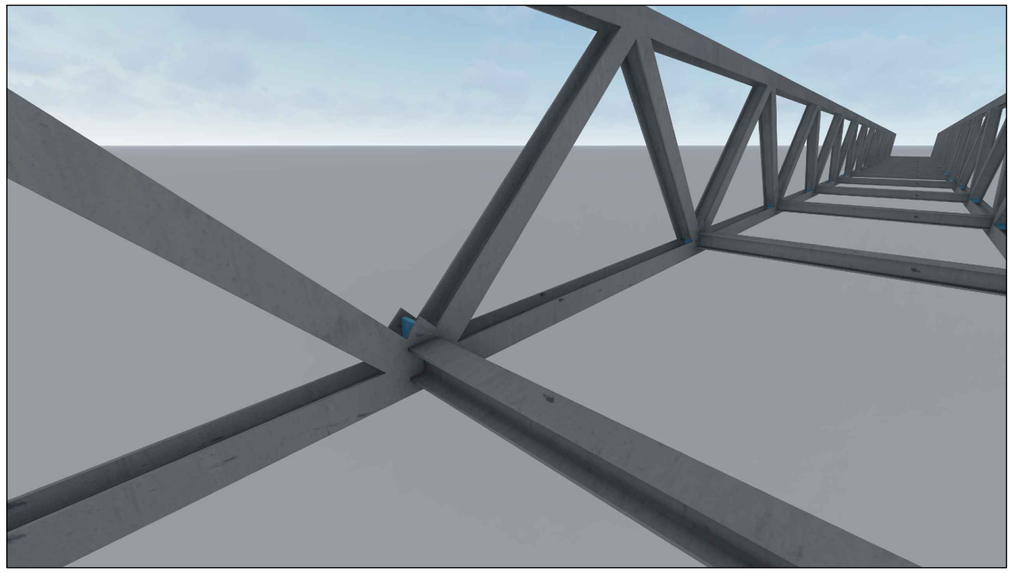


CORDON INF.
ESCALA 1:2

TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, SECCIONES	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 2 DE: 12	FECHA: MAYO 2025



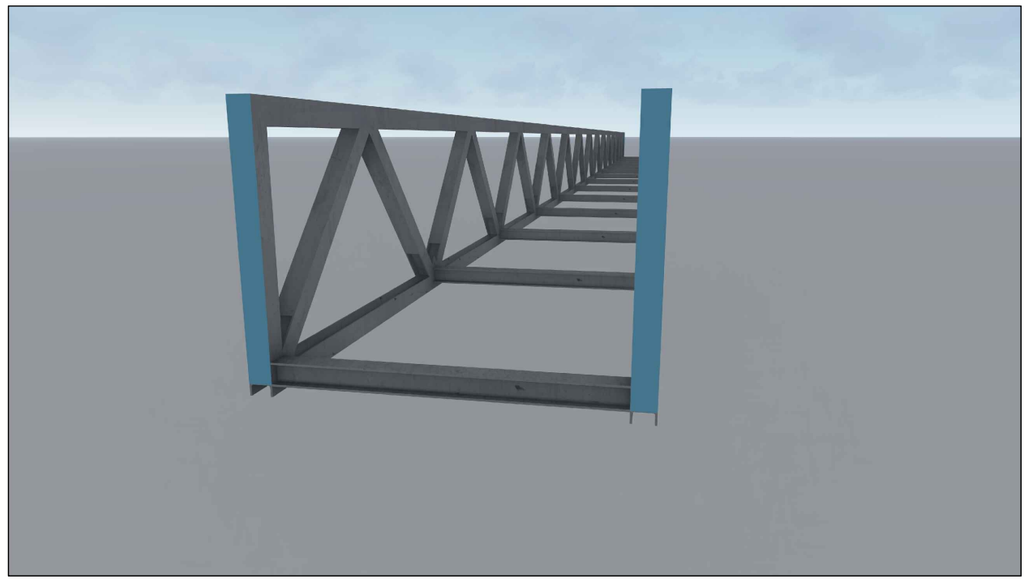
3D RIGIDIZADOR 1
SIN ESCALA



3D RIGIDIZADOR 2
SIN ESCALA

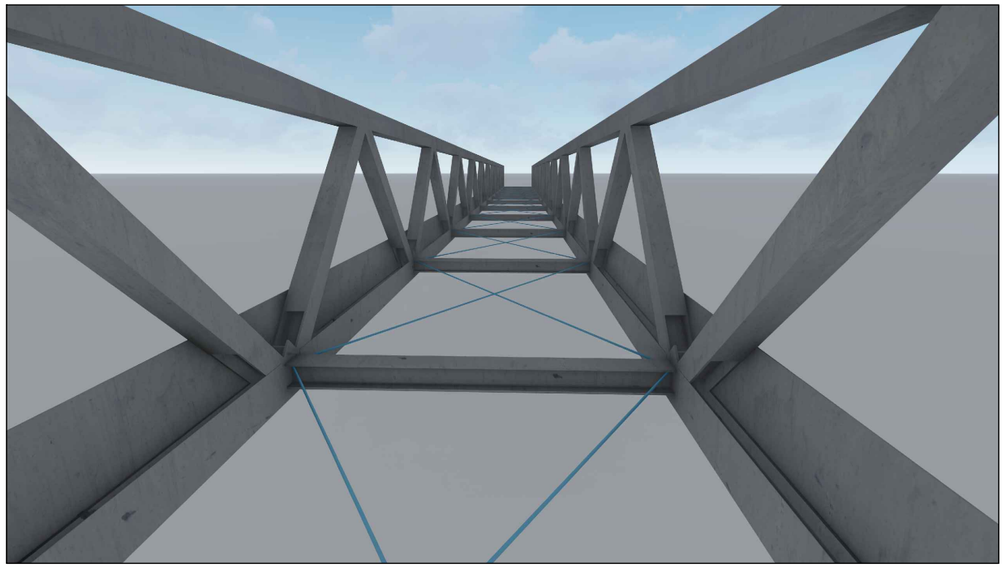


3D CHAPAS CIERRE PERFILES 1-4
SIN ESCALA

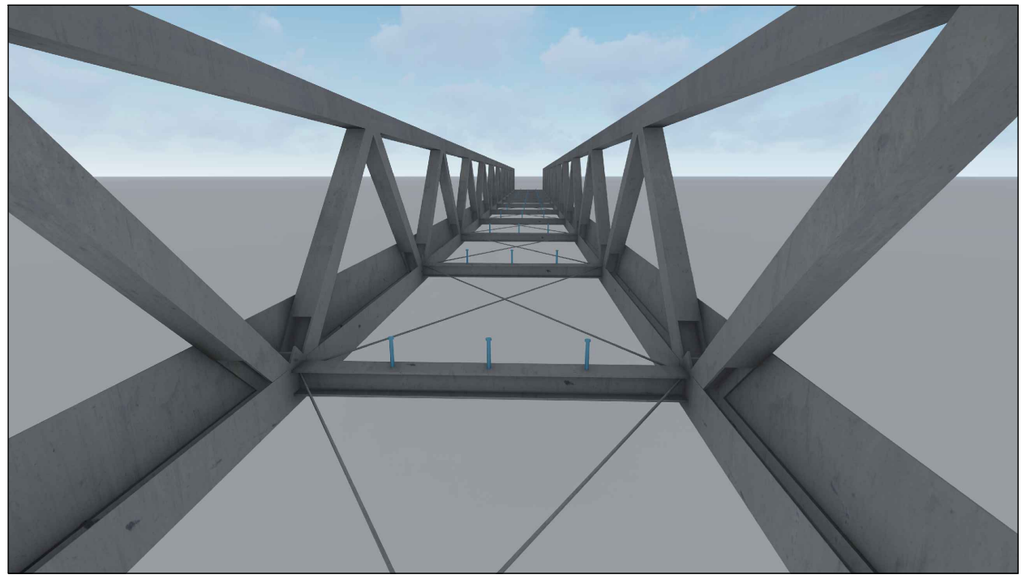


3D CHAPAS CIERRE PERFILES FRONTALES
SIN ESCALA

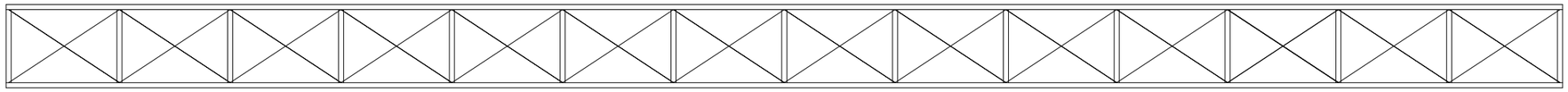
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, 3D	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 3 DE: 12	FECHA: MAYO 2025



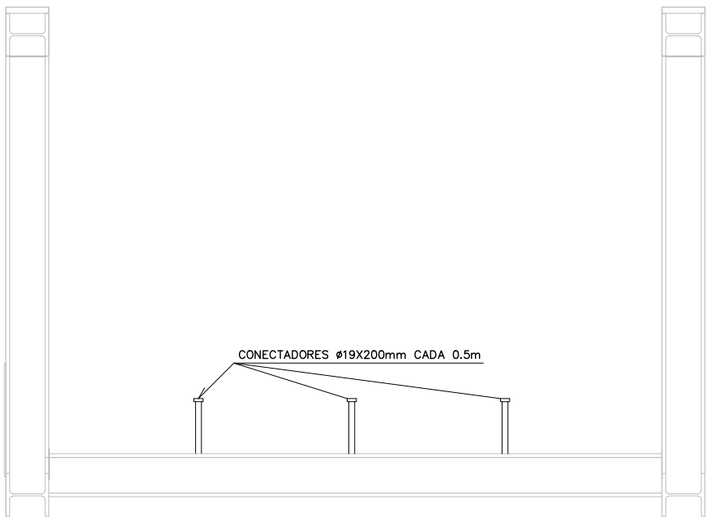
3D DIAGONALES VIENTO
SIN ESCALA



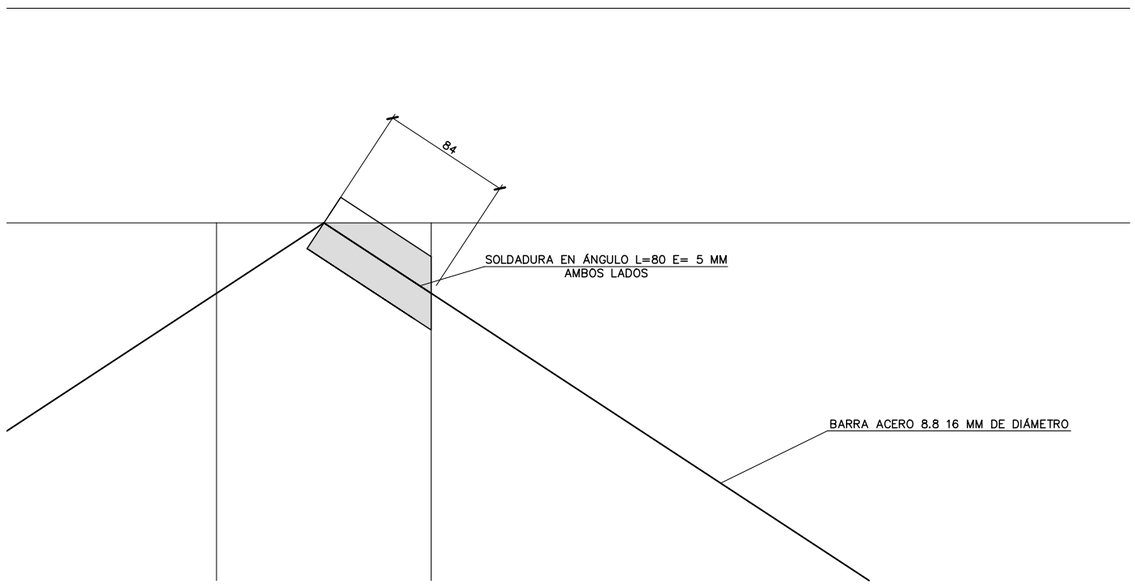
3D PERNOS CONECTORES MIXTOS I
SIN ESCALA



DIAGONALES
ESCALA 1:75



CONECTORES
ESCALA 1:10



CONEXIÓN DIAGONALES CON PERFILES TRANSVERSALES
ESCALA 1:2

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

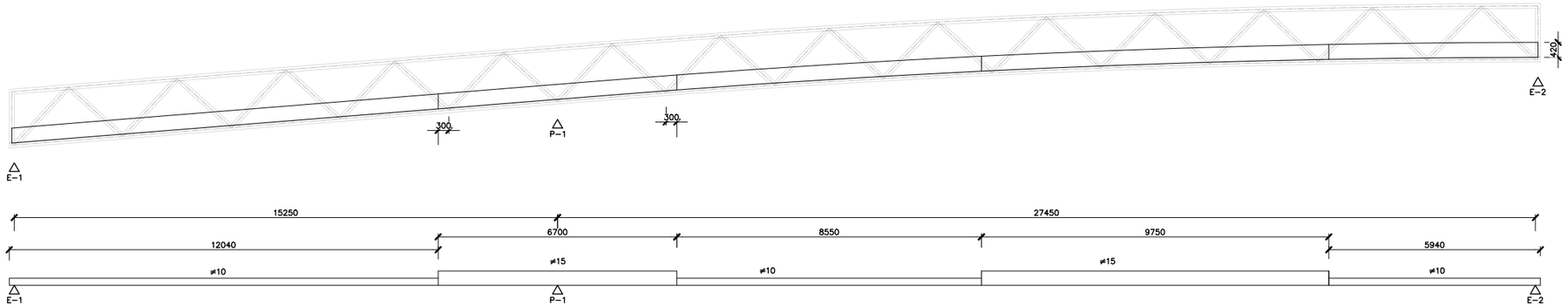
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

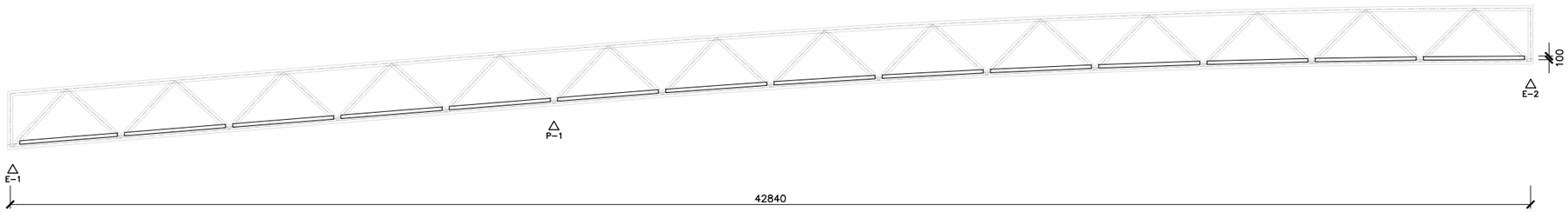
TITULO DEL PLANO: EST. MET. DIAGONALES Y CONECTORES

Nº DE PLANO: 2
HOJA: 4 DE: 12

FECHA: MAYO 2025

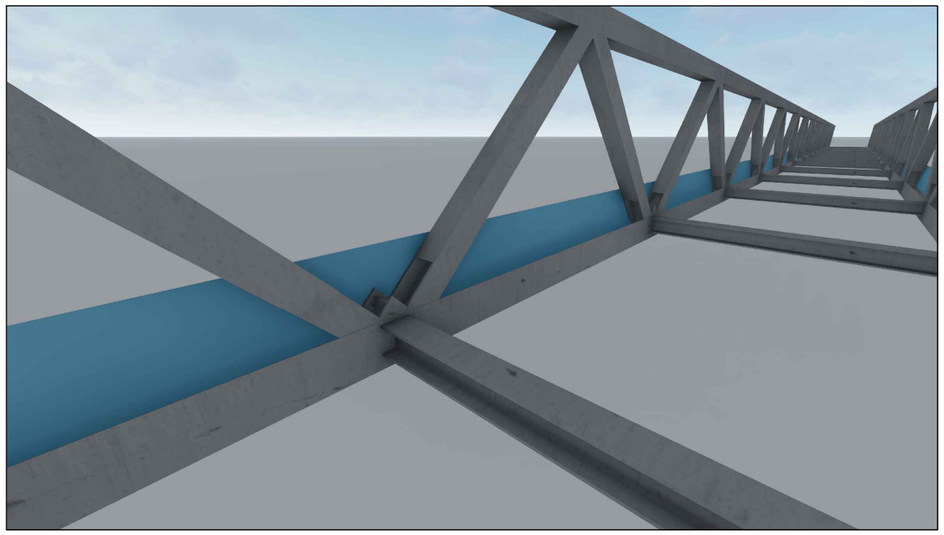


CHAPA #5 REFUERZO
ESCALA 1:75

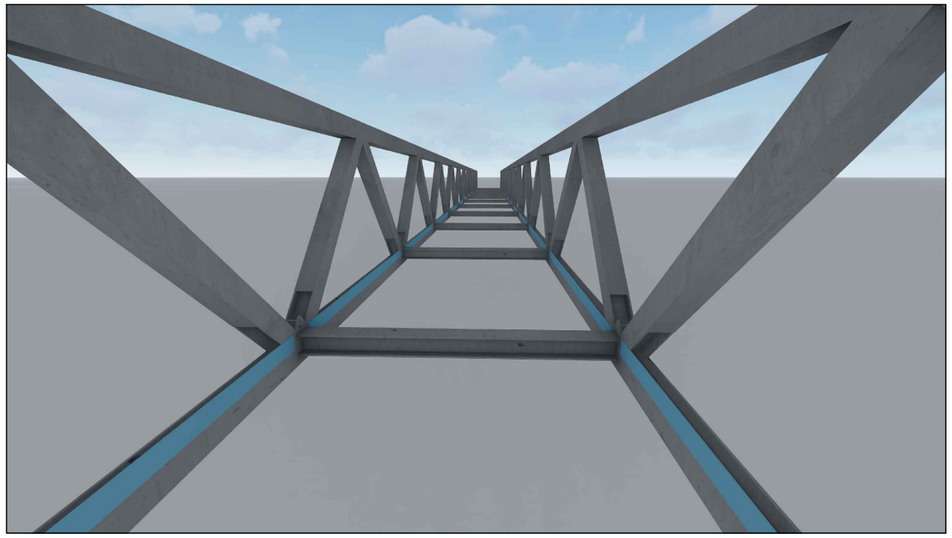


CHAPA #6 REFUERZO
ESCALA 1:75

NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ESTÁN PLANTEADAS A TOPE EN LAS LÍNEAS DE CONTACTO CON LAS DIAGONALES Y EL CORDÓN INFERIOR. EL BISELADO Y DETALLE DE LAS SOLDADURAS SERÁ APROBADO POR LA D.O. ANTES DE COMENZAR CON LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

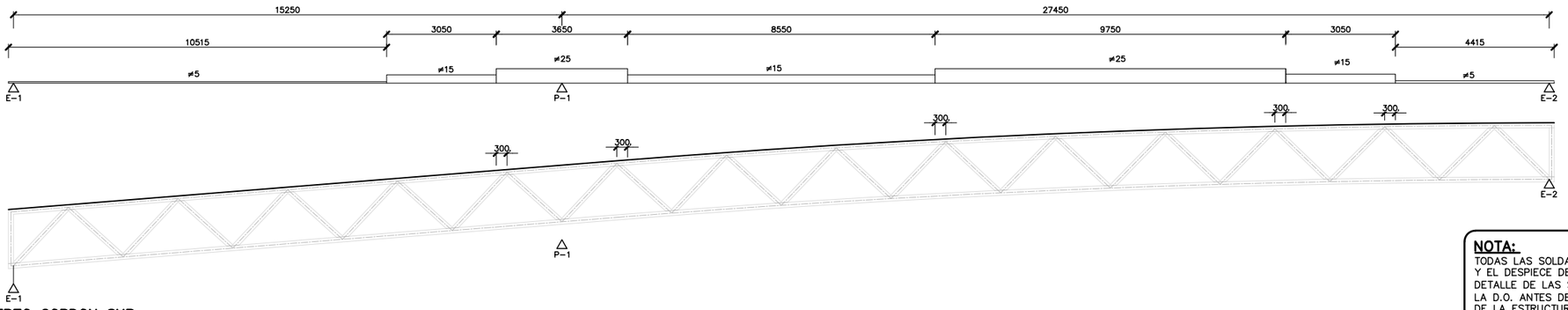


3D CHAPAS REFUERZO 5
SIN ESCALA



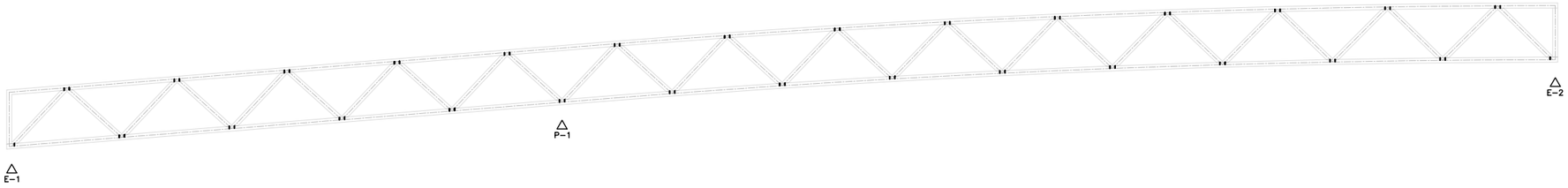
3D CHAPAS REFUERZO 6
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, CHAPAS REF I	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 5 DE: 12	FECHA: MAYO 2025

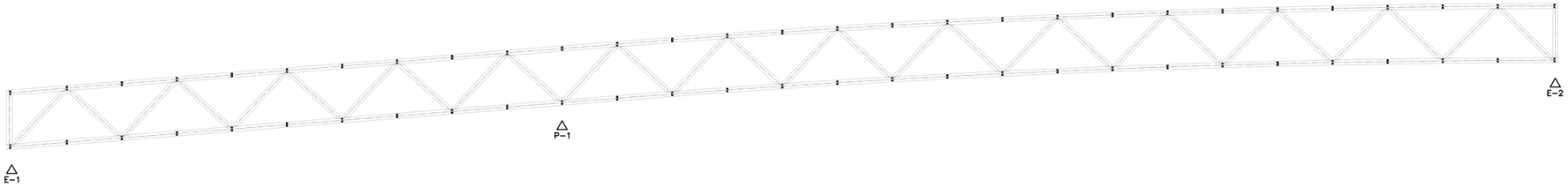


NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ESTÁN PLANTEADAS A TOPE Y EL DESPIECE DE LA ESTRUCTURA Y EL BISELADO Y DETALLE DE LAS SOLDADURAS SERÁ APROBADO POR LA D.O. ANTES DE COMENZAR CON LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

CHAPA #1 REFUERZO CORDON SUP.
ESCALA 1:75



CHAPAS #7
ESCALA 1:75

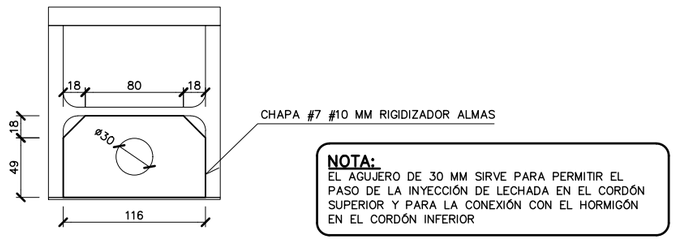


CHAPAS #8
ESCALA 1:75

NOTA:
LA CHAPA #7 SE SOLDARÁ A TOPE CONTRA EL ALMA Y LAS ALAS DEL CORDÓN SUPERIOR Y DEL CORDÓN INFERIOR. NO SE SOLDARÁ A LA CHAPA DE REFUERZO DEL CORDÓN SUP.

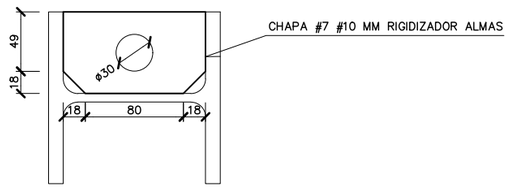


CHAPAS #7 RIGIDIZADORES ALMAS DIAGONALES
ESCALA 1:10



NOTA:
EL AGUJERO DE 30 MM SIRVE PARA PERMITIR EL PASO DE LA INYECCIÓN DE LECHADA EN EL CORDÓN SUPERIOR Y PARA LA CONEXIÓN CON EL HORMIGÓN EN EL CORDÓN INFERIOR

CHAPAS #7 RIGIDIZADOR ALMAS DIAGONALES
ESCALA 1:2.5 COTAS EN MM

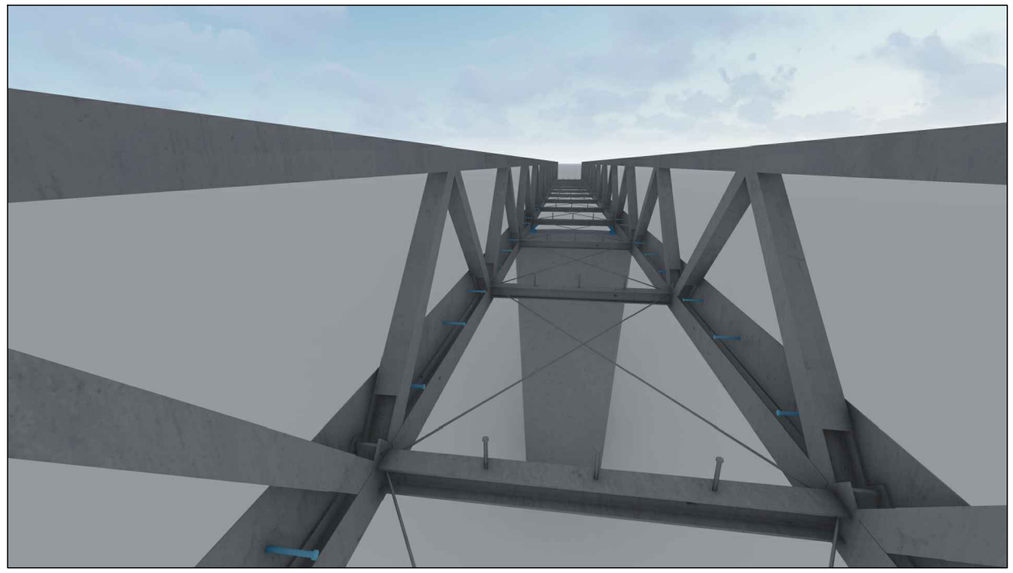


CHAPAS #7 RIGIDIZADOR ALMAS DIAGONALES
ESCALA 1:2.5 COTAS EN MM

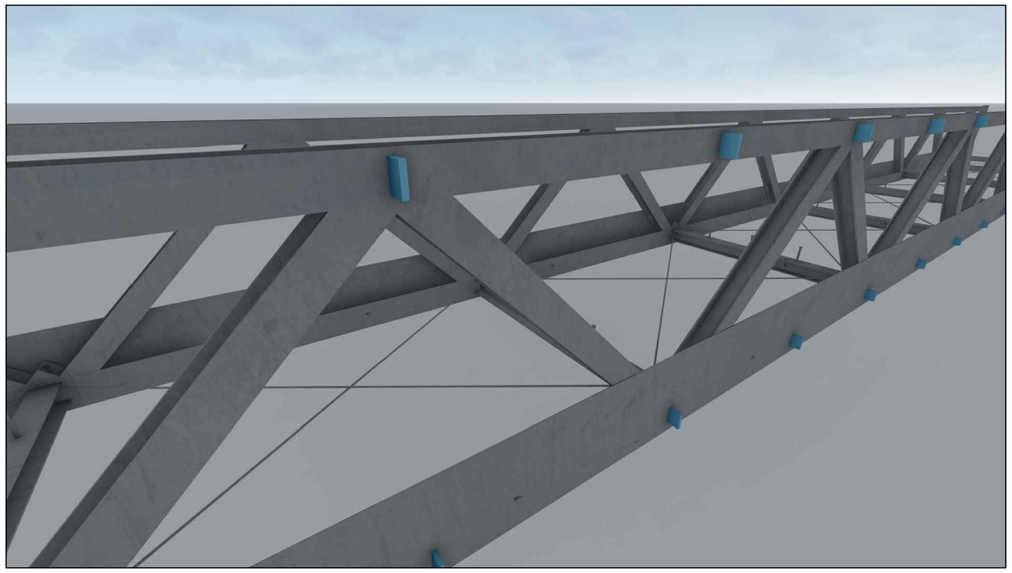


CHAPAS #8 CONEXIÓN BASTIDORES
ESCALA 1:10

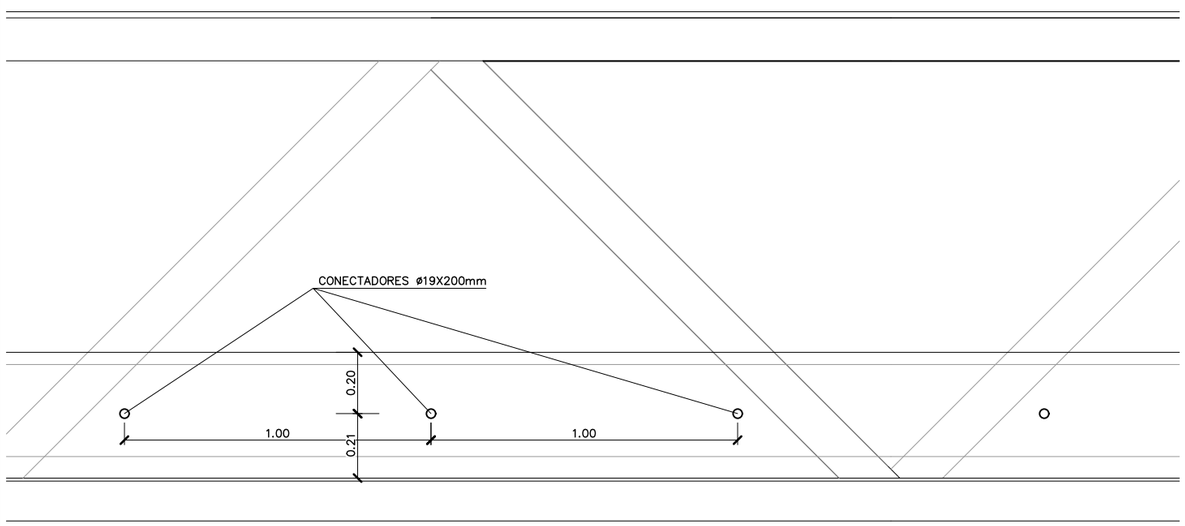
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, CHAPAS REF II	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 6 DE: 12	FECHA: MAYO 2025



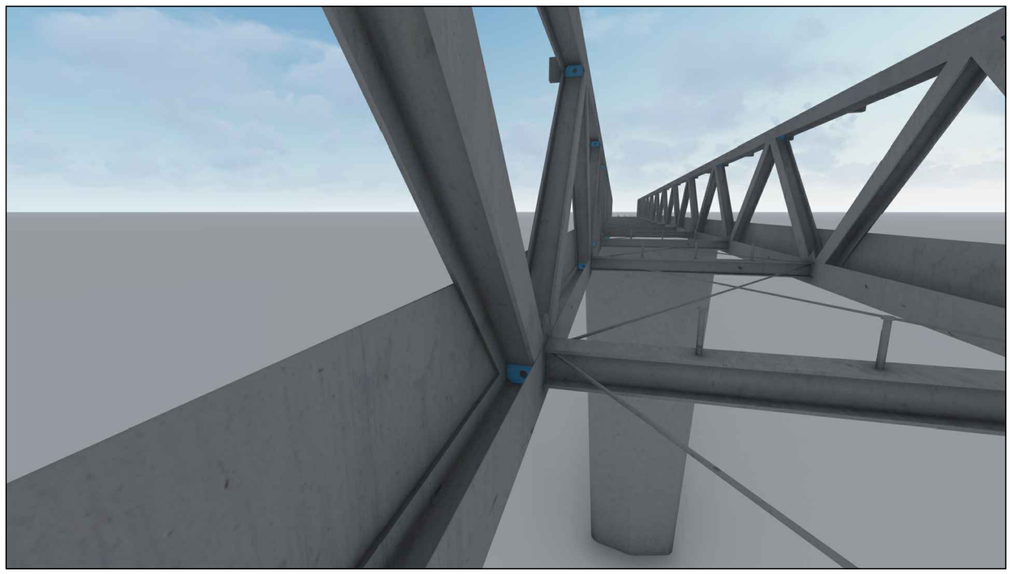
3D CONECTORES II
SIN ESCALA



3D CHAPA #8
SIN ESCALA



CHAPAS #8 CONEXIÓN BASTIDORES
ESCALA 1:10



3D CONECTORES II
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

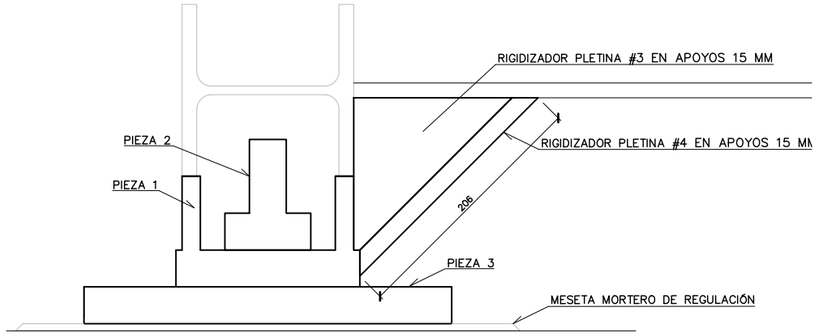
TITULO DEL PLANO: EST. MET. 3D CHAPAS REF Y CONECTORES II

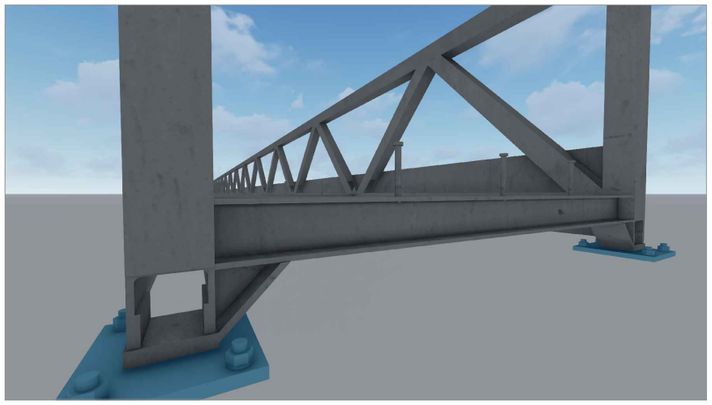
Nº DE PLANO: 2
HOJA: 7 DE: 12

FECHA: MAYO 2025

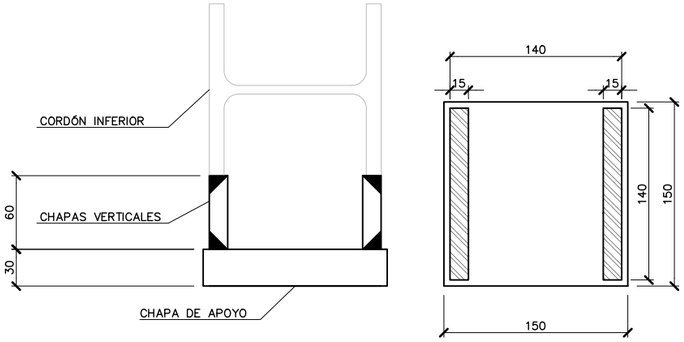


CHAPAS CIERRE PERFILES 1–4
SIN ESCALA



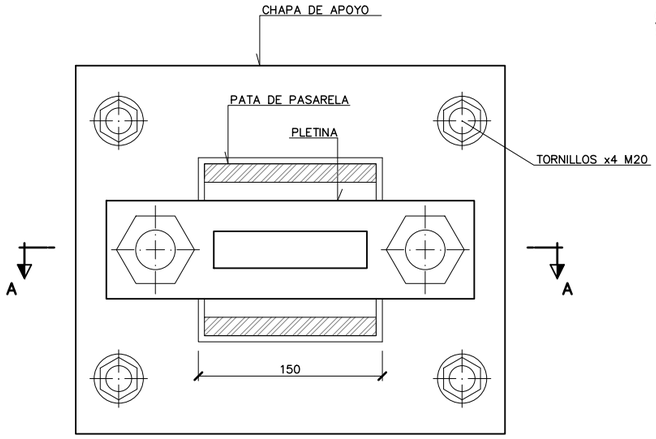


CHAPAS APOYO
SIN ESCALA

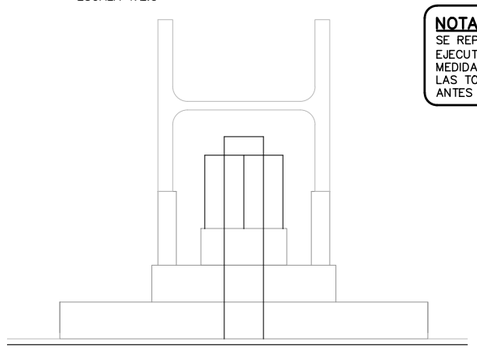


PIEZA 1 EN APOYO SECCIÓN
ESCALA 1:2.5

PIEZA 1 EN APOYO PLANTA
ESCALA 1:2.5

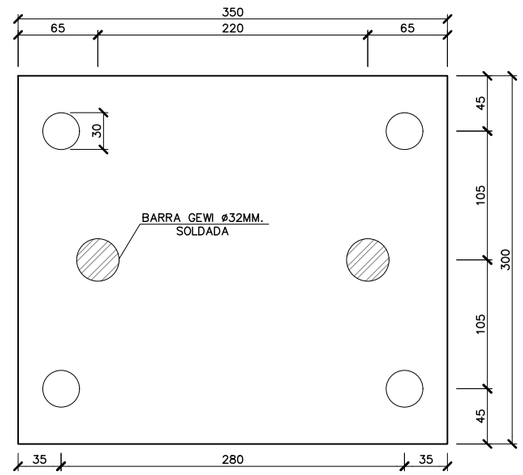


CONJUNTO PLANTA
ESCALA 1:2.5



PIEZA 3 SECCIÓN POR BARRA GEWI
ESCALA 1:2.5

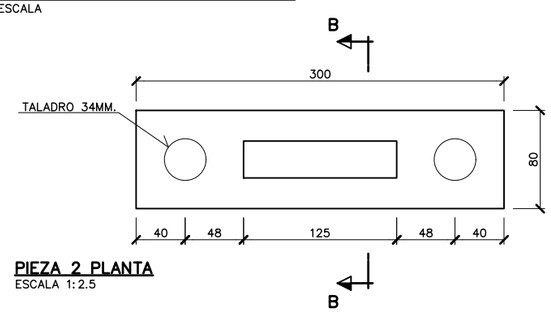
NOTA:
SE REPLENTEARÁN LOS PERNOS UNA VEZ EJECUTADOS Y MEDIRÁ CON TOPOGRAFÍA LAS MEDIDAS DE LA PASARELA PARA COMPROBAR QUE LAS TOLERANCIAS DEL SISTEMA SON SUFICIENTES, ANTES DEL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA.



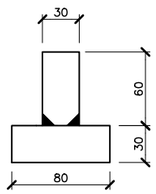
PIEZA 3 PLANTA
ESCALA 1:2.5



PIEZA 2 Y BARRAS GEWI CON TUERCA
SIN ESCALA

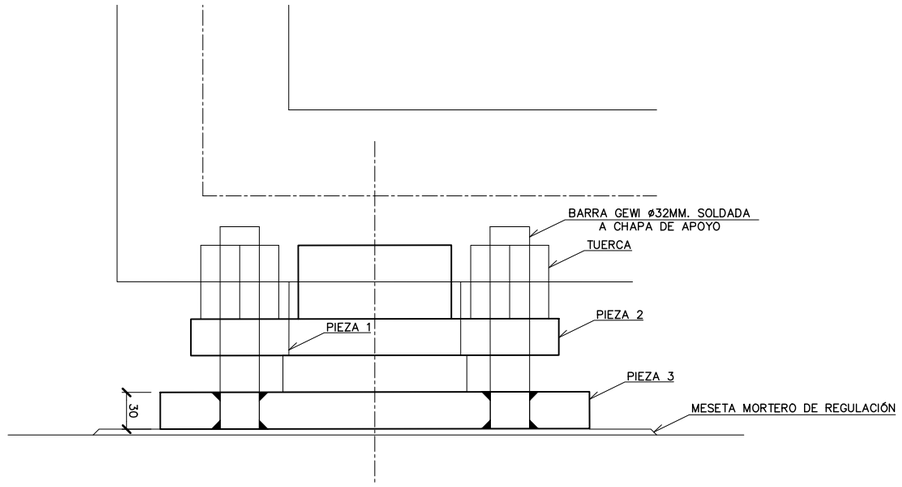


PIEZA 2 PLANTA
ESCALA 1:2.5



PIEZA 2 SECCIÓN B–B
ESCALA 1:2.5

NOTA:
TODAS LAS SOLDADURAS ESTÁN PLANTEADAS A TOPE Y EL DESPIECE DE LA ESTRUCTURA Y EL BISELADO Y DETALLE DE LAS SOLDADURAS SERÁ APROBADO POR LA D.O. ANTES DE COMENZAR CON LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:2.5

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

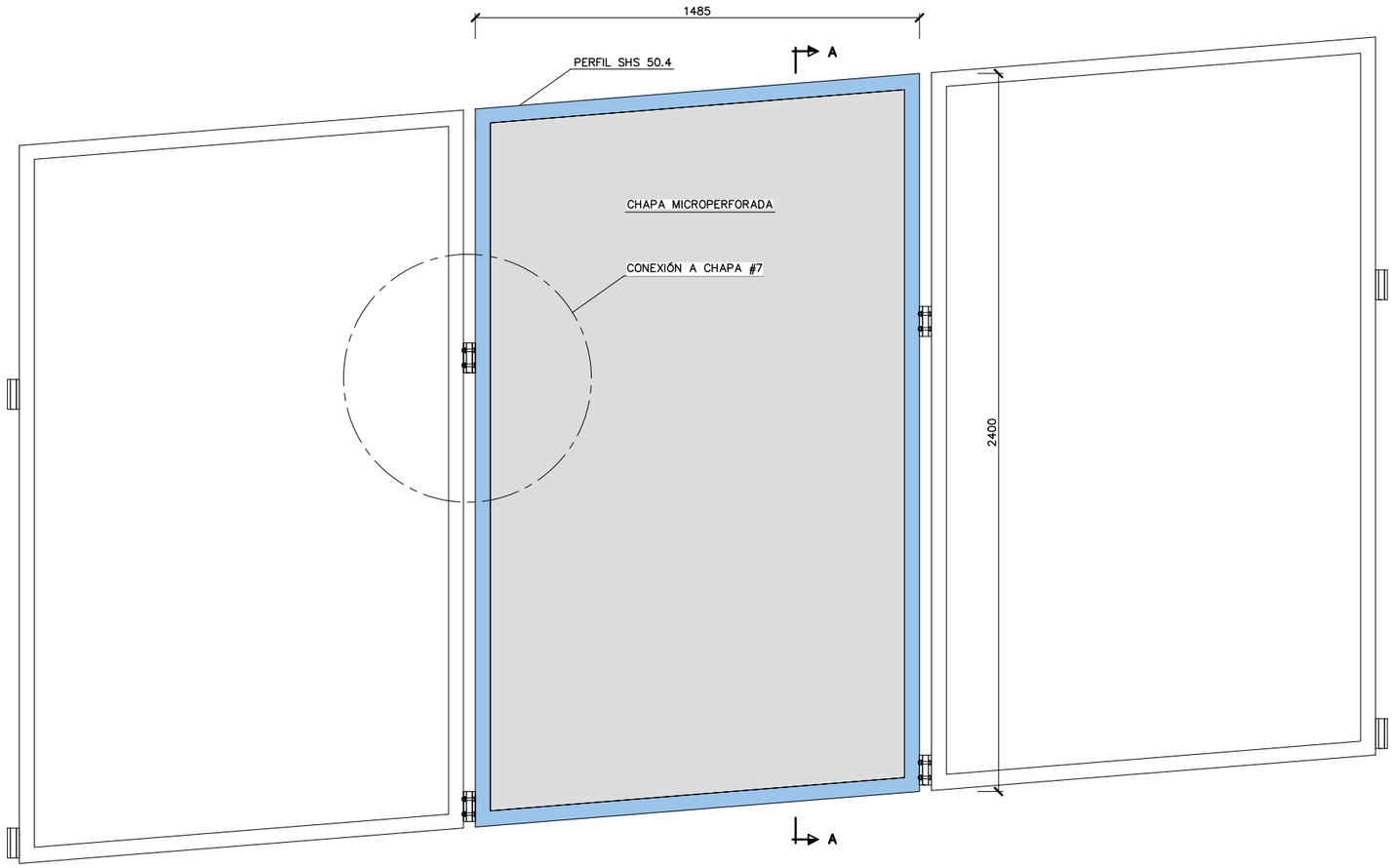
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A–1

TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, APOYOS

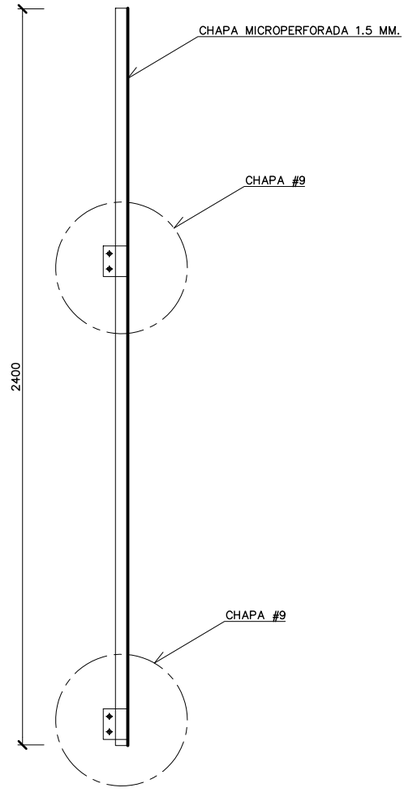
Nº DE PLANO: 2
HOJA: 8 DE: 12

FECHA: MAYO 2025

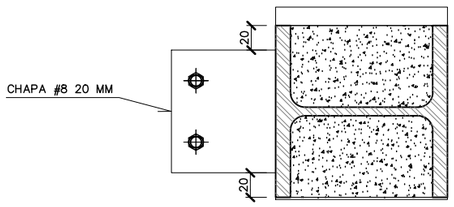


ALZADO BASTIDORES LATERALES
ESCALA 1:10

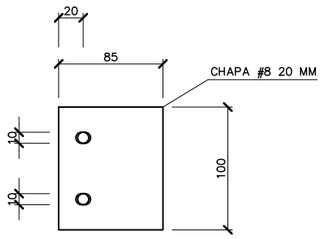
NOTA:
LOS BASTIDORES ESTÁN MATERIALIZADOS CON UN PERFIL EXTERIOR SHS 50.4 Y UNA CHAPA MICROPERFORADA DE 1.5 MM DE ESPESOR CON AGUJEROS DE 10 MM. CADA BASTIDOR TIENE UNA GEOMETRÍA DIFERENTE PARA ADAPTARSE AL ALZADO DE LA PASARELA. SE UNEN A LA ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE 4 UNIONES CON 2 TORNILLOS CADA UNA. CADA UNIÓN SE CUBRIRÁ CON UN EMBELLECEDOR DE PLÁSTICO FIJADO CON ADHESIVO. PARA SUSTITUIR O RETIRAR UNA PIEZA SE ROMPERÁ EL EMBELLECEDOR Y PODRÁ SER RETIRADA SIN AFECTAR AL RESTO DE LA ESTRUCTURA.



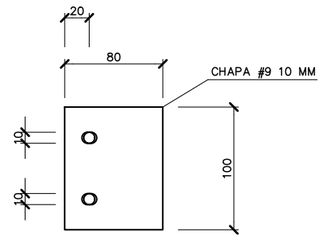
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:10



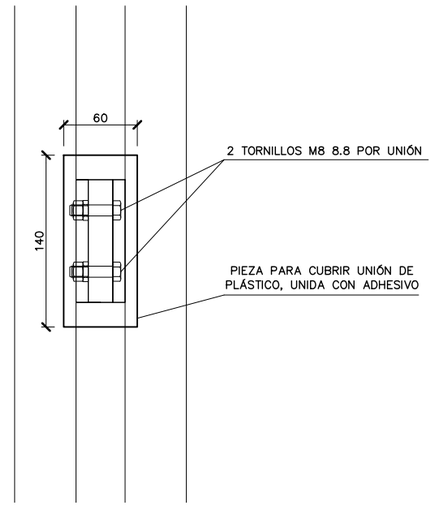
CHAPA #8 CONEXIÓN CIERRE LATERAL
ESCALA 1:2.5



CHAPA #8 DETALLE
ESCALA 1:2.5

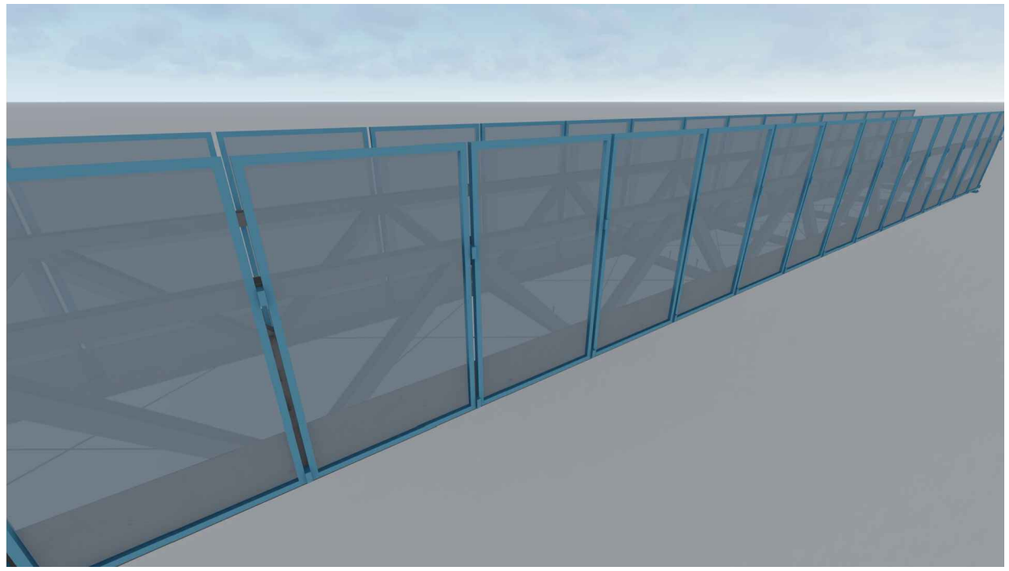


CHAPA #9 DETALLE
ESCALA 1:2.5 COTAS EN MM

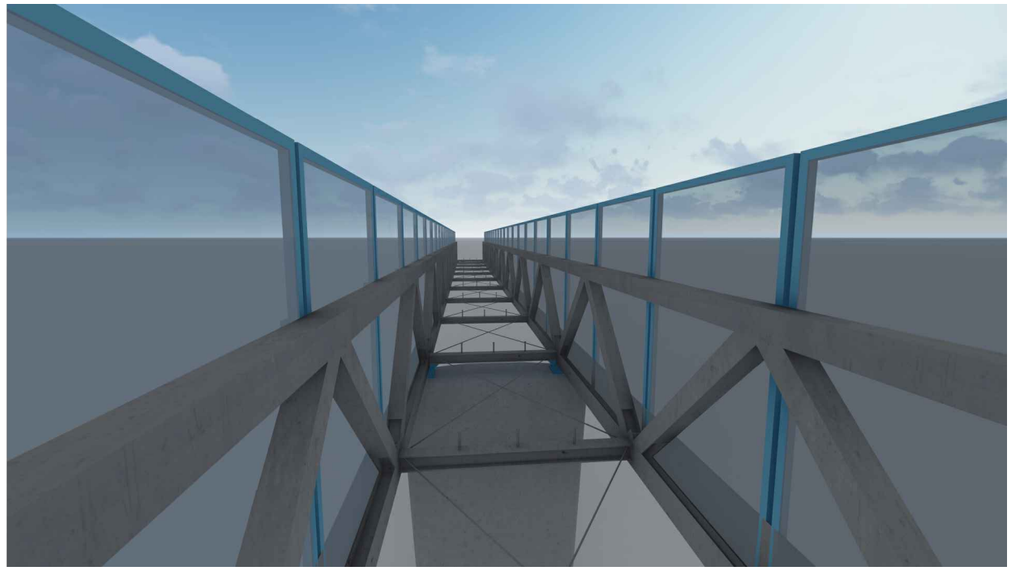


EMBELLECEDOR UNIÓN DETALLE
ESCALA 1:2.5 COTAS EN MM

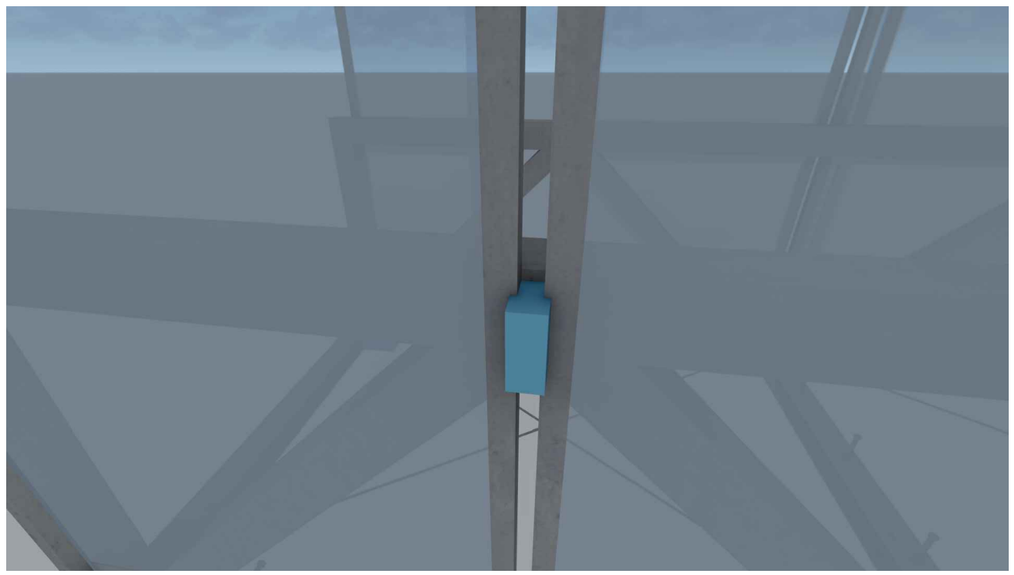
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: CIERRES LATERALES	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 9 DE: 12	FECHA: MAYO 2025



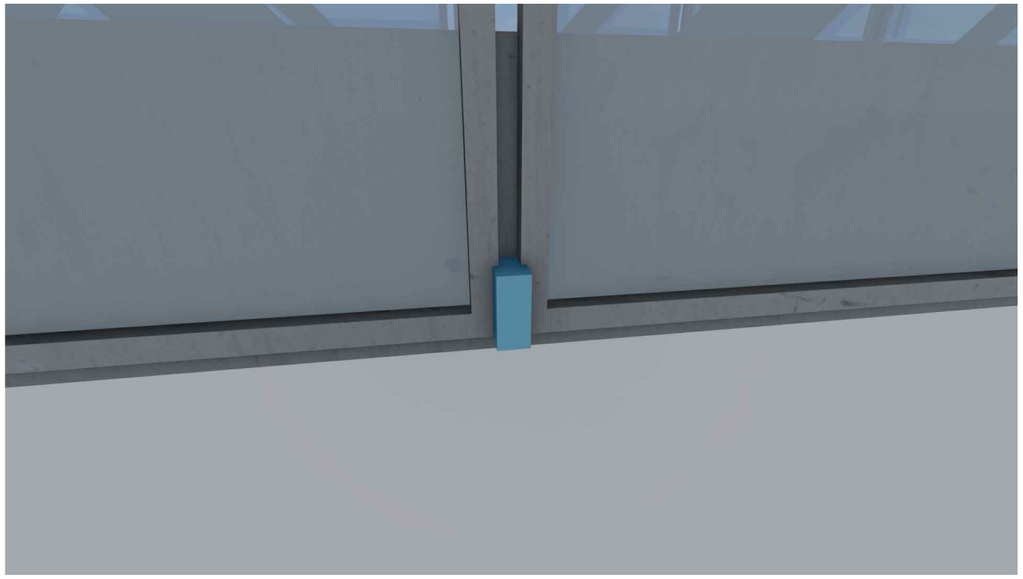
3D CIERRES LATERALES
SIN ESCALA



3D CIERRES LATERALES
SIN ESCALA



3D EMBELLECEDORES CONEXIONES CIERRE–PASARELA
SIN ESCALA



3D EMBELLECEDORES CONEXIONES CIERRE–PASARELA
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

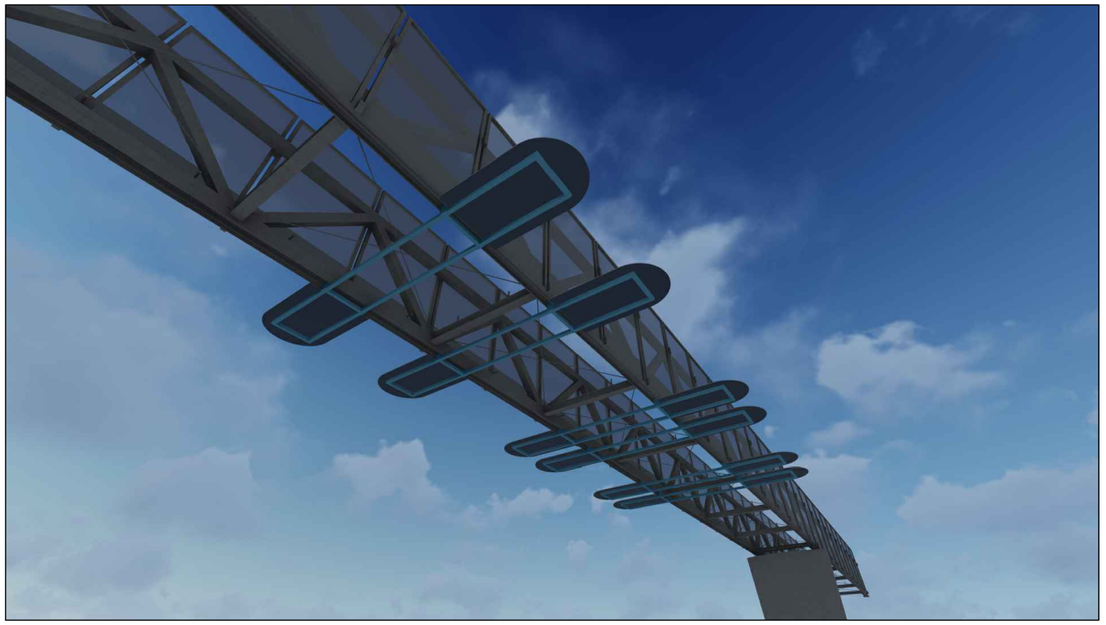
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A–1

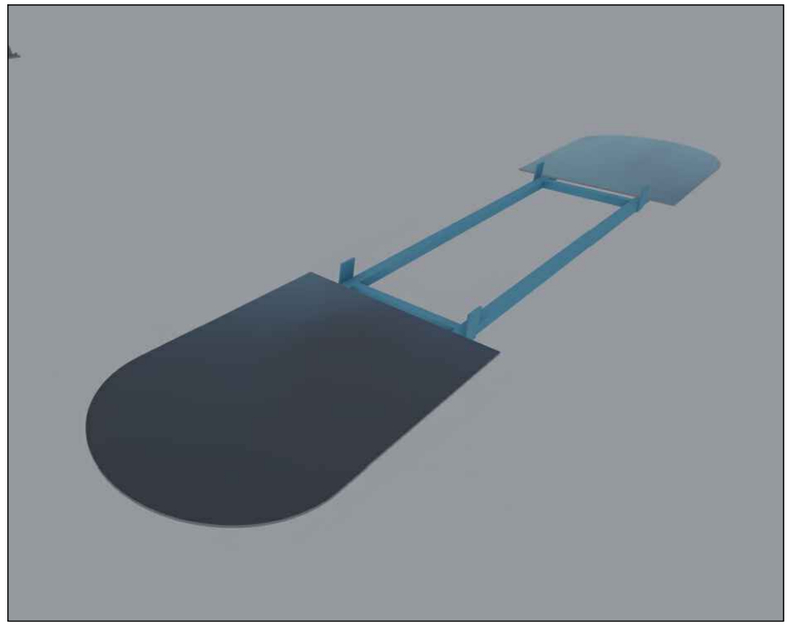
TITULO DEL PLANO: 3D CIERRES LATERALES

Nº DE PLANO: 4
HOJA: 10 DE: 12

FECHA: MAYO 2025



3D
SIN ESCALA

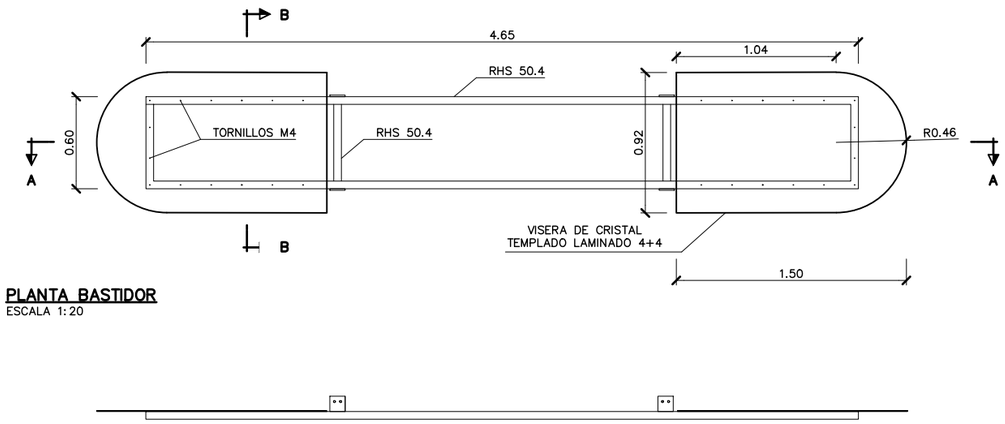


3D
SIN ESCALA

NOTA:
LA UBICACIÓN Y COTAS DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN CON LA ESTRUCTURA, ASÍ COMO EL DETALLE DE LOS CUBRECATENARIAS, SERÁN APROBADOS POR METRO BILBAO DE MANERA PREVIA A SU FABRICACIÓN.

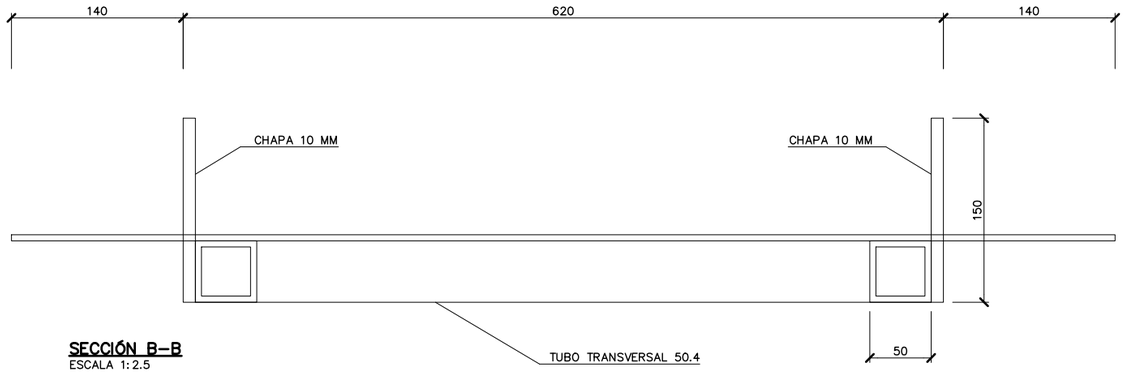


SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1:20

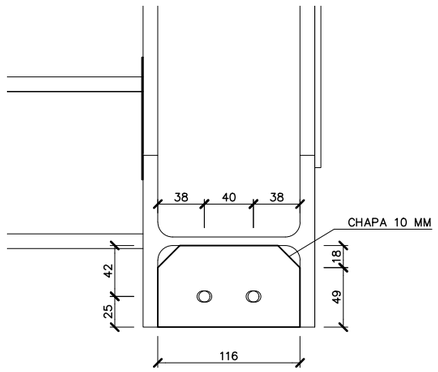


PLANTA BASTIDOR
ESCALA 1:20

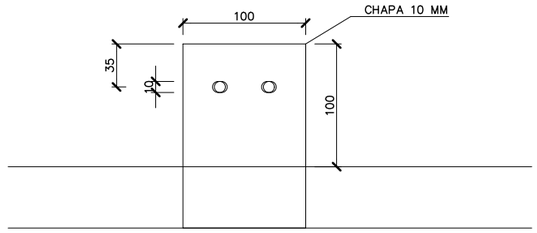
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:20



SECCIÓN B–B
ESCALA 1:2.5

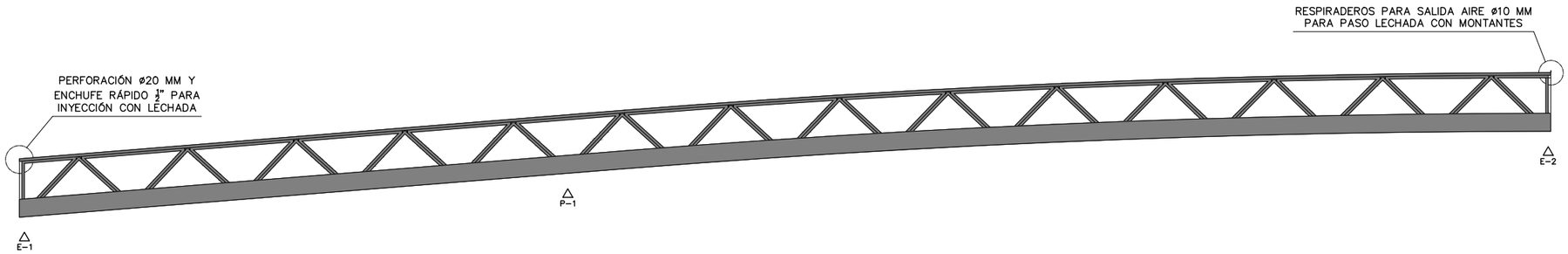


DETALLE CARTELA CONEXIÓN ESTRUCTURA
ESCALA 1:20

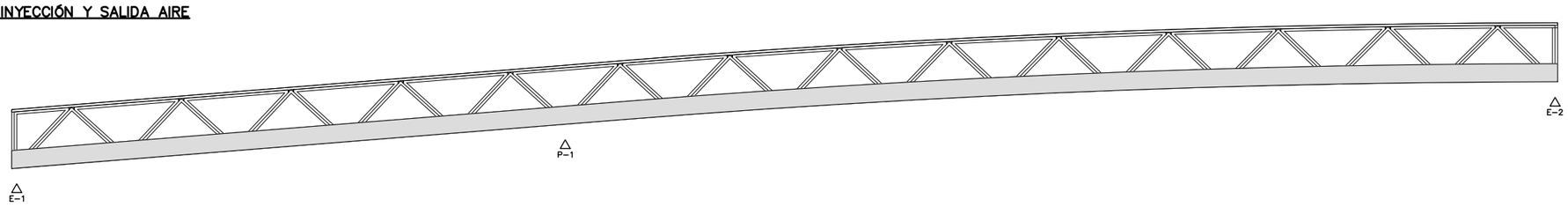


DETALLE OREJETA BASTIDOR
ESCALA 1:2.5

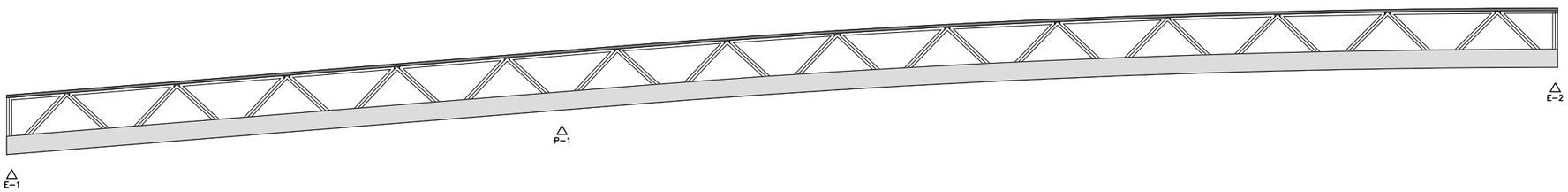
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A–1	TITULO DEL PLANO: VISERA CUBRE CATENARIA	Nº DE PLANO: 2 HOJA: 11 DE: 12	FECHA: MAYO 2025



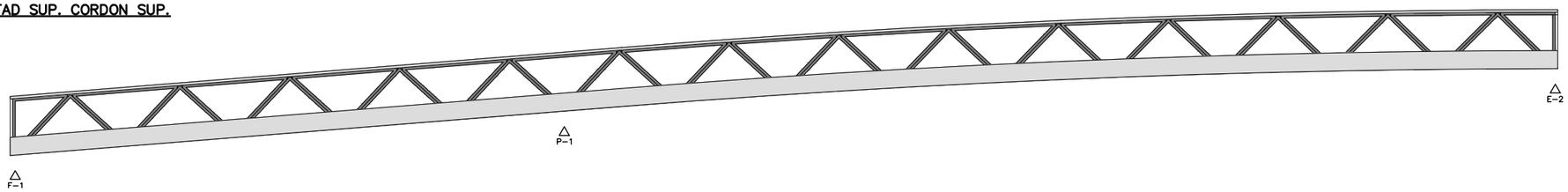
ALZADO PUNTOS DE INYECCIÓN Y SALIDA AIRE
ESCALA 1:75



HORMIGONADO LOSA
ESCALA 1:75



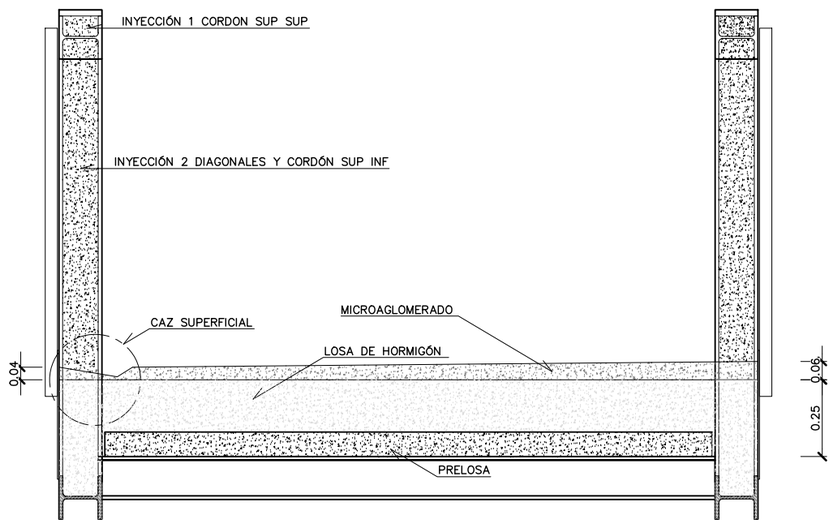
INYECCIÓN FASE I MITAD SUP. CORDON SUP.
ESCALA 1:75



INYECCIÓN FASE I MITAD SUP. CORDON SUP.
ESCALA 1:75

NOTA:
CADA UNA DE LAS 2 CELOSÍAS CELOSÍAS LATERALES TENDRÁ 1 PUNTOS DE INYECCIÓN POR FASE, DESDE LOS QUE SE INYECTARÁ LECHADA DE CEMENTO PARA EL RELLENO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA. CADA CELOSÍA TENDRÁ 1 RESPIRADEROS EN EL OTRO EXTREMO DEL CORDÓN SUPERIOR, SEGÚN LOS PLANOS, PARA COMPROBAR EL COMPLETO LLENADO DE TODA LA CELOSÍA. EL PROCESO DE LLENADO SE REALIZARÁ BAJO SUPERVISIÓN DIRECTA E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

NOTA:
UNA VEZ COMPLETADA LA INYECCIÓN Y RELLENO CON LECHADA DE CEMENTO DE LA ESTRUCTURA, SE ELIMINARÁN LOS ENCHUFES RÁPIDOS Y DEMÁS ELEMENTOS Y REMATARÁN LOS EXTREMOS DEL CORDÓN SUPERIOR CON PINTURA



SECCIÓN TRANSVERSAL. INYECCIONES Y HORMIGONADOS
ESCALA 1:10

NOTA:
LA INYECCIÓN DE LA ESTRUCTURA SE REALIZARÁ EN HORARIO NOCTURNO BAJO LA SUPERVISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y CON LA PRESENCIA DE UN PILOTO DE VÍA.

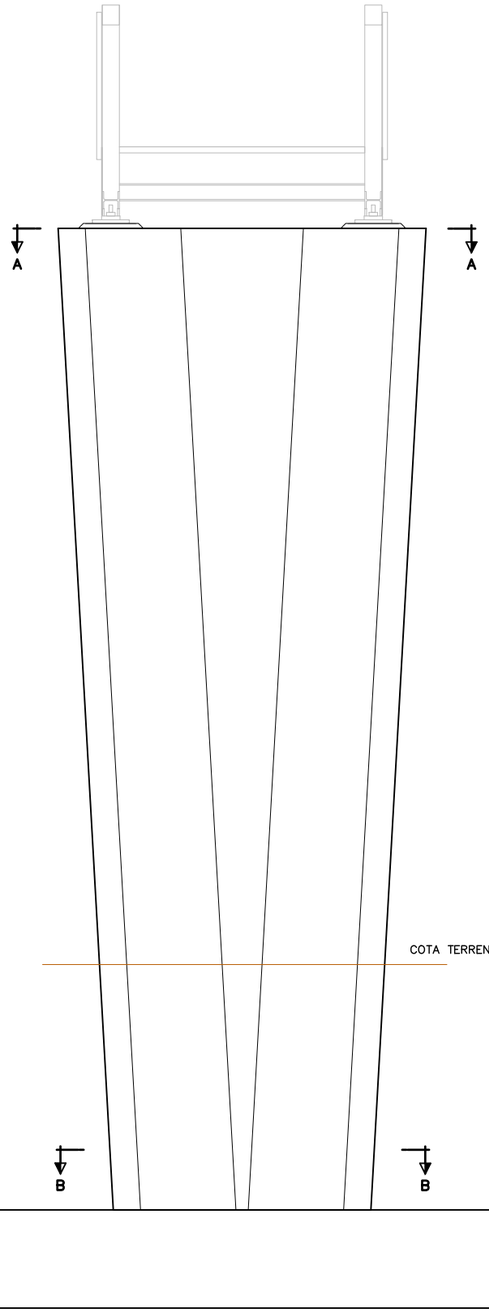
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA, INYECCIONES	Nº DE PLANO: 2 / HOJA: 12 DE: 12 — FECHA: MAYO 2025



VISTA 3D PILA
SIN ESCALA

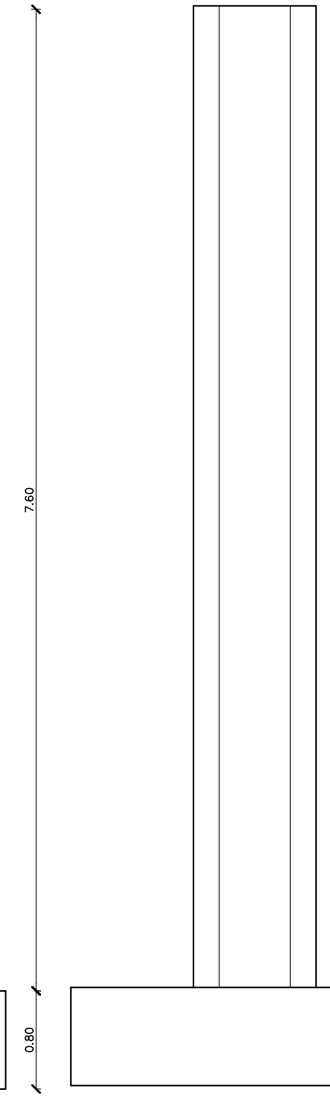


VISTA 3D PILA
SIN ESCALA



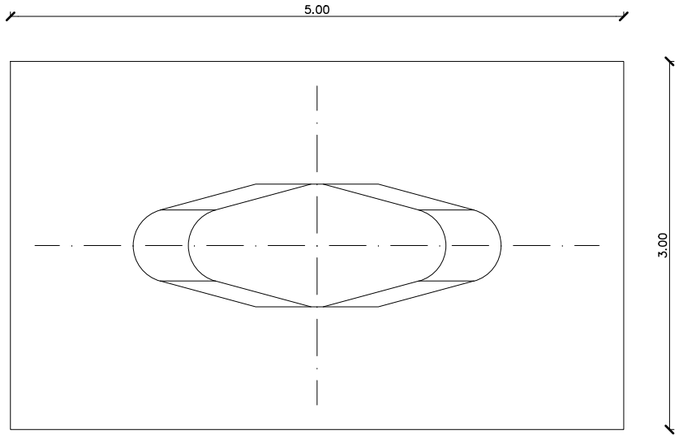
VISTA FRONTAL PILA
ESCALA 1:25

NOTA:
SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE BAJO LA ZAPATA DE 2.0 Kg/cm².

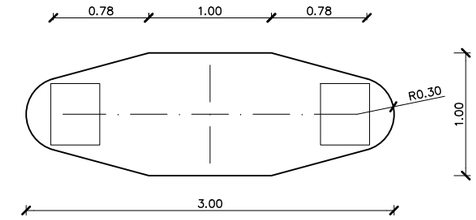


VISTA LATERAL PILA
ESCALA 1:25

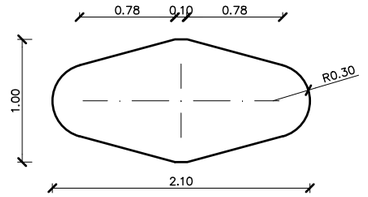
NOTA:
ANTES DE LA ELABORACIÓN DE LA FERRALLA, SE COMPROBARÁ LA COTA SUPERIOR DE LA ZAPATA ACTUAL PARA PODER AJUSTAR LA ALTURA DE LA PILA SI ES NECESARIO.



VISTA LATERAL PILA
ESCALA 1:25



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:25



SECCIÓN B–B
ESCALA 1:25

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

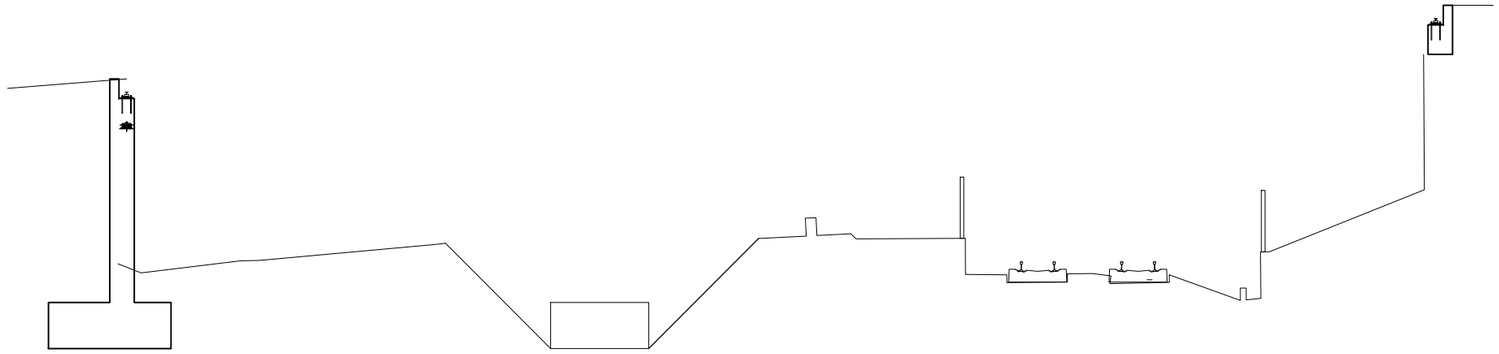
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A–1

TITULO DEL PLANO: PILA FORMAS

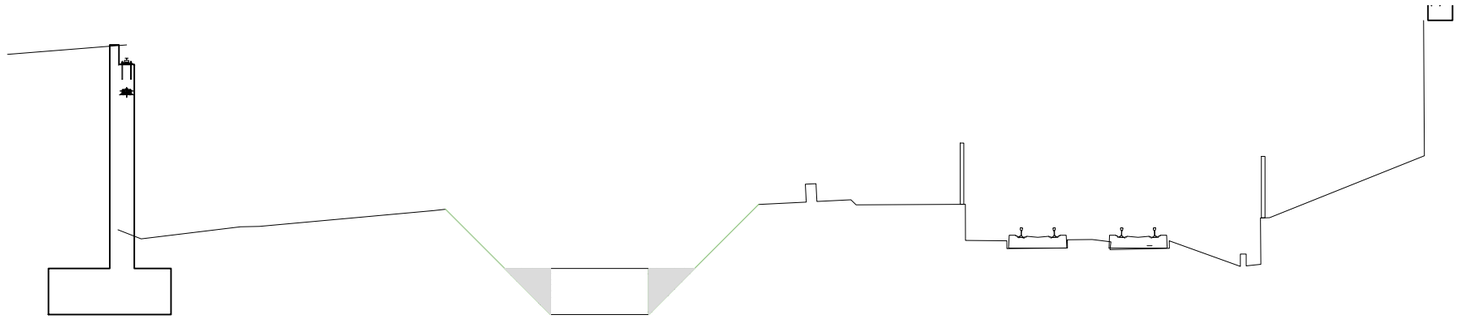
Nº DE PLANO: 3
HOJA: 1 DE: 3

FECHA: MAYO 2025



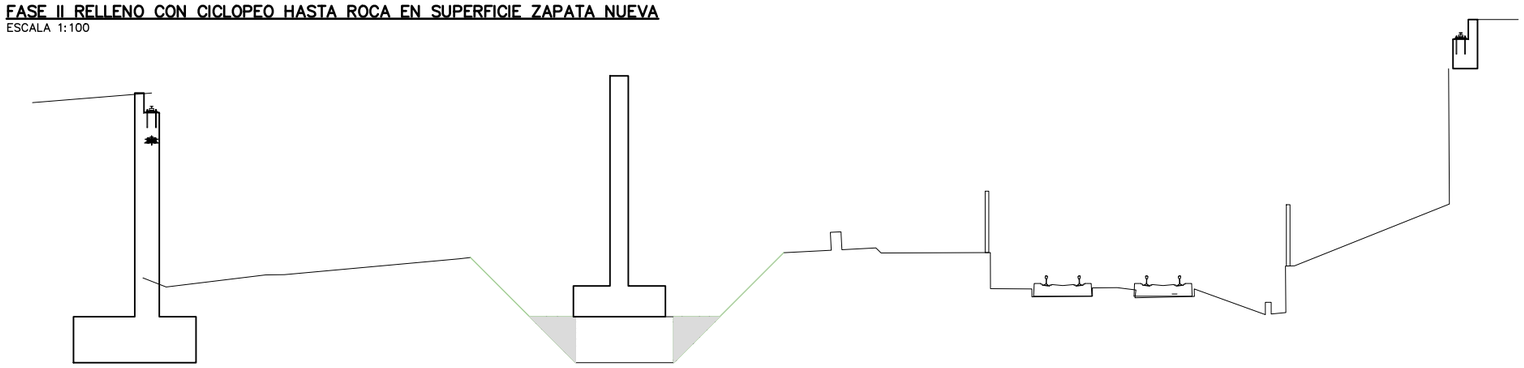
NOTA:
SE RELLENARÁ CON HORMIGÓN CICLOPEO ALREDEDOR DE LA ZAPATA ACTUAL ENTRE LA COTA DE APOYO DE LA NUEVA ZAPATA Y LA COTA DE TERRENO COMPETENTE PARA ASEGURAR QUE BAJO LA NUEVA ZAPATA SE CUENTA CON UN APOYO CON CAPACIDAD PORTANTE SUFICIENTE.

FASE I EXCAVACIÓN HASTA ROCA
ESCALA 1:100

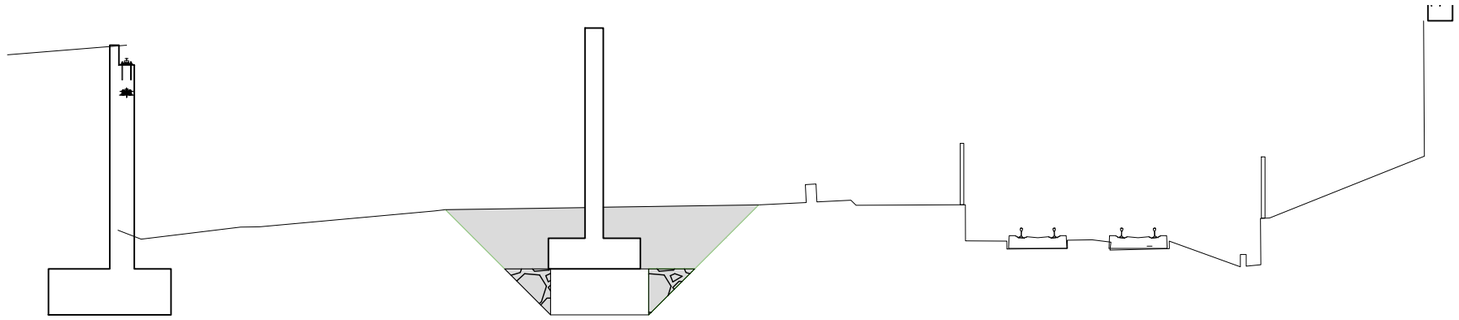


NOTA:
EL HORMIGONADO DE LA PILA SE REALIZARÁ DE DÍA, CON LA PRESENCIA DE UN PILOTO DE VÍA AUTORIZADO POR METRO BILBAO.

FASE II RELLENO CON CICLOPEO HASTA ROCA EN SUPERFICIE ZAPATA NUEVA
ESCALA 1:100



FASE III EJECUCIÓN PILA Y ZAPATAS
ESCALA 1:100



FASE IV RELLENO TERRENO HASTA COTA ACABADO
ESCALA 1:100

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

TITULO DEL PLANO: PILA FASES CONSTRUCTIVAS

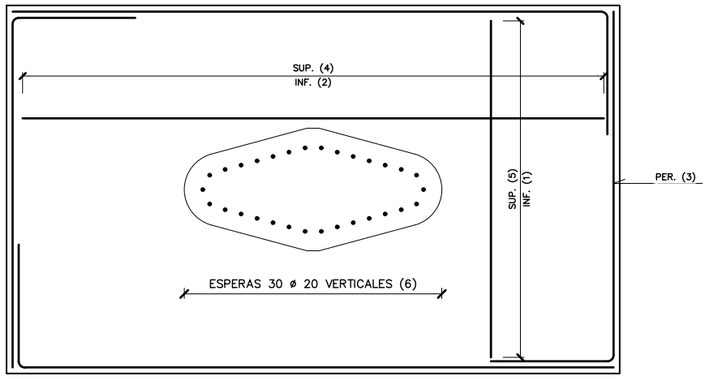
Nº DE PLANO: 3
HOJA: 2 DE: 3

FECHA: MAYO 2025

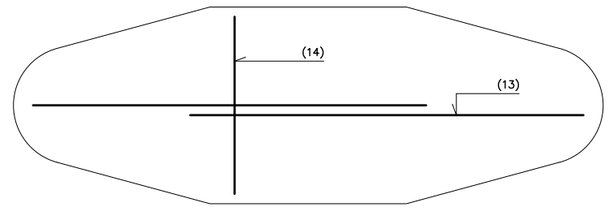
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

	DESIGNACION		RECUBRIMIENTO
HORMIGON DE LIMPIEZA	HNE-20/B/20	fck>20 N/mm2	
HORMIGON EN ZAPATAS	HA-30/F/20/XC1	fck>30 N/mm2	5 cm
HORMIGON EN ALZADOS	HA-30/B/20/XS1	fck>30 N/mm2	4 cm
HORMIGON EN LOSA	HA-30/B/20/XS1	fck>30 N/mm2	4 cm
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S	fyk>500 N/mm2	
ACERO EN TUBOS e<8mm*	S275	fyk>275 N/mm2	C5M
ACERO EN PERFILES ABIERTOS	S355	fyk>355 N/mm2	C5M
ACERO EN CHAPAS	S355	fyk>355 N/mm2	C5M
ACERO EN PERNOS	CALIDAD 8.8	fu>1000 N/mm2	C5M

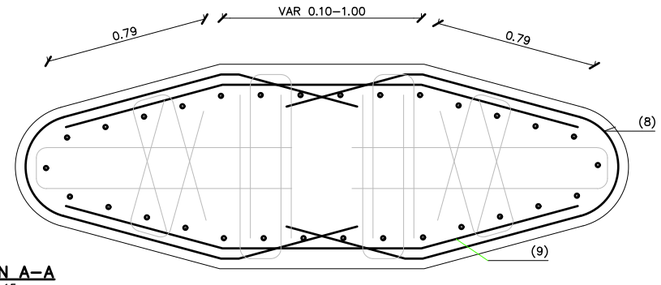
- TODOS LOS TUBOS CERRADOS SERÁN ACABADOS EN CALIENTE
- LA ESTRUCTURA TENDRÁ UN ACABADO DE CATEGORÍA C5M
- LAS ZONAS QUE DEBAN SER SOLDADAS EN OBRA SE REPASARÁN CON ESPECIAL ATENCIÓN PARA ASEGURAR QUE TODA LA ESTRUCTURA METÁLICA TIENE CATEGORÍA C5M



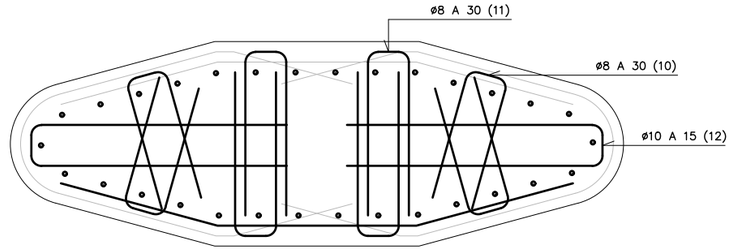
ARMADURAS ZAPATA
ESCALA 1:25



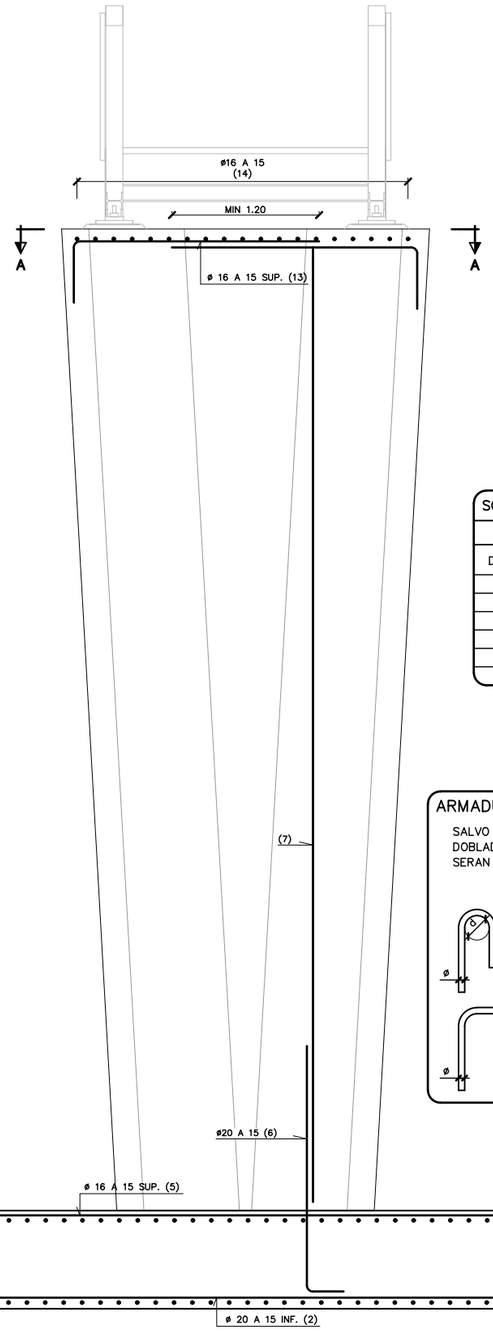
CARA SUPERIOR PILA
ESCALA 1:15



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:15



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:15

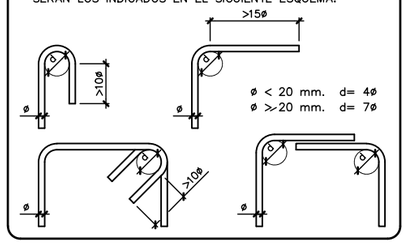


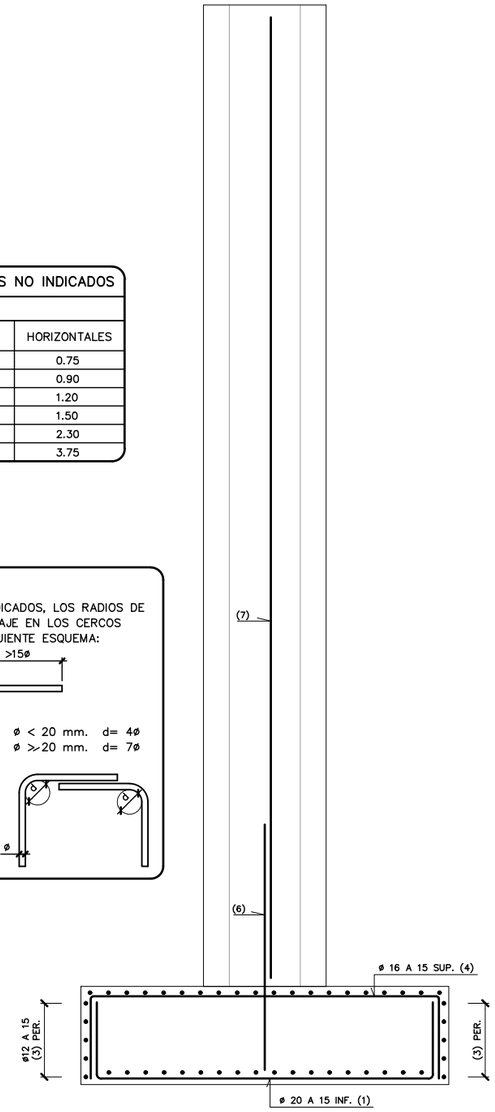
VISTA FRONTAL PILA
ESCALA 1:25

SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS		
HA-30		
DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.90
16	0.80	1.20
20	1.05	1.50
25	1.65	2.30
32	2.70	3.75

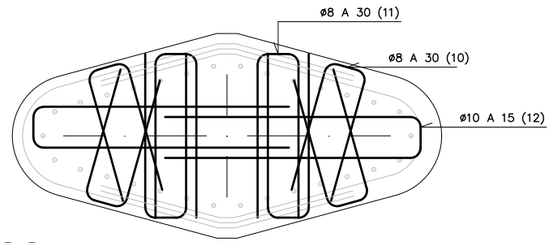
ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERAN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:

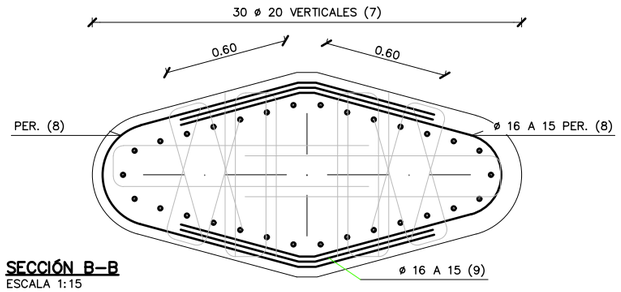




VISTA LATERAL PILA
ESCALA 1:25



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:15



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:15

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

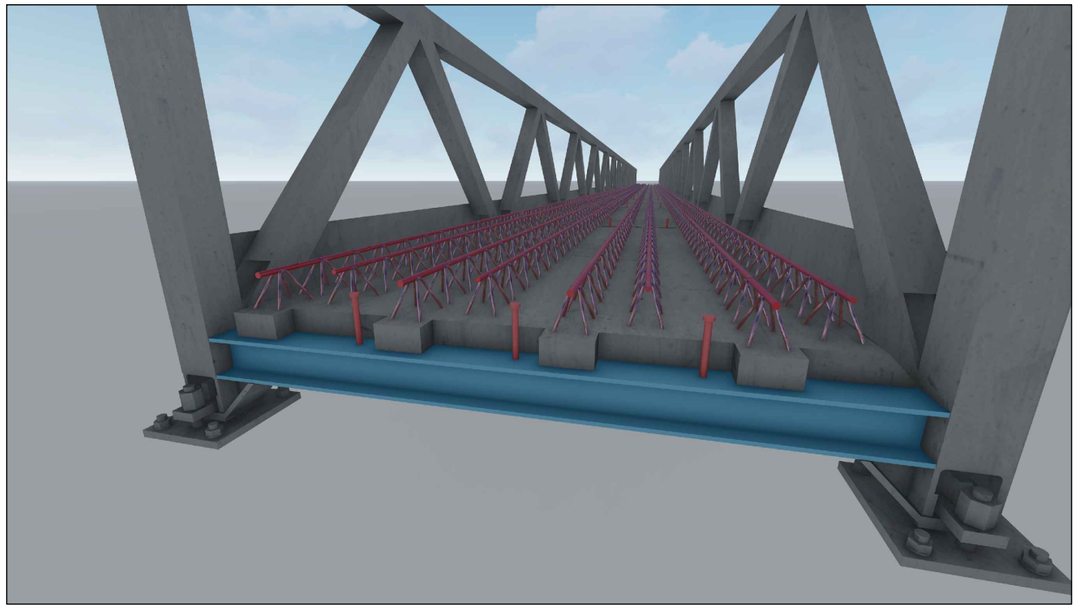
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

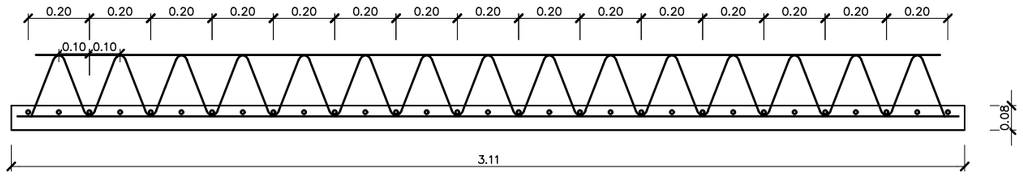
TITULO DEL PLANO: PILA ARMADURAS

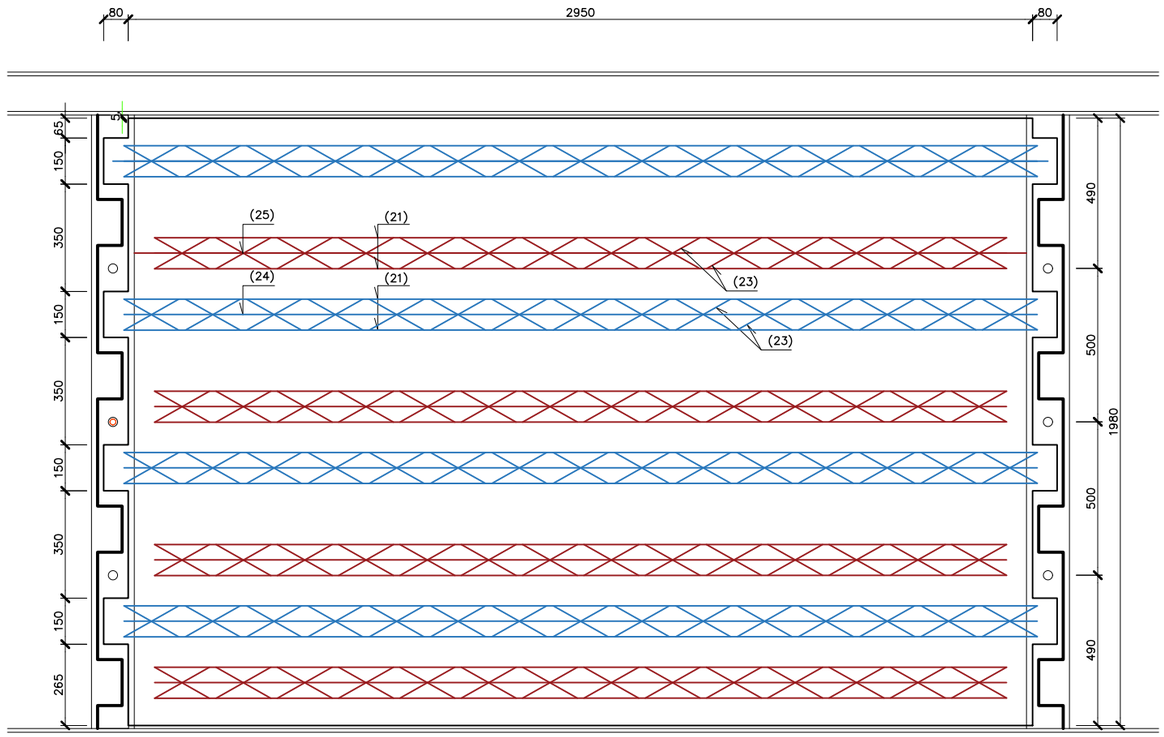
Nº DE PLANO: 3
HOJA: 3 DE: 3

FECHA: MAYO 2025



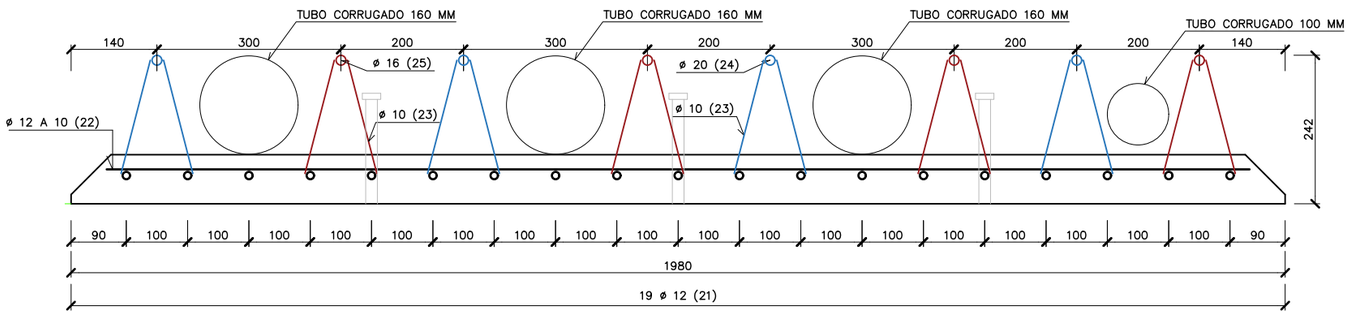
3D PRELOSA
SIN ESCALA



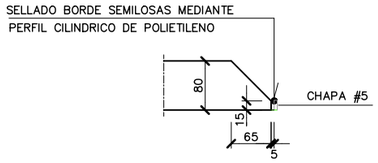


PLANTA PRELOSA
ESCALA 1:10

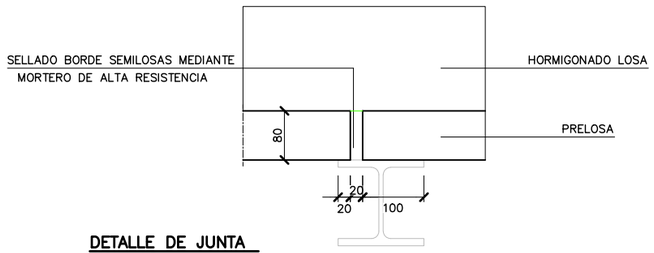
SECCIÓN B–B PRELOSA
ESCALA 1:10



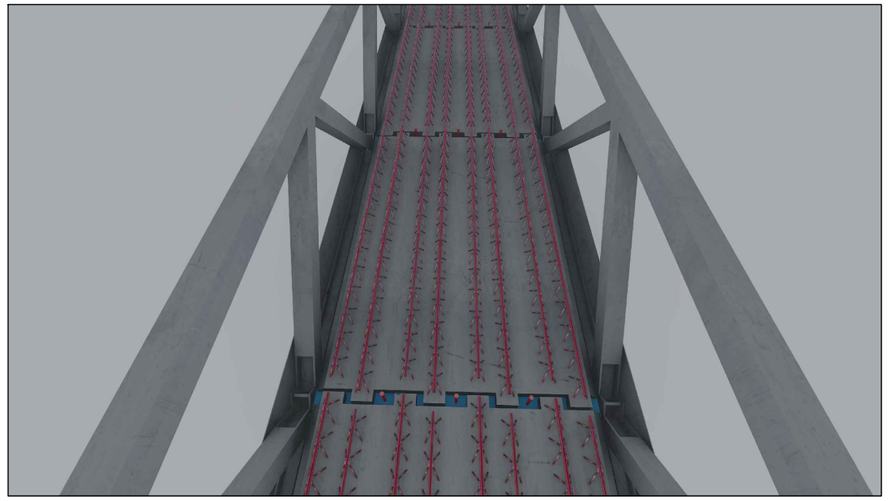
SECCIÓN A–A PRELOSA
ESCALA 1:5



DETALLE DE JUNTA
ESCALA 1:5
COTAS EN MM.

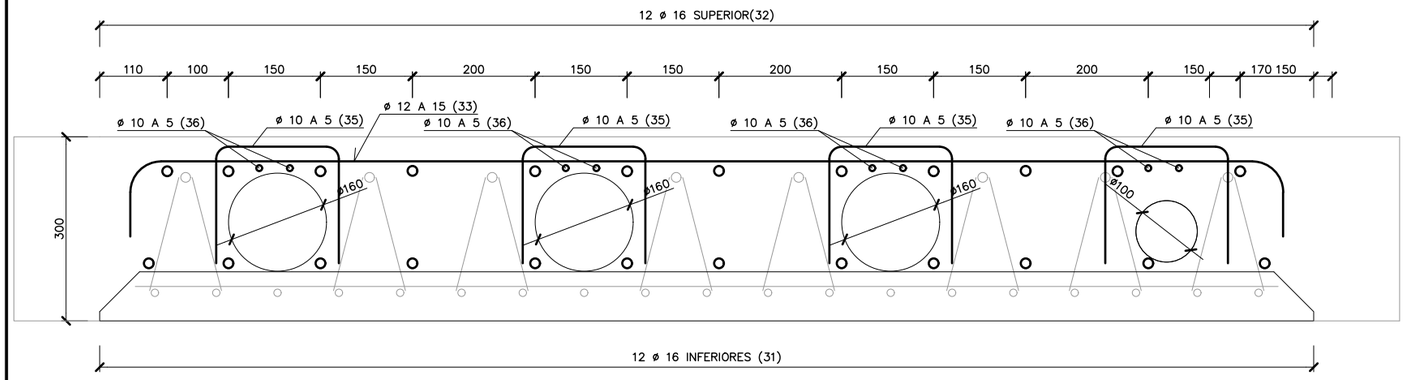


DETALLE DE JUNTA
ESCALA 1:5
COTAS EN MM.



3D PRELOSA
SIN ESCALA

TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A–1	TITULO DEL PLANO: PRELOSA	Nº DE PLANO: 4 HOJA: 1 DE: 2	FECHA: MAYO 2025



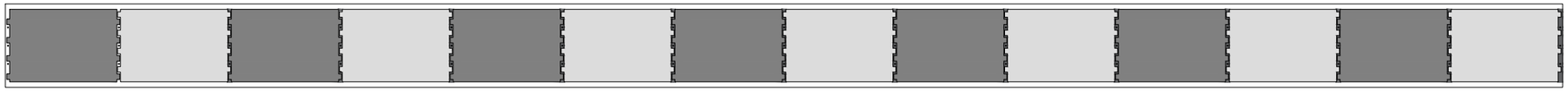
ARMADURAS LOSA
ESCALA 1:10

NOTA:
UNA VEZ COLOCADAS LAS PRELOSAS, SE RELLENARÁN CON MORTERO DE ALTA RESISTENCIA LAS JUNTAS ENTRE LAS MISMAS Y EL BORDE, PARA PODER HORMIGONAR POSTERIORMENTE SIN VERTIDOS DE HORMIGÓN BAJO LA PASARELA.

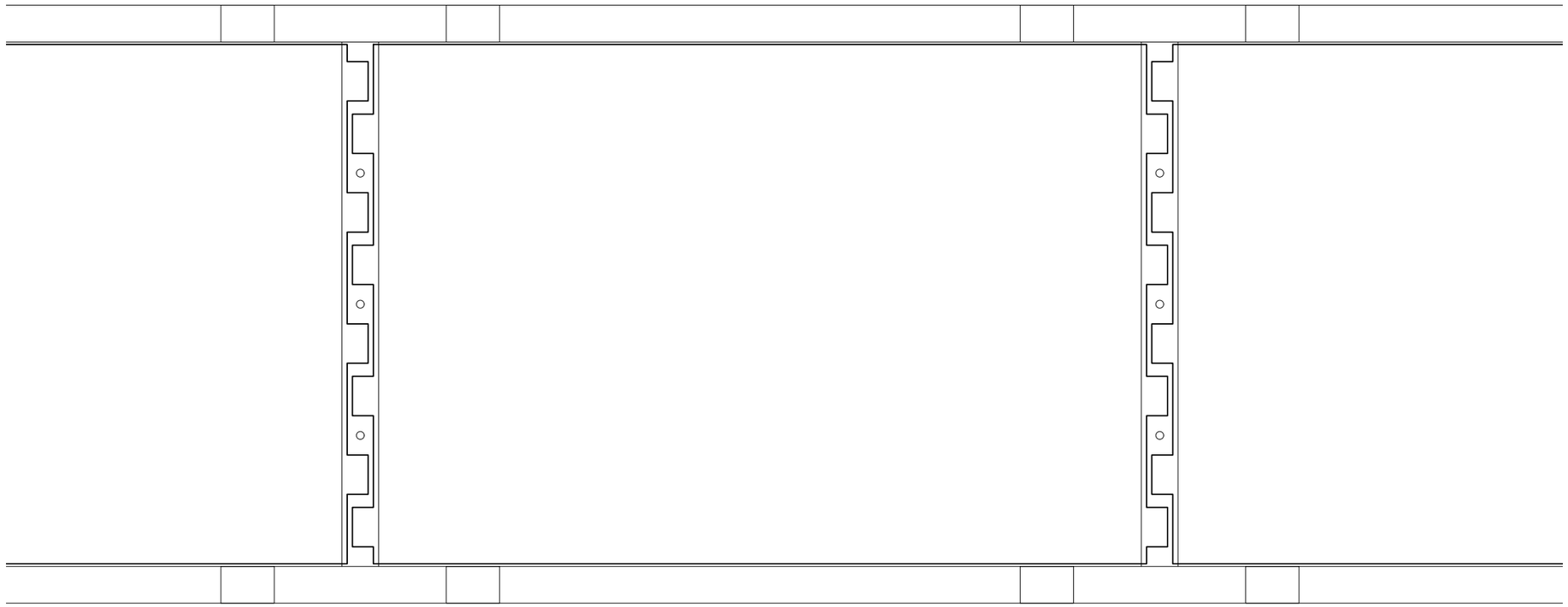
NOTA:
DURANTE EL VIBRADO SE PRESTARÁ ESPECIAL ATENCIÓN A LOS LATERALES DE LA LOSA Y A LA ZONA SITUADA SOBRE LOS TUBOS CORRUGADOS DE 160 MM.



HORMIGONADO LOSA
SIN ESCALA



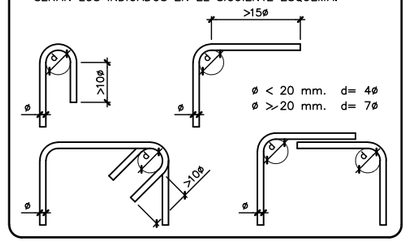
PLANTA LOSA
ESCALA 1:75



SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS		
HA–30		
DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.90
16	0.80	1.20
20	1.05	1.50
25	1.65	2.30
32	2.70	3.75

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERAN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:



PLANTA LOSA
ESCALA 1:10

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

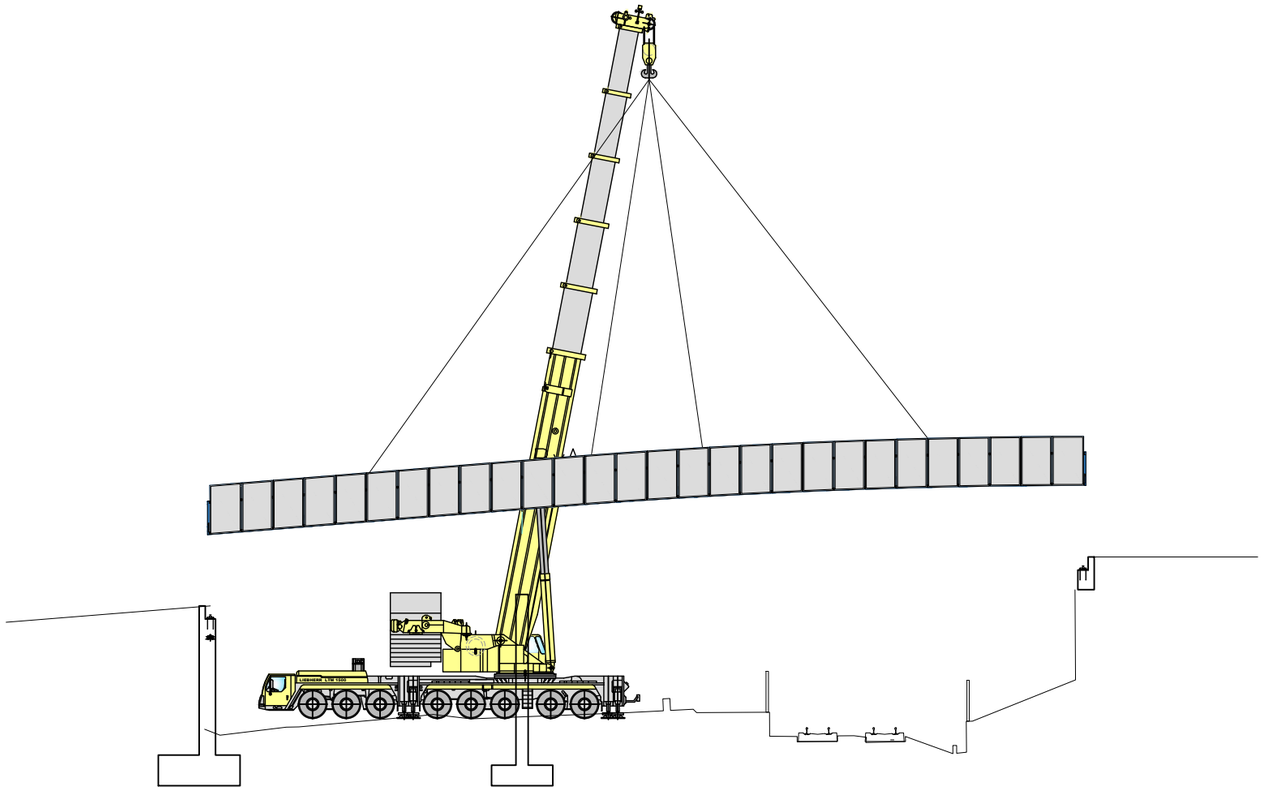
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A–1

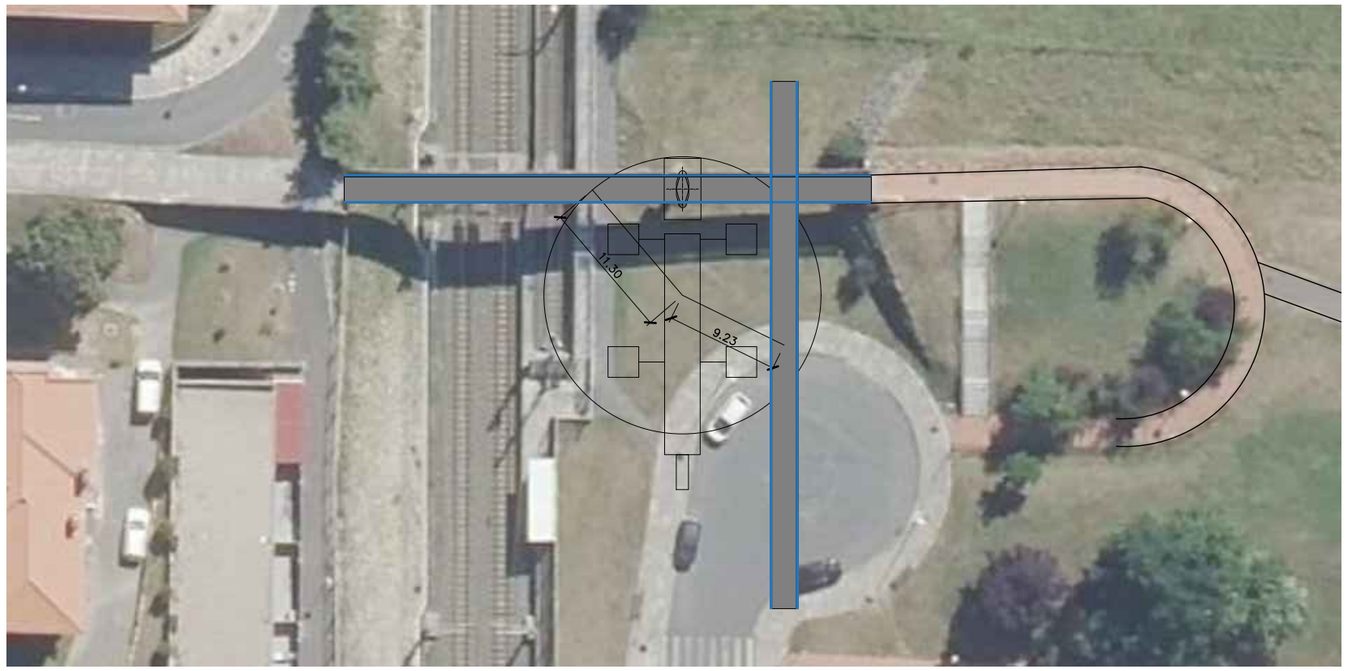
TITULO DEL PLANO: LOSA

Nº DE PLANO: 4
HOJA: 2 DE: 2

FECHA: MAYO 2025



ALZADO MONTAJE
ESCALA 1:150

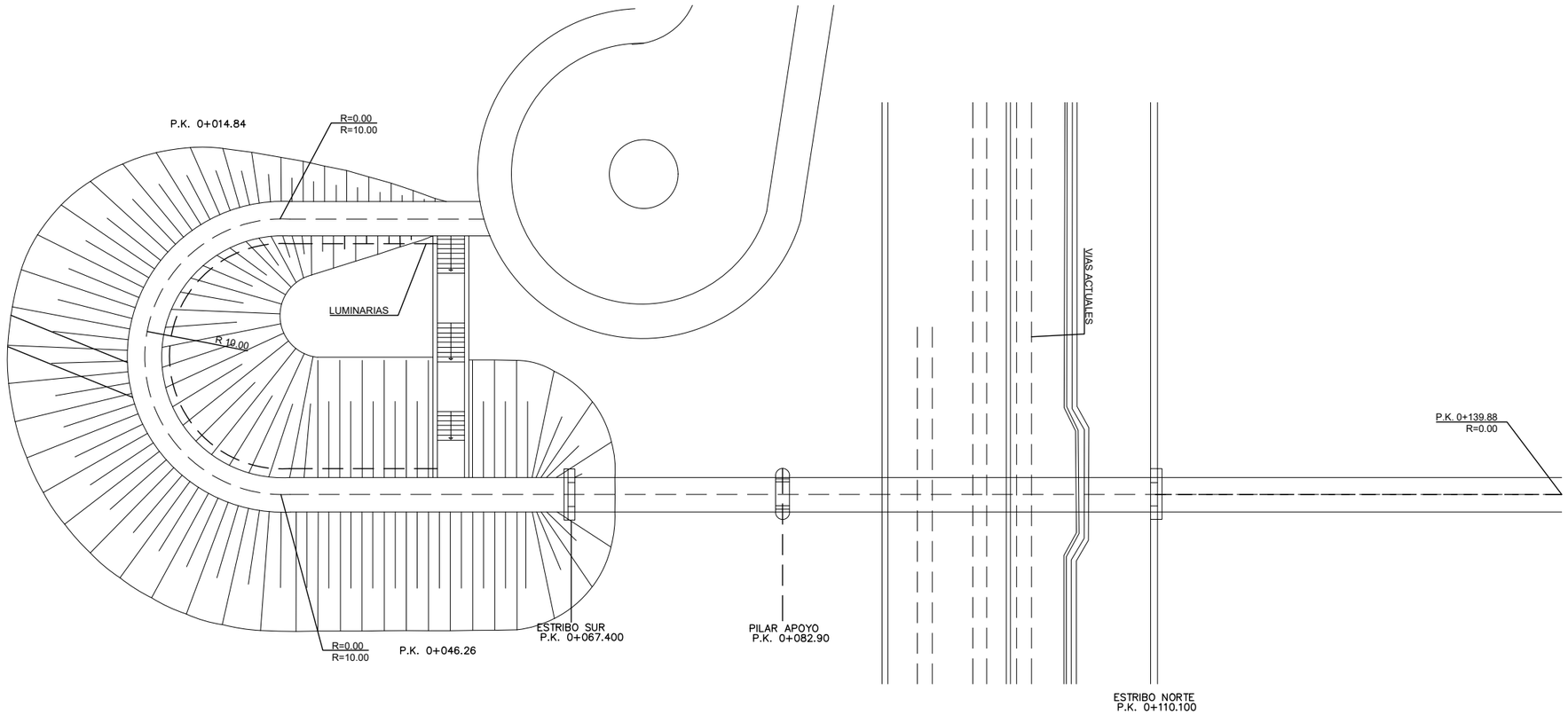


PLANTA MONTAJE
ESCALA 1:150

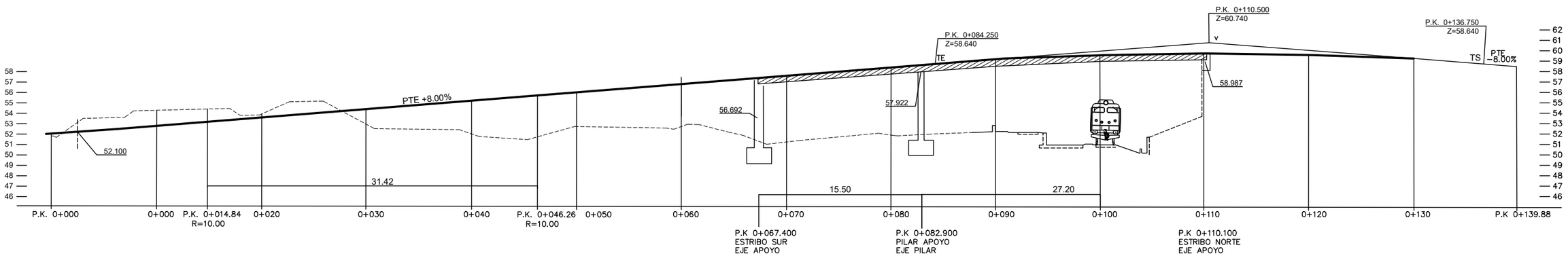
NOTA:
EL MONTAJE DE LA PASARELA SE REALIZARÁ INCLUYENDO LOS BASTIDORES LATERALES. EL CONTRATISTA DETALLARÁ LA GRÚA A EMPLEAR Y UN PLAN DE IZADO DE LA ESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN POR PARTE DE LA D.O. Y DEL CTB ANTES DE LA MANIOBRA.

LOS TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE LA PASARELA SE REALIZARÁN EN HORARIO NOCTURNO, EN LA BANDA ENTRE LAS 00:45 Y LAS 4:00 DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PLAN DE OBRA.

TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: MONTAJE PASARELA	Nº DE PLANO: 5 HOJA: 1 DE: 1	FECHA: MAYO 2025



PLANTA ACCESOS
ESCALA 1:200



ALZADO ACCESOS
ESCALA 1:200

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

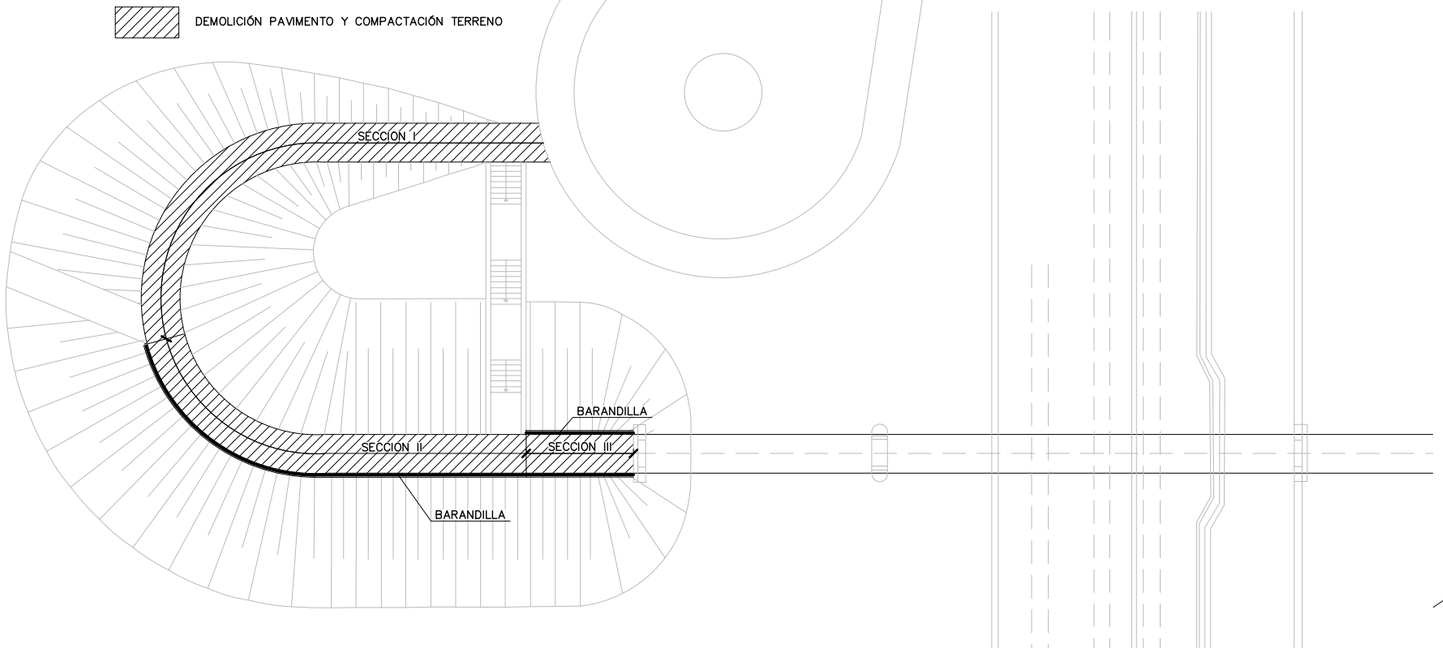
DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

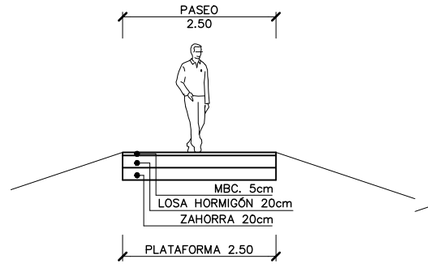
TITULO DEL PLANO: ACCESOS TRAZADO

Nº DE PLANO: 6
HOJA: 1 DE: 2

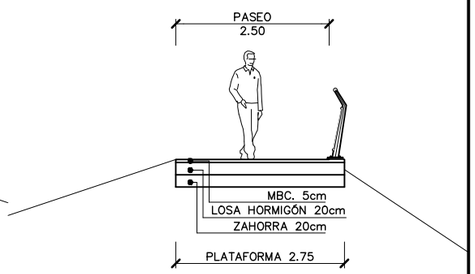
FECHA: MAYO 2025



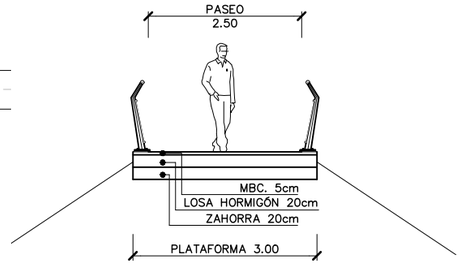
PLANTA ACCESOS
ESCALA 1:200



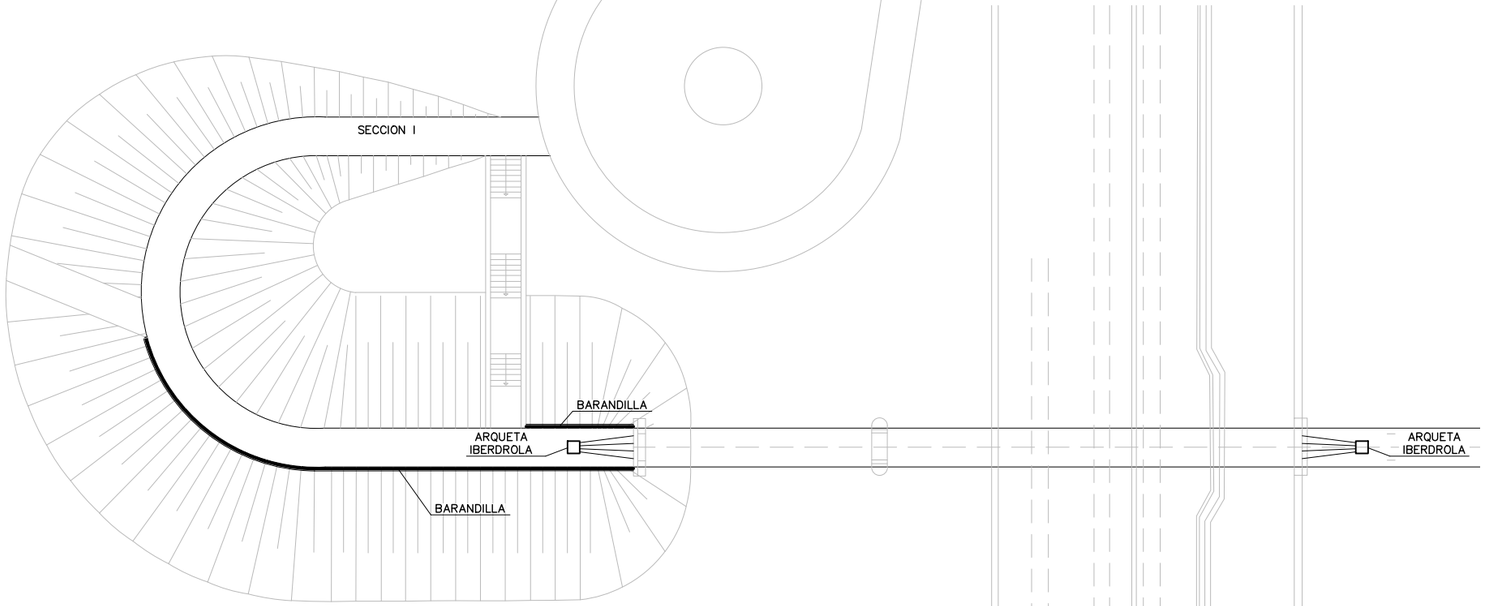
SECCIÓN TIPO I
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO II
ESCALA 1:50

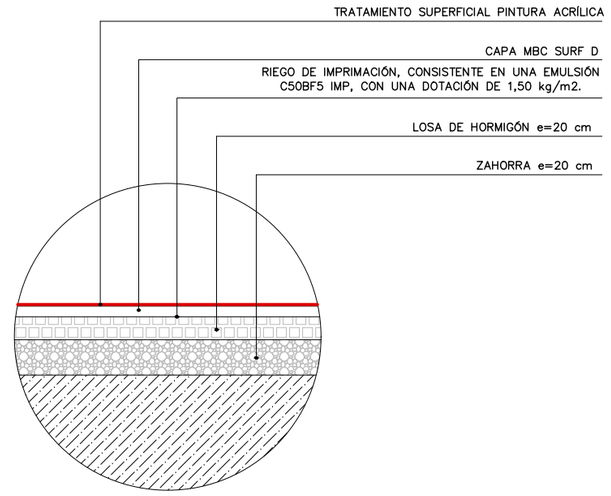


SECCIÓN TIPO III
ESCALA 1:50

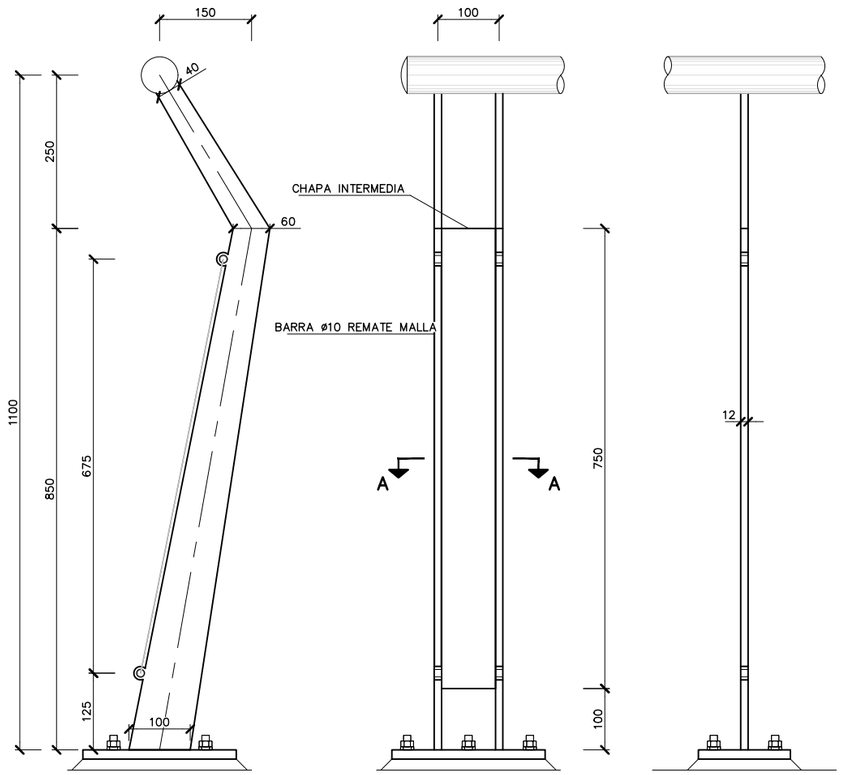


PLANTA ACCESOS
ESCALA 1:200

NOTA:
LOS TUBOS CORRUGADOS Y LAS ARQUETAS PARA LA CONEXIÓN DE LA LINEA DE MEDIA TENSIÓN SE INSTALARÁN SEGÚN LAS INDICACIONES Y CRITERIOS TÉCNICOS DEFINIDOS POR IBERDROLA



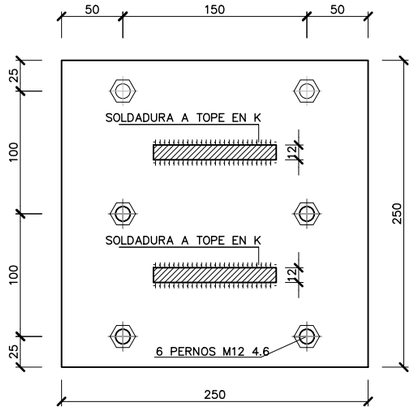
TITULO DEL DOCUMENTO: PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA	DINGEMAS INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS EN PLANO ORIGINALES A-1	TITULO DEL PLANO: ACCESOS, NUEVAS SECCIONES TIPO	Nº DE PLANO: 6 HOJA: 2 DE: 2	FECHA: MAYO 2025



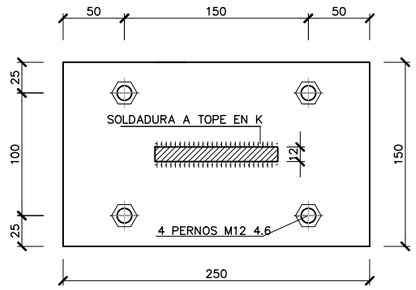
APOYO – PERFIL
ESCALA 1:5
COTAS EN mm

APOYO EXTREMO – ALZADO
ESCALA 1:5
COTAS EN mm

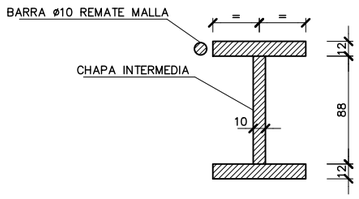
APOYO INTERMEDIO – ALZADO
ESCALA 1:5
COTAS EN mm



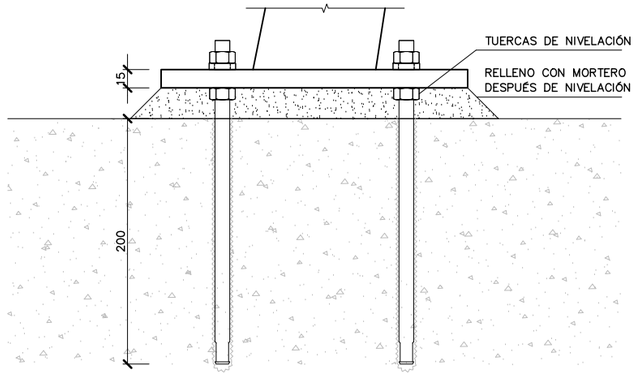
DETALLE PLACA DE ANCLAJE APOYO EXTREMO – PLANTA
ESCALA 1:2.5
COTAS EN mm

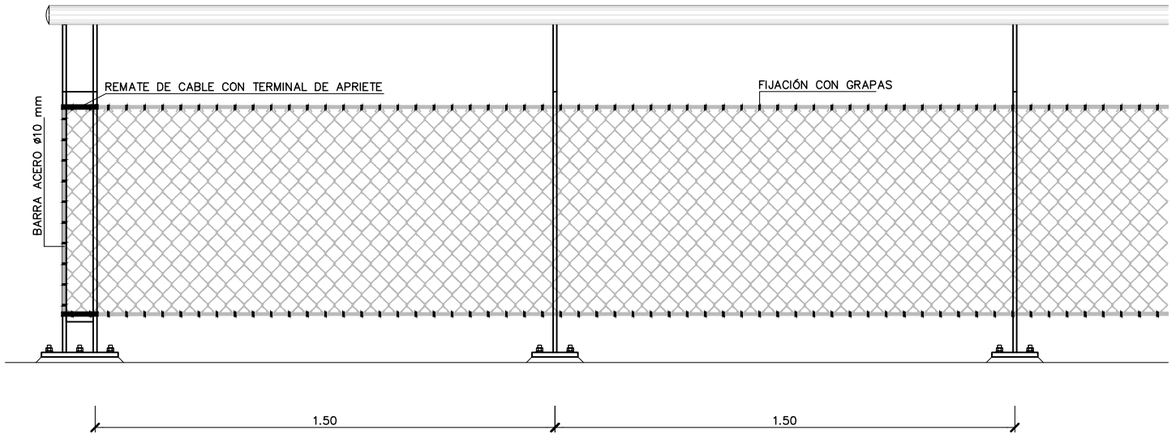


DETALLE PLACA DE ANCLAJE APOYO INTERMEDIO – PLANT
ESCALA 1:2.5
COTAS EN mm



APOYO EXTREMO – SECCIÓN A–A
ESCALA 1:2.5
COTAS EN mm





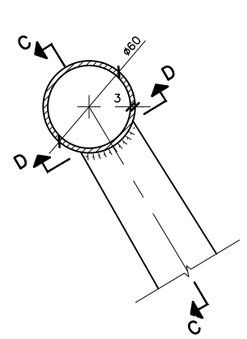
ALZADO
ESCALA 1:10

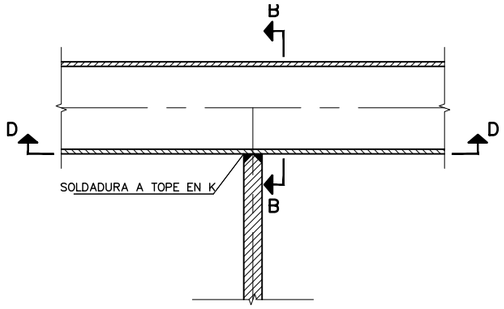
PASAMANOS Ø60mm

CABLE ACERO GALVANIZADO Ø 10mm

MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 40X40X2.2m

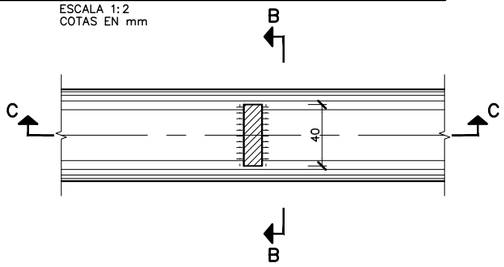
CABLE ACERO GALVANIZADO Ø 10mm





DETALLE PASAMANOS ACERO – SECCIÓN B–B
ESCALA 1:2
COTAS EN mm

DETALLE PASAMANOS ACERO – SECCIÓN C–C
ESCALA 1:2
COTAS EN mm



DETALLE PASAMANOS ACERO – SECCIÓN D–D
ESCALA 1:2
COTAS EN mm

NOTA
PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA BARANDILLA, SE HA CONSIDERADO UNA FUERZA HORIZONTAL PERPENDICULAR AL ELEMENTO SUPERIOR DE 1.5 kN/m, TAL Y COMO RECOGE EL APARTADO 4.1.7 DE LA IAP–11.
DEBERÁ COMPROBARSE QUE EL ELEMENTO SOBRE EL QUE SE ANCLA LA BARANDILLA TIENE LA CAPACIDAD SUFICIENTE PARA ABSORBER DICHA CARGA,

NOTA
PARA LAS CHAPAS DE LOS APOYOS SE EMPLEARÁ ACERO GALVANIZADO CON fy≥275 N/mm².
EL GALVANIZADO SE DEFINIRÁ SEGÚN LA PROTECCIÓN NECESARIA EN FUNCIÓN DEL AMBIENTE.

TITULO DEL DOCUMENTO:
PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

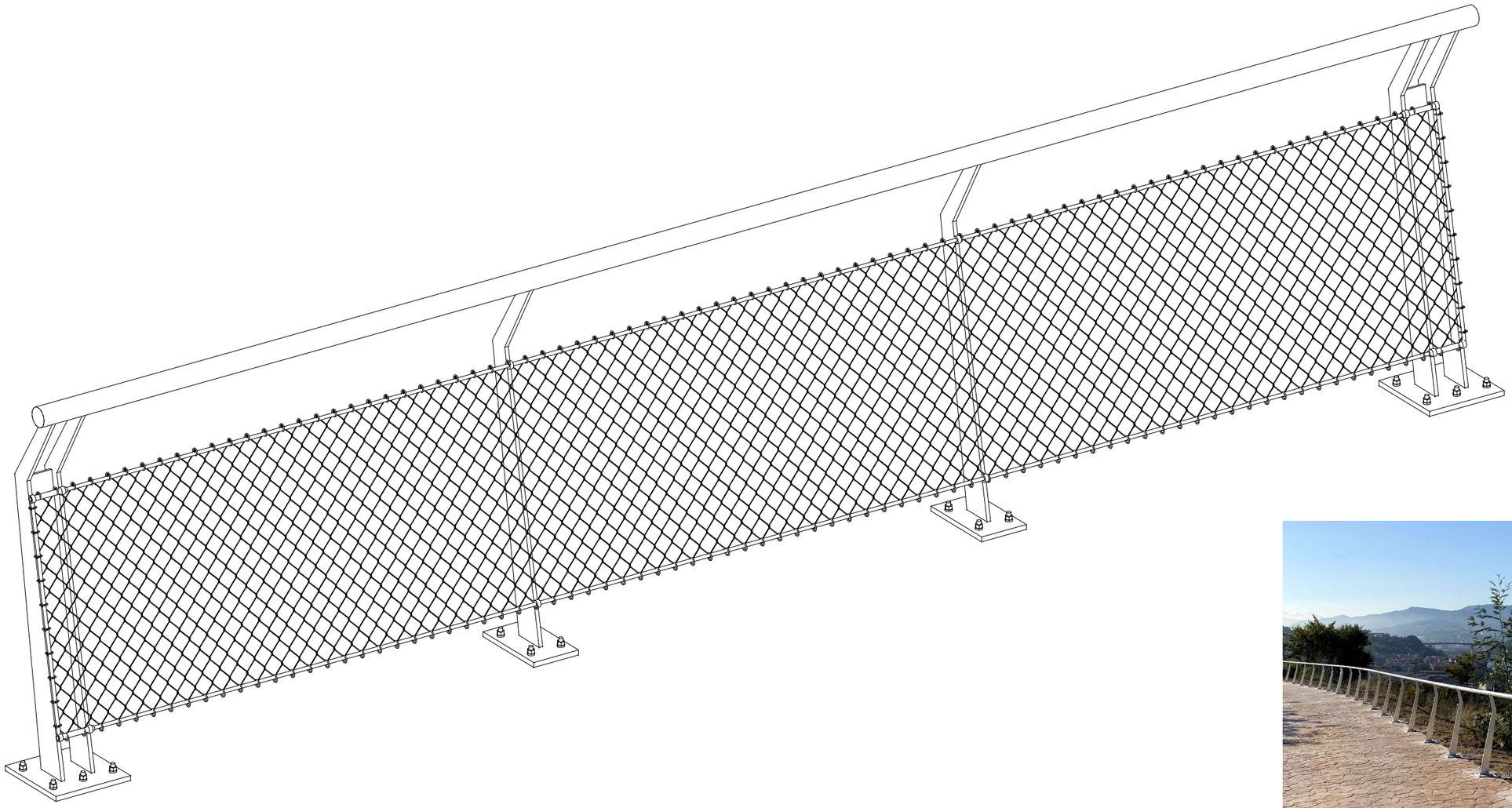
DINGEMAS INGENIERIA

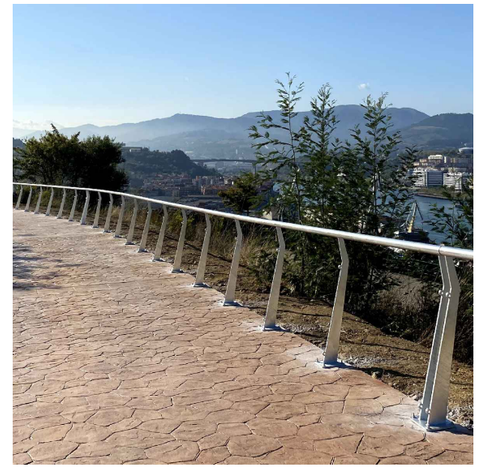
ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A–1

TITULO DEL PLANO: BARANDILLA

Nº DE PLANO: 7
HOJA: 1 DE: 2

FECHA: MAYO 2025













TITULO DEL DOCUMENTO:

PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA BIZKAIA

DINGEMAS INGENIERIA

ESCALA: INDICADAS EN PLANO
ORIGINALES A-1

TITULO DEL PLANO: BARANDILLA 3D IMAGENES

Nº DE PLANO: 7
HOJA: 2 DE: 2

FECHA: MAYO 2025

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 CONSIDERACIONES PREVIAS
2 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
2.1 ARTÍCULO C100/08.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
2.2 ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES
2.3 ARTÍCULO C102/08.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
2.4 ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS
2.5 ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
2.6 ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
2.7 ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO
2.8 ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA
2.9 ARTÍCULO C108.15.- GESTIÓN DE RESIDUOS
3 MATERIALES BÁSICOS
3.1 Artículo C202/15.- CEMENTO
3.2 Artículo C214/15.- EMULSIONES BITUMINOSAS
3.3 Artículo C217/15.- MORTEROS Y LECHADAS
3.4 Artículo C241/15.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
3.5 Artículo C262/15.- GALVANIZADOS
3.6 Artículo C280/15.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
3.7 Artículo C291/04.- TUBOS DE PVC
4 EXPLANACIONES
4.1 Artículo C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO
4.2 Artículo C301/08.- DEMOLICIONES
4.3 Artículo C321/11.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.
4.4 Artículo C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS.
5 FIRMES
5.1 Artículo C510/15.- ZAHORRAS
5.2 Artículo C540/07.- MICROAGLOMERADOS EN FRÍO
5.3 Artículo C570/05.- BORDILLOS.
5.4 Artículo C571/11.- ACERA.
6 PUENTES Y ESTRUCTURAS
6.1 Artículo C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
6.2 Artículo C610/11.- HORMIGONES
6.3 Artículo C612/11.- LECHADAS DE CEMENTO
6.4 Artículo C616/04.- MORTEROS Y HORMIGONES EPOXI
6.5 Artículo C640/07.- ESTRUCTURAS DE ACERO
6.6 Artículo C675/05.- ANCLAJES
6.7 Artículo C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES
6.8 Artículo C695/25.- PRUEBAS DE CARGA
6.9 Artículo C699/08.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES AUTORESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO
7 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA
7.1 Artículo C705/11.- BARANDILLAS
8 VARIOS
8.1 Artículo C81A3/11.- CANALIZACIÓN PARA SERVICIOS
8.2 Artículo C81A7/07.- ARQUETA PARA CANALIZACIÓN DE SERVICIOS
8.3 Artículo C820/04.- TIERRA VEGETAL
8.4 Artículo C822/04.- SIEMBRA MANUAL
8.5 Artículo C860/11.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
9 PARTIDAS ALZADAS
9.1 Artículo C900/07.- PARTIDAS ALZADAS
9.2 PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
9.3 Artículo C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS
10 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA
10.1 Artículo C990/25.- PERSONAL ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA
11 OTRAS UNIDADES DE OBRA
12 DISPOSICIONES ADICIONALES

1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Por razones de eficacia y aclaración documental, resulta fundamental iniciar este Pliego con las siguientes consideraciones:

1ª.- Como se establece en el Artículo C100/08.- "*Definición y ámbito de aplicación"*, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se limita en sí mismo a complementar y, en su caso, a modificar el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) actualizado, además de introducir y definir unidades nuevas no existentes en el mismo.

2ª.- En consecuencia, es absolutamente imprescindible para la lectura, interpretación y aplicación de este Pliego, contar también, a la vez, con el PG-3 actualizado en la forma que se establece detalladamente en el Artículo C100/08.- "*Definición y ámbito de aplicación"*.

3ª.- Lo establecido en el RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en adelante RGLCAP), será de aplicación siempre que no contradiga lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

2 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

2.1 ARTÍCULO C100/08.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 100.- *"Definición y ámbito de aplicación"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 124,125 y 126 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, para la obra que se describe a través de este proyecto:

- **"PASARELA SOBRE LAS VÍAS DE METRO BILBAO ENTRE LAS CALLES BULTZIBIDE Y LIZARRE, SOPELA (BIZKAIA)".**

Ámbito de aplicación

- Las referencias que en el presente Pliego se hacen al PG-3 vigente o PG-3 se refieren al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por O.M. de 2 de julio de 1976 (BOE del 7), actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) se aplicará a la obra definida en el párrafo anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

- Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

  - **PPTP**, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
  - **PCAG**, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
  - **PCAP**, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.
  - **Ley 9/2017**, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.
  - **RGLCAP**, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
  - **C.**, Cláusula del PCAG.
  - **D.O.**, Director de la Obra.
  - **PG-3 vigente o PG-3**, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.
  - **RGC**, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.
  - **LPRL**, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - **Reglamento S.P.**, RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  - **Reglamento C.A.E.**, RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.
  - **ESS**, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.
  - **EBSS**, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.
  - **PSS**, Plan de Seguridad y Salud.
  - **REBT**, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

- ITC, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.
- Código estructural

- Para mayor claridad explicativa, la numeración y denominación de los Artículos del presente Pliego, en las unidades que coincidan con el PG-3, se han mantenido idénticos a los de éste, haciéndose en el presente Pliego expresa referencia a la aplicación de las prescripciones correspondientes del PG-3, además de incluir las complementarias o modificativas establecidas expresamente en el mismo.

- Además, se han incorporado las unidades necesarias, no existentes en el PG-3, siguiendo un orden y numeración coherentes con éste; todo ello de acuerdo con el Artículo 68 del RGLCAP.

- En consecuencia, se indica expresamente que se aplicará en la presente obra el PG-3, además de las prescripciones complementarias o modificativas que se establecen en el presente Pliego.

- La referencia que en el Artículo 100.2 del PG-3 se hace a la Ley de Contratos del Estado y al Reglamento General de Contratación hay que entenderlas referidas al LCSP y al RGLCAP respectivamente.

2.2 ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- *"Disposiciones generales"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Personal y medios del contratista

- El Contratista dispondrá, al menos, del siguiente personal técnico:

  - Delegado: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción superior a 10 años.

  - Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En su caso, podrá ser coincidente con el anterior.

  - Jefe de Topografía: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.

  - El establecido en el Artículo C107/11.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.

  - Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

- El Director de la obra podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Servicio encargado de la Dirección e Inspección del cliente.

- La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización del Cliente por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el director.

Responsabilidades del contratista

- El contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución, aun cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la legislación vigente. Responde así el contrato de obras a lo que siempre ha sido, un contrato de "resultado" o de "cuerpo cierto".

Libro de incidencias

- Con el fin de evitar interferencias con el Libro de Incidencias regulado por el RD 1627/1997 en el ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción, el también denominado Libro de Incidencias en la C. 9 del PCAG, se denominará Diario de Obra.

2.3 ARTÍCULO C102/08.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- *"Descripción de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

- La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del RGLCAP.

Planos

- La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP.

- Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director de Obra al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para mejor definición de las obras a realizar entregue el Director de Obra al Contratista.

- También se considerarán "planos" aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director de Obra.

- Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada de forma expresa y constatable por el Director de Obra.

- No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor compresión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.
- Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Documentos que se entregan al contratista

Documentos contractuales

- La referencia a los Artículos 82, 128 y 129 del RGC, en 102.4.1, lo es realmente a los 128, 144 y 140.4 del RGLCAP.

- Serán contractuales, salvo que se estipule expresamente lo contrario:

  - Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
  - Planos
  - PPTP
  - Cuadros de precios nº1 y nº2

Documentos informativos

- Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

Consideración general

- El Artículo 233.1.c) de la Ley 9/2017 establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras. Para cumplir con lo cual, se recoge a continuación la descripción de las obras objeto del presente Proyecto referida a aspectos contractuales, sobre cómo se hacen las obras, que no quedan claros en el resto del presente Pliego y en los Planos, tal como descripciones que no son exclusivas de una sola unidad de obra:

La obra a realizar se encuentra situada sobre las vías de Metro Bilbao entre las calles Bultzobide y Lizarre en el término municipal de Sopela (Bizkaia).

Las obras consisten en la retirada de la pasarela peatonal actual y la construcción de una nueva, situándose esta en la misma posición que la actual, así como la urbanización y adecuación de los accesos.

Datos de Proyecto

- A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

  - Tipo de ambiente según la Norma Código Estructural: Exposición XC1

Procedencia de materiales

- La procedencia de los materiales a emplear en la obra objeto del presente Proyecto y su distancia media de transporte son las siguientes:
  - Materiales granulares: los materiales granulares provendrán de la cantera, cumpliendo las especificaciones para estos materiales en el presente Pliego. Dada la situación de las canteras próximas a la obra, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 30 Km.
  - Hormigones: de la planta de fabricación de hormigón. Dada la situación de las plantas de fabricación de hormigón próximas a la obra, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 20 Km.

- La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

- Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso en relación con los vertederos, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista, salvo las

partidas expresamente consideradas tanto en los planos como en el presupuesto del proyecto.

2.4 ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- *"Iniciación de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Comprobación del replanteo

- La referencia al Artículo 127 del RGC y a las C. 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

Programa de trabajos

- La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la C. 27 del PCAG , lo es al Artículo 144.3 del RCLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

- En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá los siguientes documentos:

  a) Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.
  b) Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. ó análogos.
  c) Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
  d) Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
  e) Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
  f) Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.
  g) Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

- El método a emplear, en su caso, para la elaboración por el Contratista del programa de trabajos será cualquiera de los establecidos en el PG-3, previa aceptación del D.O.

Orden de iniciación de las obras

- La referencia al Artículo 127 del RGC y a la C. 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

- En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

2.5 ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 104.- *"Desarrollo y control de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Replanteo

- El Cliente pondrá a disposición del Contratista: una red primaria de bases de replanteo materializada en el terreno con hitos provistos de inscripción para su identificación; una relación escrita de las bases que constituyen la red primaria de replanteo, con las coordenadas horizontales de cada base y la cota de un número suficiente de las mismas; un listado de los puntos de replanteo de los ejes del tronco y demás alineaciones de variantes; los datos geométricos que determinan el replanteo de las obras de fábrica, de drenaje, explanada y terminación que constituyen el Proyecto.

- Una vez entregada al Contratista la red primera de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo aquél dar cuenta inmediata, al Director, de la destrucción o remoción de cualquier base y reponerla de acuerdo con las instrucciones que a este fin reciba del Director.

- La Dirección de Obra del Cliente, antes de iniciarse las obras, entregará al Contratista los datos para el replanteo de las obras, a su vez el Contratista propondrá un plan de replanteo, a partir de la red de bases antes citada y de los datos y referencias entregados. El Contratista realizará los replanteos detallados del eje del tronco de la carretera y ejes de intersecciones, así como de todas y cada una de las obras de fábrica, de drenaje y de terminación de explanada.

- En dicho plan de replanteo se detallará el sistema o sistemas topográficos que se emplearán, los cálculos a realizar, y la petición de aclaraciones y aquellos datos complementarios que el Contratista necesite para el replanteo de las obras que no puedan ser deducidos de los planos entregados por la Dirección de la Obra.

- Todos los gastos de replanteo, excepto el replanteo inicial del eje del tronco de la carretera, son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del Contratista la colocación e

incorporación de las bases de replanteo complementarias a la red primaria de bases entregada por el Cliente que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

- La Dirección de Obra podrá realizar, en cualquier momento, las comprobaciones de los replanteos que estime conveniente, para lo cual el Contratista prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquélla y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. No obstante, dichas comprobaciones, la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquél.

- Será responsabilidad del Contratista y correrá asimismo por su cuenta la realización de todos los replanteos previos a las comprobaciones geométricas de todas las unidades de obra ejecutadas que lo precisen a juicio de la Dirección de Obra y que necesariamente deberá controlar el equipo de topografía de esta última.

Equipo y maquinaria

- El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

- De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, o le sea obligatorio disponer en obra por exigirse así en el contrato o por haber sido comprometida su aportación en la licitación, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

- El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

Ensayos, en base a los Artículos 145 y 67.3i) del RGLCAP

- Serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis necesarios para garantizar que los materiales que aporte y las unidades de obra que realice cumplen las exigencias de calidad establecidas en el presente Pliego y en la normativa técnica que resulte aplicable. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:
  - Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
  - Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.

- El D.O. podrá ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen hasta el 1% del presupuesto del contrato, que se recoge aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así se incluye en el PCAP siguiendo el mandato del Artículo 67. 3 i) del RGLCAP.

- Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra.

Materiales

- Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del D.O. y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene el D.O. El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarias para que se efectúen las tomas de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el trasporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el D.O.

- Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante, deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, así como las específicas que en cada caso imponga el Cliente, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

- El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el D.O, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el D.O.

- Si durante las excavaciones se encontrasen materiales adecuados para la ejecución de unidades de obra de superior calidad o exigencia que las que estén en fases de ejecución simultánea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su ulterior empleo, sin que por ello tenga derecho a

plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al D.O. que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuenta y riesgo.

Acopios

- Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la Obra habrán de ser previamente autorizados por el D.O. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación al D.O., indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

- Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

Trabajos defectuosos

- Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración

- Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser, que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

- La rebaja de los precios que, en su caso, el D.O. puede proponer al órgano de contratación no podrá superar el 30 por 100 del precio de la unidad. El D.O., en su propuesta, concretará en cada caso el precio final de abono de la unidad de obra en función del resultado del control de calidad realizado.

- En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

- El Contratista queda obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director, y atendiendo a lo establecido al respecto en la normativa vigente, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia. No será de abono la señalización provisional de las obras, salvo aquellos aspectos que estén expresamente recogidos en los documentos del contrato.

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra, de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

- Asimismo, es responsabilidad del contratista el mantenimiento de las obras en buen estado y la protección de las mismas frente a cualquier tipo de deterioro, sin que ello genere derecho de abono. A tales efectos, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias, a su costa, para garantizar el buen estado de las obras y su mantenimiento en condiciones adecuadas, especialmente si las obras se desarrollan en coexistencia con el tráfico de la carretera, a fin de evitar la generación de daños a terceros por un inadecuado estado de la calzada.

Construcción y conservación de desvíos

- Si además de los previstos en el Proyecto, y a excepción de éstos, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características del tráfico que han de soportar y según ordene el Director. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización serán de cuenta del Contratista, así como su demolición, en su caso.

Subcontratación

- Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

- El PCAP determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir. La propuesta que aquí se eleva al Órgano de Contratación a tal efecto es la siguiente:

  - Partes susceptibles de subcontratación: demoliciones, movimiento de tierras, mezclas bituminosas, micropilotes, señalización y balizamiento.
  - Tanto por ciento del presupuesto, como máximo, para cada una de las partes citadas: el correspondiente presupuesto parcial.

- Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

- En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo C107/11.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego.

Conservación del paisaje

- El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para la ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquellas se ubiquen.

- A estos efectos, cuidará de que puedan producirse daños a plantaciones, bosques o masas arbóreas. Evitará la modificación de cauces, la desaparición de la capa vegetal en las zonas en las que intervenga; y procurará por todos los medios que el aspecto paisajístico quede en las mismas condiciones en que se hallaba antes del comienzo de sus actividades.

- La negligencia o mal uso de sus equipos en esta materia, dará lugar a que tenga que reponer y reparar los daños causados al paisaje, a su costa, sin que exista abono alguno por parte de la Administración.

2.6 ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- *"Responsabilidades especiales del Contratista"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Daños y perjuicios

- La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 214 del LCSP.

Evitación de contaminaciones

- En caso de producirse afecciones imprevistas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

Permisos y licencias

- La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP.

- Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del D.O. En ningún caso, cualesquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

- El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de la obra, así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto de similar naturaleza.

- El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.

Reposición de servicios afectados

- Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por las obras, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de agua, conducciones de gas, cursos de agua, acequias, etc. serán gestionados por el Contratista, que también llevará a cabo, por cuenta del Cliente, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que puedan originarse por los motivos señalados en este apartado.

Vertederos, préstamos y canteras

- La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.
-
- Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra,

serán de cuenta y riesgo del Contratista, salvo las partidas expresamente consideradas tanto en los planos como en el presupuesto del proyecto.

Terminación y limpieza final de las obras

- El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

2.7 ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- *"Medición y abono"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Medición de las obras

- La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

Abono de las obras

Certificaciones

- La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las C. 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP.

- En la expedición de certificaciones regirá además lo dispuesto en el LCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

Anualidades

- La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

Precios unitarios

- La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

- En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo C107/11.- *"Obligaciones preventivas del contratista"* del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

Partidas alzadas

- La referencia a la C. 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.

- Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

Maquinaria de abono independiente

- Salvo que el D.O. decida lo contrario, el traslado a obra de la maquinaria que sea objeto de abono independiente se abonará solamente una vez durante la ejecución de la unidad o unidades de obra correspondientes e independientemente de la programación de las mismas. Los precios contemplan asimismo la retirada de la maquinaria a su lugar de origen.

Otros gastos de cuenta del Contratista

- Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 del PG-3:

  - Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el Artículo C104/08.- *"Desarrollo y control de las obras*" del presente Pliego.
  - El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo C101/07.- *"Disposiciones generales"* del presente Pliego.
  - Los de señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de la obra, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.

- Los desvíos provisionales, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- Los de limpieza, policía y terminación de las obras, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares, de acuerdo al Artículo C105/08.- *"Responsabilidades especiales del contratista"* del presente Pliego.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado anteriormente en el apartado Precios unitarios de este mismo Artículo, a lo establecido en el Artículo C107/11.- *"Obligaciones preventivas del contratista"* del presente Pliego y en las disposiciones preventivas de aplicación.
- Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.
- Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.
- Todos aquellos así establecidos en el LCSP, RGLCAP, PCAG, PCAP, PPTP, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.
- Otros de similar carácter y naturaleza

2.8 ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Consideraciones generales

1. Además de lo establecido en la cláusula 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tales como las siguientes que, sin constituir una relación exhaustiva, se destacan por su importancia:

    - Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
    - Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
    - Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
    - Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
    - Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
    - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
    - Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
    - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
    - Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
    - Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
    - Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

2. Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (con sus correspondientes actualizaciones), con el fin de armonizar en la obra las medidas preventivas de toda la empresa con las reglas sustantivas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

3. En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

    a) Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
    b) El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:

        - El Contratista o su Delegado.
        - El Jefe de Obra.
        - La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor, que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido

como Técnico de Prevención), o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

c) Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de quince (15) días naturales a contar desde la notificación de la adjudicación definitiva. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de un (1) mes a contar desde la firma del Contrato (plazo máximo) para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 2/09 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 09-03-2009).

d) Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

e) No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo por tanto obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 2/09 de la Secretaría General de O.P.

f) Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o modificaciones del PSS, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

g) En aplicación del artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, que modifica el apartado 1 del artículo 6 del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales, la comunicación de apertura del centro de trabajo (que corresponderá realizar al contratista una vez que haya sido aprobado el PSS de la obra) deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El Contratista deberá enviar copia del documento de apertura al coordinador de S. y S. (o en su caso, la D.O.).

h) El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios y trabajadores autónomos concurrentes (para cambio de servicios afectados, por ejemplo) e incluso con otros agentes y terceros que, en un momento dado, puedan acceder a las obras (p.e. visitas externas, agentes no vinculados a las obras,…).

i) Asistirá a las reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

j) A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos (cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente), exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo durante su ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

k) Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las reuniones de Coordinación.

l) Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar, siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

m) En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

n) Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/08.- *"Desarrollo y control de las obras* del presente Pliego el Contratista deberá informar de la entrada en obra de todo subcontratista o trabajador autónomo, al coordinador de seguridad y salud a través del envío de una copia de la hoja del libro de subcontratación actualizada. El envío se realizará como mínimo 1 día antes de que se proceda a la incorporación de la subcontrata o el trabajador autónomo en la obra. La hoja deberá ir firmada y sellada por la empresa contratista. Además, deberá desarrollar en el PSS, los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

o) Deberá definir en el PSS, la forma de identificar a las personas que pueden acceder a la obra, para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, disponiendo además de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones…). También se identificará la maquinaria y demás equipos de trabajo que puedan entrar en la obra.

p) Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando así mismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

q) Comprobará y verificará la documentación preventivo-laboral de todos los trabajadores de la obra (propios, subcontratados y trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en obra. Además, comprobará que disponen de la documentación legalmente exigible de la maquinaria y equipos de trabajo que utilice cada uno de ellos (marcado CE o documento de puesta en conformidad, autorización de manejo, formación de los operarios, manual del fabricante, carné específico…). El Contratista proporcionará al Coordinador de Seguridad y Salud, un listado actualizado con los datos del personal y la maquinaria y demás equipos de trabajo autorizados (documentación comprobada y verificada) en cada momento para trabajar en la obra. Dicha documentación se entregará debidamente fechada, sellada y firmada por la empresa contratista, actualizándose cada vez que entre a trabajar en las obras un nuevo trabajador o un nuevo equipo de trabajo.

Organización preventiva del Contratista en la obra

4. Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C101/07.- "Disposiciones generales", más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al artículo 32 bis y a la disposición adicional catorce de la Ley 31/95 y a la disposición adicional única del RD 1627/97) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter de mínimos, que deberá ser concretado en el PSS.

5. Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista serán nombrados:

    1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

    2. Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

    3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa y a criterio del Contratista, se podrá nombrar un trabajador encargado por cada tajo, entre aquellos en los que por su magnitud y complejidad así lo demanden.

    4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

    5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

El empresario podrá establecer en el PSS las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter de mínimo en cada puesto.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indiquen al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

6. El Contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, e incluso cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 y la disposición adicional única del RD 1627/97. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter de mínimos) en el RD 39/97 en la forma que establece la Ley 31/95 y el RD 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra, pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El recurso preventivo deberá permanecer en la obra durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia, con el objeto de controlar y supervisar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para los riesgos anteriormente señalados (riesgos especiales, por concurrencia de operaciones).

Se deberá dejar constancia por escrito de la asignación del recurso preventivo incluyendo como mínimo, los siguientes datos: identificación de la obra, trabajos que deben supervisar los recursos preventivos y formalización del nombramiento a través de la firma de los interesados (empresa y los propios recursos preventivos). Asimismo, se deberá dejar constancia de la comprobación de las medidas preventivas que el recurso preventivo, para ese caso concreto, debe supervisar.

El/los trabajador/es encargados y el técnico de prevención deberán mantener la necesaria colaboración con el/los recurso/s preventivo/s de la obra, así como todos ellos, con el coordinador de seguridad y salud de la obra.

2.9 ARTÍCULO C108.15.- GESTIÓN DE RESIDUOS

- Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

  - Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
  - Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
  - El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
  - La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
  - El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

3 MATERIALES BÁSICOS

3.1 Artículo C202/15.- CEMENTO

Clases de cemento

- En todas las obras objeto de este P.P.T.P., excepto en los hormigones pretensados, postesados y prefabricados de hormigón se empleará cemento CEM-II/A-42,5 R, según especifica la RC-08. Cuando se trate de hormigones que van a estar en contacto con el terreno, el cemento deberá ser resistente a los sulfatos (SR) si así se desprende de los análisis del terreno que el contratista está obligado a realizar previamente a la utilización de los hormigones. Además, el cemento deberá tener características adicionales de resistencia al agua del mar (MR) en aquellas zonas donde el cemento esté en contacto con el mismo.

- En el caso en que se desprenda la necesidad indicada en el párrafo anterior, en los hormigones correspondientes a elementos de cimentación, alzados en contacto con rellenos, y demás elementos sometidos al contacto con el terreno natural o con rellenos de material procedente de la excavación, será OBLIGATORIA la utilización de cemento resistente a los sulfatos, así como en aquellos otros casos en que el Director de las Obras lo exija. No habrá por ello incremento alguno de precio.

- Para los casos exceptuados en el párrafo anterior, el Contratista someterá a la aprobación del D.O. el tipo y marca del cemento a emplear.

- En cualquier caso el Contratista queda obligado a someter a la aprobación del D.O. la marca, fábrica y características físicas, químicas (incluida la composición potencial según Bogue), resistencias mecánicas y dispersión de éstas, correspondientes a los cementos que se han de emplear en las obras.

- La aprobación a que se refieren los párrafos anteriores no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el proyecto y los planos.

Condiciones generales

- Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08)

Limitaciones de empleo

- Los cementos a emplear en el presente Proyecto serán los correspondientes a los tipos especificados en la tabla 26 del Artículo 26º de la Instrucción EHE.

- La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 31º de la Instrucción EHE.

- El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo CEM-II/A-V-42,5 R, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

Medición y abono

- El coste del cemento está incluido en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de mortero u hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamientos del terreno, en su caso.

- Asimismo, corresponderá al Contratista determinar el contenido en sulfatos de los terrenos o aguas que vayan a estar en contacto con los elementos de hormigón, de cara a valorar la necesidad de emplear cemento resistente a los sulfatos, sin que dicha responsabilidad dé derecho a abono alguno.

3.2 Artículo C214/15.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 214.- *"Emulsiones bituminosas"* del PG-3, aprobado por Orden Circular 2523/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Condiciones generales

- Además de las especificaciones recogidas en las tablas del antedicho artículo sobre las emulsiones bituminosas catiónicas, se añaden las correspondientes a las emulsiones termoadherentes que se indican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA NTL	EMULSIÓN TERMOADHERENTE	
			Mín.	Máx.
Emulsión original				
ViscosidadSayboltFurol, a 25 ºC	S	138	—	≤ 65
Carga de las partículas		194	Positiva	
Contenido en agua (en volumen)	%	137	—	≤ 42
Betún asfáltico residual	%	139	≥ 57	—
Sedimentación (a los 7 días)	%	140	—	≤ 10
Tamizado (retenido en el tamiz 0,008 UNE)	%	142	—	≤ 0,10
Fluidificante por destilación (en vol.)	%	139	—	≤ 1

Medición y abono

Medición y abono

- Se realizará según lo indicado en el apartado 214.8 del PG-3.

3.3 Artículo C217/15.- MORTEROS Y LECHADAS

Morteros y lechadas de cemento

Definición y clasificación

- Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

- Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

- Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

  - M-20: 20 kg/cm2.
  - M-40: 40 kg/cm2.
  - M-80: 80 kg/cm2.
  - M-160: 160 kg/cm2.

- Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

Características técnicas

- Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

- La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

- La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

- En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

Control de recepción

- El contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

- La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos (7) siete días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

- Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

  - Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

 Un ensayo de determinación de consistencia.

- Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

 Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

Morteros y lechadas epoxi

Definición

- Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

Características técnicas

Áridos

- Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

- Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

- Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

Resinas epoxi.

- Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

- Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Tipo de formulación.

- En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de las superficies en que se realiza la aplicación.

- El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.

- En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

- En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

Almacenaje y preparación.

- Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

- La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

- Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

Dosificación

- La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

- La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

Fabricación

- La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente, se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

- Control de recepción

- El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

- La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

- Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión.

3.4 Artículo C241/15.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 241 y subsiguientes del PG-3 y serán del tipo B 500 S.

3.5 Artículo C262/15.- GALVANIZADOS

Definición

- Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

Tipo de galvanizado

- La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc.

- La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm2) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14 µ). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

- En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará en micras (µ), el espesor mínimo de la capa depositada.

Ejecución del galvanizado

- El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36.080, 36.081, 36.082 y 36.083.

- Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.032. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE 37.302.

Aspecto

- El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

- En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia

- No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo de Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayos galvanizados".

Masa de cinc por unidad de superficie

- Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06A, la cantidad de cinc depositada por unidad (ud) de superficie será, como mínimo, de 6 gramos por decímetro cuadrado (gr/dm2).

Continuidad del revestimiento de cinc

- Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

Espesor y densidad del revestimiento

- Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco micras (85 µ).

- La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm3).

Abono

- El galvanizado no tendrá abono independiente, y se considerará incluido en el precio del metal correspondiente.

3.6 Artículo C280/15.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

- Cumplirán las exigencias del Código Estructural, CE.

- Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO4, rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.)

3.7 Artículo C291/04.- TUBOS DE PVC

Definición

- Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

- Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

Tubos de PVC lisos.

Tubos de presión (UNE EN 1452).

Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).

Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 53962).

Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).

Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.

Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.

Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.

Tubos de PVC para conducciones eléctricas.

Tubos de PVC ranurados para drenaje.

Características generales

- Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el *"Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"* de 1.974 o el *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones"* de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	ºC/h	Sin fallo	UNE EN 921
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	ºC	≥80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
TÉRMICAS			
Coeficiente de dilatación térmica	m/mºC	$8\ 10^{-5}$	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal $m/m^2hºC$	0.13	UNE 92201 UNE 92202

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10^{15}	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	ºC	≥79	UNE EN 727
TÉRMICAS			
Coeficiente de dilatación térmica	m/mºC	8 10^{-5}	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal $m/m^2hºC$	0.13	UNE 92201 UNE 92202
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10^{15}	
Constante dieléctrica	-	3.4	

Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	≥ 4 kN/m^2 ≥ 8 kN/m^2	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
Coeficiente de fluencia	≤2,5 Extrapolac. a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR ≤10%	Temperatura Condición medio Tipo percutor Muestreo Masa percutor: OD 110 e ID 100	0° C Agua o Aire d90 EN(155WI009)-2 0,5 kg	EN 744:1995
			OD 125 e ID 110 OD 160 e ID 140	0,8 kg 1,0 kg	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		ID 150 OD 200 e ID 180 ID 200 OD 250 e ID 225 OD ≥ 315e ID ≥ 280 Altura percutor: OD 110 e ID 100 OD≥125 e ID≥110	1,6kg 1,6kg 2,0 kg 2,5 kg 3,2 kg 1600 mm 2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura Deformación cabo Deformación copa Diferencia Presión agua Presión agua	(23±2)°C ≥10% ≥5% ≥5% 0,05 bar 0,5 bar	EN 1277 Condición B Método 4

		Presión aire	-0,3 bar	
		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277
		Deflexión junta:		Condición C
		$d_C \leq 315$	2°	Método 4
		$315 < d_C \leq 630$	1,5°	
		$630 < d_C$	1°	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	≥79°C	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Tª inmersión Tiempo inmersión e< 10 mm e> 10 mm	(150±2) °C 30 min 60 min	ISO12091

- Tubos estructurados tipo B

Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO $D_{i\,min}$	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR $E_{4\,min}$ (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA $E_{5\,min}$
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3
500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0
1200	1185	5,0	5,0

- Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

Transporte y almacenamiento

- El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

- Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

- Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

- La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

- En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

- La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

Recepción y control de calidad

- La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

- Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

- Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

    - Designación comercial
    - Siglas PVC
    - Diámetro nominal en mm

Unión entre tubos

- Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

- Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

Unión por junta elástica. La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

Unión por encolado se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.

- La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault). Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.

- En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descanse sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

- En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

- El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Tolerancias en la unión entre tubos

- Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

Medición y abono

- La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

- En acopios, en su caso, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

4 EXPLANACIONES

4.1 Artículo C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- *"Desbroce del terreno"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).

- El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

Ejecución de las obras

Remoción de los materiales de desbroce

- Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O.

- Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C300/07.- "m² *Desbroce del terreno"*.

4.2 Artículo C301/08.- DEMOLICIONES

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 301.- *"Demoliciones"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Ejecución de las obras

- Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto recogidas en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo.

Derribo de construcciones

- Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

- Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.

- Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

Retirada de los materiales de derribo

- El D.O., establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 301.5 del PG-3. El precio incluye todas las operaciones consideradas en el estudio de demolición, no así el fresado en frío del pavimento que sea objeto de abono independiente.

- Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras. En el caso concreto de las demoliciones de elementos que contengan fibrocemento, están incluidas en el precio todas las operaciones necesarias para el tratamiento de este material y su retirada a gestor autorizado.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

  C301/04.08.- "m³ *Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor"*.

  C301/24.12.- "m³ *Demolición de pila de hormigón armado, hasta cara superior de zapata con medios mecánicos mediante demoledor hidráulico acoplado a retroexcavadora apoyado por martillo hidráulico y equipo de oxicorte, plataforma de trabajo, segregación de los materiales en plataforma de trabajo, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y todos los materiales, medios y maquinaria necesaria para la completa ejecución de la unidad incluido el canon de gestor autorizado del material. La unidad incluye el traslado a vertedero autorizado"*.

4.3 Artículo C321/11.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 321.- *"Excavación en zanjas y pozos"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se incluyen en el presente Artículo todas las excavaciones que sea preciso realizar de acuerdo con los planos de proyecto desde la superficie final de las excavaciones para la explanación, o bien, en su caso, desde la superficie del terreno natural.

- La excavación en zanjas y pozos se considerará no clasificada.

- Cuando para realizar la excavación en zanjas y pozos sea necesario demoler cualquier tipo de pavimento, la excavación incluirá el corte previo del mismo mediante máquina giratoria de disco.

Tipo de excavaciones

- Se considerarán los siguientes tipos de excavaciones:

  - *Excavación tipo 1*

    En esta unidad se incluyen las excavaciones necesarias para la implantación y cimiento de muros, estructuras y demás obras de fábrica, cualquiera que sea la forma de realizarse o dimensiones, así como las zanjas, trincheras y pozos para cunetones, canales de obra de drenaje, cortas de ríos, profundización de cauces naturales y demás obras de excavación para drenaje superficial y profunda de anchura no inferior a dos metros y medio (2,5 m) en su base.

  - *Excavación tipo 2*

    En esta unidad se incluyen las zanjas o pozos de anchura en la base o fondo inferior a dos metros y medio (2,5 m), cualquiera que sea su profundidad y destino.

Ejecución de las obras

Principios generales

- Los productos procedentes de la excavación que vayan a ser reutilizados en la ejecución de la unidad podrán depositarse a una distancia superior a los ¾ de la profundidad de la zanja y nunca inferior a 1 m, a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- Será de responsabilidad del Contratista el proyecto y realización de las entibaciones y sostenimientos que sean necesarios para asegurar las paredes de la excavación y la seguridad del personal durante la ejecución de las excavaciones y posteriormente, hasta la total terminación de las obras o relleno en su caso. No obstante, el Contratista está obligado a presentar al Director el estudio de las fases y procedimientos de excavación y de las entibaciones y sostenimientos, pudiendo exigir el Director las modificaciones que estime convenientes sin que por ello quede disminuida en lo más mínimo la responsabilidad del Contratista.

- La captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten, son de cuenta y riesgo del Contratista, el cual deberá establecer los medios necesarios para su agotamiento y conducción. Se mantiene además lo establecido en el apartado 321.3.3. del PG-3/75 y sus sucesivas modificaciones.

Taludes

- Las excavaciones incluidas en este Artículo que hayan de quedar al descubierto se ejecutarán con los taludes definidos en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director durante la ejecución de las obras, a la vista del terreno.

- En las excavaciones para la cimentación de obras de fábrica que hayan de ser rellenadas posteriormente con productos de la propia excavación y los planos no definan el talud de las paredes por tratarse de una situación no definitiva de las obras, el Contratista podrá optar por excavar con taludes estables o emplear entibaciones y sostenimientos para reducir el volumen a excavar, con independencia del modo de abonar la obra.

- Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados en cada caso por el Director.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 321.6 del PG-3.

- La medición se determinará multiplicando el área de la sección horizontal más profunda por la altura media desde el terreno natural, o desde la superficie de la excavación anterior, en su caso, hasta dicha sección horizontal. En caso de excavaciones escalonadas se considerará la misma dividida en prismas verticales correspondientes a cada cota distinta de cimentación y a los que se aplicará el criterio de medición anterior. Se abonarán los excesos inevitables aprobados por el D.O.

- En el precio de las excavaciones en zanjas y pozos, cualquiera que sea el tipo (1 ó 2), se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para ejecutar la obra, la retirada y vertido de los productos de la excavación sobrante y también el relleno apisonado o compactado con productos de la propia excavación para cubrir los cimientos y rellenar los vacíos entre la fábrica y el terreno, y para dejar la obra terminada, en la forma que definan los planos o el Director, en su caso.

- En este precio se incluyen también los excesos inevitables sobre la sección tipo durante la ejecución de esta unidad de obra, los cuales no serán de abono independiente. Asimismo, se incluyen la captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que le afecten. No se incluyen, sin embargo, los rellenos con material filtrante, que se abonarán independientemente al precio que figura en los cuadros de precios.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C321/25.16.- "m^3 *Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno. La unidad incluye, la excavación, carga, acopio y transporte de residuos a vertedero, el canon de vertido y cualquier otro elemento o medio necesario para la correcta ejecución de la unidad"*.

4.4 Artículo C332/04.- RELLENOS LOCALIZADOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 332.- *"Rellenos localizados"* del PG-3

Medición

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 332.7 del PG-3.

- Los rellenos localizados correspondientes a unidades de obra para las que previamente haya sido precisa su excavación en cimientos, zanjas y pozos con los mismos materiales que han sido excavados no son objeto de abono particular, ya que están incluidos en los correspondientes precios de estas excavaciones.

- Cuando el relleno se ejecute con materiales procedentes de cantera, dicho relleno, se abonará de acuerdo con la unidad de obra C332/15.01.- "m^3 *Relleno localizado con material procedente de cantera"* y se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada.

- Cuando el relleno se ejecute con materiales procedentes de la excavación o préstamos de la propia obra, el precio de dicho material, puesto a pie de obra, se encuentra incluido dentro de las unidades correspondientes al Artículo C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C332/24.40.- "m^3 *Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación, sin elementos gruesos, con tamaño máximo de árido de 20 mm, hasta cota necesaria. La unidad incluye el transporte, extensión en tongadas de espesor máximo de 20 cm, nivelación y un grado de compactación al 95% del proctor modificado, totalmente terminado"*.

5 FIRMES

5.1 Artículo C510/15.- ZAHORRAS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- *"Zahorras"* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Características generales

- Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán emplear materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición y áridos siderúrgicos de acería. Entendiendo por estos últimos a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico que se forma durante el proceso de fusión, afino o elaboración del acero y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.

- Independientemente del contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) del árido siderúrgico de acería, la duración del ensayo de expansividad (norma UNE-EN 1744-1) será de ciento sesenta y ocho horas (168 h).

Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

- El valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos reciclados procedentes de capas de firmes de carretera, así como de áridos siderúrgicos será el exigido en la tabla 510.2 del PG-3.

Limpieza

- El equivalente de arena será, en todos los casos, superior a 40 cualquiera que sea la categoría de tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

Plasticidad

- En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

Tipo y composición del material

- La granulometría combinada de los áridos siderúrgicos de acería para la zahorra deberá presentar una expansión inferior al 0,5% en el ensayo ASTM D 4792.

- Las granulometrías de las mezclas de áridos siderúrgicos de acería con los áridos naturales deberán tomarse en volumen.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Central de fabricación de la zahorra

- La central de fabricación de zahorra dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.

- El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

Equipo de extensión

- En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cincuenta mil metros cuadrados (50.000 m^2), las zahorras se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

- En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras.

- La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

Tramo de prueba

- La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

Especificaciones de la unidad terminada. Capacidad soporte

- El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

- El recogido en la norma UNE 103808. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v1} y E_{v2}, respectivamente), serán superiores al mayor valor de los siguientes:

  - Los especificados para E_{v2} en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada y de tráfico pesado:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1		100	80	80
E2	180	150	120	120
E25	250	200	175	150
E3	300	250	225	175

  - Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). Se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, E_{v1}, sea superior al indicado en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1	100	90	80	80
E2	140	120	100	100
E25	170	150	130	120
E3	250	200	150	130

  - No se admitirán valores de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} superiores a cuatro unidades (4,0).

Control de calidad

Control de procedencia del material

- Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de acería se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico acería procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas no otros contaminantes. Se incluirá en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

Ejecución de las obras

- Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.

- Si la zahorra, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en los apartados 510.2.- *"Materiales"* y 510.3.- *"Tipo y composición del material"* del PG-3, tuviera, en un 90%, o más, de los ensayos que realice la dirección de obra, durante el control de calidad de la misma, un valor del equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, superior en 10 puntos al valor mínimo especificado en el presente Pliego, se abonará la (o las) unidad(es) de obra(s) definida como "m^3 *de incremento de calidad de zahorra."*, siendo condición para ello que esta(s) unidad(es) esté(n) incluida(s) en el presupuesto del proyecto.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

  C510/09.02.- "m^3 *Zahorra procedente de cantera, incluido transporte, extensión y compactación".*

5.2 Artículo C540/07.- MICROAGLOMERADOS EN FRÍO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 540.- *"Microaglomerados en frío"* del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Emulsiones bituminosas

- El tipo de emulsión bituminosa a emplear es la definida en el Proyecto, que está incluida entre las que se indican en la tabla 540.1 del PG-3.

Árido fino

Procedencia del árido fino

- Para cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado, el 100% del árido fino procederá de machaqueo.

Polvo mineral

- Para acelerar el proceso de rotura de la emulsión, podrá añadirse cemento como polvo mineral en un porcentaje en peso de 1-1,5% del total de áridos.

Tipo, composición y dotación de las lechadas bituminosas

- El tipo, composición, la dotación media y mínima del microaglomerado y el número de capas de su aplicación, son las definidas en el Proyecto, cumpliendo las especificaciones recogidas en la tabla 540.8 del PG-3.

Ejecución de las obras

Estudio del microaglomerado y obtención de la fórmula de trabajo

- A partir del contenido de emulsión bituminosa definido en el Proyecto, el definitivo será el deducido en el tramo de prueba a partir de la fórmula de trabajo.

Preparación del pavimento existente

- Cuando el microaglomerado se vaya a realizar sobre otra capa bituminosa, se realizará un riego de adherencia de acuerdo al Artículo C531/09.- *"Riegos de adherencia"* del presente Pliego, previo a la aplicación del microaglomerado. En otro caso, se realizará un riego de imprimación según el Artículo C530/06.- *"Riegos de imprimación"* del presente Pliego.

Aprovisionamiento de áridos

- El aprovisionamiento de áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.

- Diez días antes del inicio del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen total o el equivalente a 2 semanas de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

Extensión

- La anchura extendida en cada aplicación estará comprendida entre 2,75 y 4 m.

Tramo de prueba

- La longitud del tramo de prueba será superior a 100 m.

Medición y abono

- Los riegos de imprimación o adherencia previos a la extensión de la lechada bituminosa, se abonarán según lo previsto en los Artículos 530.9 y 531.9 del PG-3, respectivamente.

- La fabricación y extensión del microaglomerado se abonará por toneladas (t) realmente ejecutadas, obtenidas como producto de la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección tipo definida en el Proyecto, por la dotación media deducida de los ensayos de control, exceptuando el agua de amasado. Este abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el eventual del polvo mineral de aportación.

- La emulsión bituminosa empleada en microaglomerados se abonará por toneladas (t), deducidas aplicando a la medición del microaglomerado abonable la dotación media de emulsión obtenida en los ensayos de control. Este abono incluirá el empleo eventual de adiciones.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C530/06.- *"Riegos de imprimación"*

C531/09.- *"Riegos de adherencia"*

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C540/07.02.- "t *Microaglomerado MICROF 8".*

C540/07.04.- "t *Emulsión bituminosa B60B4 MIC o B60B5 MIC para fabricación de microaglomerado".*

5.3 Artículo C570/05.- BORDILLOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 570- *"Bordillos"* del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Bordillos de piedra

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

Bordillos prefabricados de hormigón

- Cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.
- La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.

Clasificación

- De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:
  - El tipo de fabricación:
    - Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.
    - Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.
  - El uso previsto en su diseño:
    - Bordillo peatonal tipo A.
    - Bordillo de calzada tipo C.
  - Su forma:
    - Bordillos rectos.
    - Bordillos curvos.
  - Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:
    - R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm2).
    - R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm2).
    - R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm2), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

Ejecución de las obras

- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación. Sobre dicho fondo se extenderá la capa de hormigón.
- Una vez ejecutada la capa de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hinca y conseguir la alineación deseada.

- La separación entre bordillos será de 1 cm, rellenándose posteriormente con mortero.

- Una vez rellenadas las juntas, se procederá al cepillado y llagueado de las mismas.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) realmente ejecutados. El precio incluye la excavación del cimiento, el lecho de hormigón, el mortero de asiento, el encintado del bordillo y rejuntado del mismo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebajes y accesos.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C570/05, de acuerdo al siguiente código:

- Bordillos de piedra: C570/05/P
- Bordillos prefabricados de hormigón: C570/05/XYYZZ

  X: M para bordillos monocapa,
  D para bordillos de doble capa.

  YY: A1, A2, A4 para bordillos peatonales y su tipo
  C5, C7, C9 para bordillos de calzada y su tipo

  ZZ: Clase de bordillo, definida por su resistencia a flexión expresada en kp/cm^2 (35, 50, 60).

- Se consideran las siguientes unidades:

  C570/05/DA250.- "m *Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa A2-R5"*.

  C570/05/DC550.- "m *Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C5-R5"*.

5.4 Artículo C571/11.- ACERA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

  - Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
  - Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
  - Ejecución de la solera de hormigón en masa.
  - Colocación de las piezas sobre mortero.
  - Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
  - Limpieza del pavimento acabado.
  - Colocación del bordillo en trasdós de acera.

Materiales

Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego.

Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HNE-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

Mortero

- El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m3).

Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m3) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

Bordillo

- El bordillo a emplear en el trasdós de acera será del tipo A2-R3,5 y cumplirá lo especificado en el Artículo C570/05.- *"Bordillos"* del presente Pliego.

Baldosa

- Se clasificará respecto a su resistencia al deslizamiento R_d, determinada según lo establecido en la UNE-ENV 12633:2003 *"Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir"*, según la clase que figura en la siguiente tabla:

Clasificación de los suelos según su resbalicidad	
Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

- Los suelos pavimentados con baldosa serán de clase 3 según se recoge en la tabla 1.2 del Documento Básico SUA "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" del CTE.

Baldosa de piedra natural

- Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.

- Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.

- Calidad

  - El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m^3).
  - La resistencia a compresión de las baldosas de piedra natural no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm^2).
  - El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).
  - Sometidas las baldosas a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.
  - Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

Baldosa de terrazo

- Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).

- La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.

- Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
Flexión	Clase	Valor medio (MPa)
	S	≥3,5
	T	≥4,0
	U	≥5,0

Carga de rotura	Clase	Valor medio (kN)
	3 4 7 11 14 25 30	≥3,0 ≥4,5 ≥7,0 ≥11,0 ≥14,0 ≥25,0 ≥30,0
Desgaste por abrasión	Clase	Valor individual (mm)
	B D	≤24 ≤20
Absorción de agua	Absorción cara vista Absorción total	<0,4 g/cm^2 ≤6%

- Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021
Longitud del lado	±3%
Espesor total	±2 mm (e<40 mm) ±3 mm (e≥40 mm) ±1 mm (calibradas)
Planeidad de la cara vista	±0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas

- Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.

- Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.

- Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.

- El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

- Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.

- Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se rellenarán las juntas con mortero.

- Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas, el bordillo de remate y su colocación, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.

- En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C510/11.- *"Zahorras"*

C610/11.- *"Hormigones"*

C570/05.- *"Bordillos"*

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C571/10.07.- "m^2 *Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor*".

6 PUENTES Y ESTRUCTURAS

6.1 Artículo C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 600.- *"Armaduras a emplear en hormigón armado"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Asimismo, son de aplicación todas las prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, de obligado cumplimiento.

Materiales

- Según Artículo C240.- *"Barras corrugadas para hormigón estructural"* del PG-3.
- Según Artículo C241.- *"Mallas electrosoldadas"* del PG-3.
- Según Artículo C242.- *"Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"* del PG-3.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de las armaduras son las definidas en el Proyecto.

Doblado

- El doblado de las armaduras a emplear en hormigón armado se realizará de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural (CE).

Almacenamiento

- Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, de forma que sea fácil su identificación, recuento, pesaje y manipulación.

Colocación

- Las armaduras se dispondrán según lo definido en el Proyecto, y de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural (CE).

Control de calidad

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural (CE).

Medición y abono

- Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

- El precio incluye las mermas y despuntes, que se consideran incluidos en el kilogramo (kg) de armadura, así como los medios auxiliares (grúas, andamios, etc) y el resto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C600/08.02.- "Kg *Acero B 500 S en barras corrugadas".*

C600/24.50.- "m^2 *Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T en paneles de 6x2,20 m según UNE-EN 10080, colocada en obra, en pavimento de hormigón. Incluso alambre de atar y separadores, totalmente colocado".*

6.2 Artículo C610/11.- HORMIGONES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 610.- *"Hormigones"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Asimismo, son de aplicación todas las prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, de obligado cumplimiento.

Materiales

- Los hormigones procederán de central, la cual dispondrá de amasadora fija y de un Control de Producción y, estará en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción, por lo que no será necesario el control de los materiales componentes del hormigón, según se recoge en el Código Estructural (CE).

- No se admitirán hormigones procedentes de central que no disponga de amasadora fija en sus instalaciones.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

- La consistencia del hormigón se determinará con el cono de Abrams, según la norma UNE 83313.

Curado del hormigón

- El curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Código Estructural (CE). En caso de que dicho curado se realice manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, su duración mínima será de 3 días.

Control de calidad

- Será de aplicación todo lo dispuesto en el Código Estructural (CE) o normativa que la sustituya. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 610.10 del PG-3.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C610/XX, donde XX indica el año de la revisión.

El código de estas unidades es el siguiente:

- Hormigones en masa: C610/XX.HRRCYY

  H: L = hormigón de limpieza.
  NE = hormigón no estructural.
  A = hormigón armado.
  P = hormigón pretensado.

  RR: resistencia característica especificada en N/mm^2 (15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50).

  C: consistencia del hormigón.
  S: Seca.
  P: Plástica.
  B: Blanda.
  F: Fluida.

  YY numeración correlativa (00, 01, 02, 03, etc.) que recoge tanto el tamaño máximo de árido, como los diferentes tipos de ambiente.

- Se consideran las siguientes unidades:

  C610-20.A30.B.20.XC1.- "m^3 *Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado".*

  C610/25.HM20.P.40.X0.- "m^3 *Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación".*

6.3 Artículo C612/11.- LECHADAS DE CEMENTO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 612.- *"Lechadas de cemento"* del PG-3.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 612.5 del PG-3.

- El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C612/25.30.- "kg *Lechada de cemento con relación en peso agua/cemento 2/1".*

6.4 Artículo C616/04.- MORTERIOS Y HORMIGONES EPOXI

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 616.- *"Morteros y hormigones epoxi"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Dosificación

- La proporción en peso árido/resina, estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 616.5 del PG-3.

- El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C616/25.15.- "kg *Mortero tixotrópico de fraguado rápido, reforzado con fibras poliméricas y con inhibidores de corrosión, de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar, compuesto de cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, bajo contenido en cloruros, colocado entre prelosas y enrasado hasta cara superior de las prelosas (8 cm), y en mesetas de apoyos, totalmente ejecutado".*

6.5 Artículo C640/07.- ESTRUCTURAS DE ACERO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 640.- *"Estructuras de acero"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de la estructura son las definidas en el Proyecto.

Uniones

- Los empalmes a realizar son los definidos en el Proyecto.

Uniones roblonadas y atornilladas

Colocación de tornillos de alta resistencia

- Para eliminar la cascarilla de laminación de las superficies de las piezas a unir, se someterán a un tratamiento de limpieza por chorro de granalla.

Protección

- El sistema de pintado para la protección de las estructuras de acero estará constituido por una serie de aplicaciones de diferentes pinturas, cada una de las cuales con una misión específica. Todas las pinturas a emplear en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador.

- Por lo general, y salvo indicación en contra del D.O., las aplicaciones a realizar sobre la estructura serán las siguientes:

Preparación de la estructura

- Las superficies metálicas sobre las que se va a aplicar el sistema de pintado se chorrearán hasta grado Sa2 ½ según Norma SIS 05.59.00 del Estándar Sueco (o Metal casi blanco PSC-SP-10 de las Especificaciones de preparación de la superficie 1.971 del Consejo de Pintado de Estructuras de Acero o 2ª Calidad según la Norma Británica BS 4232-1967, o al grado Sa2 ½ según Norma ISO-8501) mínimo en el momento de la aplicación, con un perfil de rugosidad de 30 a 50 micras, empleando un abrasivo silíceo con un diámetro de partícula de 0,8 a 1,5 mm.

- El aire a presión a emplear estará seco y libre de contaminación, y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

- Si el chorreado se efectúa en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.

- Los abrasivos empleados estarán libres de agua y contaminantes, y tendrán la dureza apropiada para conseguir la rugosidad requerida.

- Una vez efectuado el chorreado, las superficies serán cepilladas con útiles de cerda o fibra totalmente limpios, se soplará con aire comprimido y/o limpiará con por aspiración para eliminar todo resto de residuos que pudieran estar depositados en las cavidades y esquinas del metal tratado. En caso de que quedasen restos de aceites o grasas, se limpiarán mediante lavado con disolventes, limpiadores químicos o detergentes orgánicos.

Imprimación anticorrosiva

- La imprimación cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego. Se realizará a base de Epoxi Poliamida pigmentada con fosfato de cinc de rápido secado (mínimo de 3 horas a 20ºC), con un espesor medio de película seca de 75 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 70 micras.

- La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Pintura intermedia

- Se aplicará una capa de pintura Epoxi Poliamida con hierro micáceo con un espesor medio de película seca de 100 micras, con un máximo de 125 y un mínimo de 90 micras, que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 272 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

- Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, etc., de 100 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.

- La aplicación de la capa de esta pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

Pintura de acabado

- Se aplicará una capa de pintura Esmalte Poliuretano repintable con un espesor medio de película seca de 50 micras, con un máximo de 100 y un mínimo de 45 micras, en color a determinar por el D.O., que cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 273 del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego

- Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, etc., de 50 micras de espesor, para asegurar la cubrición de los puntos conflictivos.

- La pintura de acabado será de alta retención de brillo y color, y no tendrá límite de repintabilidad, para posibilitar los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

- La aplicación de la pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 640.13 del PG-3.

- El precio incluye el sistema de pintado para la protección de la estructura, así como la preparación y limpieza previa de la misma. También incluye los trabajos complementarios: suministro de energía y agua, cimentaciones, explanaciones, etc., necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la demolición y retirada de los materiales empleados en la realización de esos trabajos complementarios y la reposición del terreno al estado inicial.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

> **C640/22.60**.- "Kg *Acero UNE-EN 10025 S355 J2G3 en estructura de acero formada por perfiles laminados con uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria,*

materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad".

C640/22.62.- "Kg *Acero UNE-EN 10025 S 355 J2G3 en estructura de acero formada por chapas laminadas, incluso corte, doblado, uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, el plegado, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad".*

C640/25.70.- *"ud Anclaje estructural realizado sobre hormigón de 30 N/mm² de resistencia característica mínima, mediante perforación para perno de 20 mm y acero de calidad 8.8 de longitud necesaria, relleno del orificio con inyección de resina epoxi, libre de estireno, y posterior inserción de varilla roscada con tuerca y arandela de acero galvanizado calidad 8.8, según UNE-EN ISO 898-1. La unidad incluye, la perforación, el perno de anclaje y los materiales de fijación y de sellado, totalmente instalado y terminado".*

6.6 Artículo C675/05.- ANCLAJES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 675.- *"Anclajes"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 675.5 del PG-3.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C675/25.TR.EQ.INY.- "ud*, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares".*

6.7 Artículo C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 680.- *"Encofrados y moldes"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, que aunque derogado por Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre, se aplicará a cualquier elemento constructivo, excepto a aquellos que se empleen en la ejecución de puentes, en los que será de aplicación el Artículo C683/08.- *"Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera"*, del presente Pliego.

Definición

- Se define como el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - Proyecto de encofrado y cálculo estructural.
  - Montaje y apuntalamiento del encofrado.
  - Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
  - Tapado de juntas entre piezas.
  - Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.
- Cuando el acabado superficial sea para que el hormigón quede visto, los encofrados serán de madera machihembrada.

Proyecto de montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

- En todos los elementos que precisen cálculo estructural para su diseño será preceptivo lo siguiente:

Proyecto de medios auxiliares

- El contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo de la utilización de encofrados y moldes, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente y, deberá estar firmado por un técnico competente, con probados conocimientos en este tipo de medios auxiliares.
- En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos del primer montaje.
- Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al D.O., previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

- Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier encofrado o molde, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento.

- Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de las obras designado por el promotor.

- El jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se pueden alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

Cumplimiento de la reglamentación vigente

- Todos los encofrados y moldes empleados, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Prevención de riesgos laborales

- El PSS, al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que el contratista ha de elaborar, incorporará, en relación con la prevención de riesgos laborales, las previsiones establecidas en este Artículo del presente Pliego.

Vida útil del encofrado

- Cuando los encofrados sean de madera, el número máximo de puestas admitido, salvo que en la descripción del precio se indique otra cosa, será el siguiente:
  - Encofrados rectos o curvos: 5.
  - Encofrados de madera machihembrada: 3.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 680.3 del PG-3. El precio incluye el proyecto, el cálculo estructural del molde o encofrado y el certificado de montaje, todos los materiales, medios auxiliares, operaciones y costes necesarios para su construcción, montaje y retirada.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C683/08.- *"Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera"*

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

- C680/10.06.- "m^2 *Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta".*

6.8 Artículo C695/25.- PRUEBAS DE CARGA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 695.- "Pruebas de carga" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se definen como tal al conjunto de operaciones de control para comprobar la adecuada concepción, estabilidad y buen comportamiento de un puente o una pasarela antes de su apertura al tráfico.

- Se distinguen los dos tipos de prueba de carga siguientes, según se recoge en la vigente *"Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)",* Ministerio de Fomento, 1998.

Prueba de carga estática, será siempre obligatoria.

Prueba de carga dinámica, preceptiva en aquellas estructuras en las que sea necesario verificar que las vibraciones que se puedan producir no afectarán a la funcionalidad de la obra.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones, de acuerdo a lo establecido en el proyecto de prueba de carga:
    - Preparación de la prueba de carga.
    - Montaje de la prueba de carga
    - Ejecución y desarrollo de la prueba de carga.
    - Desmontaje de la prueba de carga
    - Informe de resultados.
    - Acta de la prueba de carga.

Condiciones generales

- Se tendrán en cuenta las directrices generales incluidas en las *"Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera",* Ministerio de Fomento, 1999.
- Los camiones y los equipos de medida a utilizar en la prueba de carga cumplirán los requisitos establecidos en las citadas Recomendaciones.
- Se utilizarán, al menos, los siguientes aparatos de medida:
    - Niveles
    - Deflectómetros y extensómetros para medida de deformaciones: serán los adecuados para la medida de la pasarela, con el recorrido y precisión necesarias.
- El Contratista presentará al D.O. para su aprobación, con quince días de antelación a la prueba de carga, una memoria en la que se indique la forma de ejecución del proyecto de la misma.

Ejecución

Preparación de la prueba de carga

Referencias fijas y mediciones precisas.

- Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición concretados en la memoria mencionada en el apartado anterior, referidos a puntos de referencia fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga, de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera de cada escalón de carga.

Observación previa de la estructura.

- Antes de comenzar las pruebas se recorrerá detenidamente la estructura, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en que se hagan estas medidas para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

Desarrollo de la prueba

- La prueba de carga estática se desarrollará de acuerdo con el Apartado 6.- "Desarrollo de la prueba" de las Recomendaciones citadas anteriormente, mientras que la prueba de carga dinámica, caso de que sea necesaria, se desarrollará conforme a lo establecido en el Apartado 8.- *"Prueba dinámica"* de las mismas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares de acceso a las zonas de control y trabajo estén correctamente adaptados con el fin de no retrasar o entorpecer el proceso de la prueba.
- Una vez colocados los camiones se harán las mediciones correspondientes.
- Se controlarán especialmente y anotarán las condiciones generales del ambiente, especialmente los cambios climatológicos y las situaciones de soleamiento, previo y durante el proceso de ensayo.

Informe de resultados

- Una vez finalizada la prueba de carga se redactará un informe en el que figurarán los aspectos que se recogen en el Apartado 9.- *"Informe de resultados"* de las Recomendaciones mencionadas.
- En las conclusiones figurarán expresamente la aceptación o no del puente ensayado, la exigencia de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

Acta de la prueba de carga

- Con base en el Informe, se redactará el acta de la prueba según lo establecido en las *"Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera"*, Ministerio de Fomento, 1999.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de prueba de carga realmente ejecutadas.

- El precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano y aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C695/04

El código de estas unidades es el siguiente:

- Prueba de carga: C695/04/X.YY

  X: E para prueba de carga estática.

  D para prueba de carga dinámica.

  YY: numero asignado en el Proyecto al puente sobre el que se realiza la prueba de carga (01, 02, 03, etc).

- Se consideran las siguientes unidades:

  C695/25/E.03.- "ud *de Prueba de carga de pasarela peatonal, incluyendo el suministro y colocación de los elementos necesarios para conseguir una carga distribuida uniforme según planos, con elementos, tales como sacos de agua, lastres u otros elementos equivalentes, así como todos los instrumentos de medición necesarios (niveles, deflectómetros, extensómetros, etc.) para el control de flechas, deformaciones y asentamientos. Se incluirán también todos los elementos auxiliares necesarios para su ejecución (equipos de carga y descarga, protecciones, etc.), el personal técnico especializado, la elaboración del informe de resultados, y cualquier otra actuación que garantice el cumplimiento de la normativa aplicable (CTE, EHE-08/EHE-11, IAP, etc.), de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, incluso el transporte, montaje, ejecución de la prueba, desmontaje, y redacción de informe final. La prueba se ejecutará en el horario nocturno especificado por Metro Bilbao, cumpliendo todos los requisitos de seguridad y coordinación de actividades empresariales (CAE) que imponga dicho operador. Totalmente terminada"*

6.9 Artículo C699/08.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES AUTORESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

Definición

- Son elementos de hormigón armado que cumplen la función de encofrado perdido en la ejecución de elementos horizontales (tableros de puentes, etc.) sin necesidad de colocación de cimbras o apeos que los soporten, que han sido fabricados en instalaciones industriales fijas y, que por tanto no son realizados en obra, suministrándose en una sola pieza.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

Condiciones generales

- El D.O. podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

Almacenamiento

- Las piezas prefabricadas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier otro producto que las pueda manchar o deteriorar.

Recepción

- Las piezas prefabricadas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m^2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

- Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.

- Salvo autorización del D.O., no se aceptarán piezas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

- El D.O. podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas de las piezas.

Ejecución

- Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, sin que se produzcan impactos ni solicitaciones de torsión, tomándose toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura.

- En general los elementos prefabricados se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.

- Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la anterior, deberá requerir la aprobación previa del D.O..

- En el caso de que las piezas prefabricadas se suministren con elementos de agarre para izado embutidos en las mismas, sólo podrán elevarse por estos puntos. Si las piezas no disponen de tales elementos de agarre, se prohíbe expresamente el izado con cables que entren en contacto directo con los paramentos de las piezas, precisándose el empleo de eslingas de tela con la máxima anchura posible de apoyo.

- Una vez extendida y nivelada la capa de apoyo, se colocarán sobre ella los diferentes elementos prefabricados. A continuación, se procederá a la comprobación geométrica, para luego, realizar la unión al elemento de apoyo, de acuerdo al Proyecto y siguiendo las indicaciones del fabricante.

- En el caso de apoyo de prelosas sobre perfiles metálicos, se aplicará una capa de silicona o material plástico equivalente bajo este apoyo y en las juntas entre prelosas asegurando el sellado en estos puntos, de forma que no se produzcan escapes de lechada en el posterior hormigonado de la losa “in situ”.

- En cualquier caso, el Contratista propondrá al D.O. para su aprobación, si procede, la maquinaria a emplear en el montaje de las piezas.

- Por último, si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del D.O., el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

Medición y abono

- Los elementos prefabricados se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) realmente colocados. El precio incluye la fabricación, las pruebas y ensayos, el transporte a pie de obra, la colocación, el sellado de juntas, los remates, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

> **C699/25.20**.- “m^2 *Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total. La prelosa constará de una placa de hormigón armado de 8 cm de espesor con malla electrosoldada, compuesta por barras de diámetro 12 mm formando cuadrículas de 10x10 cm. A una altura de 242 mm, se dispondrá la armadura superior con barras de diámetros 16 y 20 mm en la disposición que se indica en la sección tipo. Las armaduras inferior y superior quedarán unidas mediante unas armaduras laterales inclinadas de diámetro 10 mm y con forma de onda, formando todo el conjunto una celosía. La unidad incluye el suministro del elemento prelosa y su colocación en horario nocturno con piloto de vía autorizado, totalmente instalada en su lugar de empleo*”

7 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

7.1 Artículo C705/11.- BARANDILLAS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se definen como barandillas los sistemas constituidos por una serie de elementos horizontales sostenidos en elementos verticales, instalados en los puentes y otros lugares próximos al margen de una carretera, cuya finalidad es proporcionar seguridad a los peatones.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
    - Replanteo de los elementos que constituyen la barandilla.
    - Montaje, alineación y colocación de la barandilla.

Materiales

Barandillas y placas de anclaje

- Los tipos de material de las barandillas y placas de anclaje, así como su respectivo tratamiento anticorrosión, acabado exterior y pintura, en caso necesario, son los definidos en el Proyecto.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de las barandillas son las definidas en el Proyecto.

Condiciones de ejecución

- En el proceso de manipulación se evitará golpear la superficie para evitar oxidaciones posteriores.

- El anclaje de la barandilla podrá ser de diferentes formas, embutiendo el poste en la cimentación (en un tubo de PVC, que posteriormente se rellenará de hormigón), o con placa de anclaje.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de barandilla realmente colocados. El precio incluye cualquier elemento necesario para su anclaje a la cimentación, colocación y puesta en obra, así como los correspondientes tratamientos que lleve: tratamiento anticorrosión, acabado exterior y pintura, en su caso, definidos en el Proyecto.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

> C705/22.40.- "m *Suministro, transporte y colocación de barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 de acero S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5, anclada a solera de hormigón, incluso placas de anclaje y elementos de fijación, en soportes colocados cada 1,50 metros".*
>
> C705/25.75.- "m *Pasamanos de barandilla según planos y especificaciones de proyecto con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1,00 metro y fijado al cordón superior de la estructura metálica de la pasarela mediante soldadura, totalmente colocado e instalado".*

8 VARIOS

8.1 Artículo C81A3/11.- CANALIZACIÓN PARA SERVICIOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se define como canalización para servicios a la obra destinada a alojar los conductores que constituyen la red eléctrica, telefónica, telegráfica, semafórica, y otras de semejante naturaleza.

- Se distinguen dos tipos de canalización para servicios:
    - Canalización compuesta de tubos de PVC o polietileno, rellena de material granular.
    - Prisma rectangular de hormigón con tubos de PVC o polietileno embebidos en su interior.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
    - Excavación de la zanja.
    - Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
    - Colocación de los tubos de PVC o polietileno, que albergarán posteriormente la correspondiente instalación, con sus guías.
    - Relleno de la zanja con material granular u hormigón, según se define en el Proyecto.
    - Disposición de cinta señalizadora.

Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de la canalización para servicios son las definidas en el Proyecto o, en su caso, las que ordene el D.O.

- Los conductores de la red subterránea irán canalizados en tubería de PVC flexible o PE reticulado de doble pared. Las canalizaciones se alojarán, a su vez, en zanjas de 60 cm de profundidad, excepto en los cruces de calzada donde la profundidad mínima ha de ser de 1 metro e irán reforzadas con un recubrimiento de hormigón. En los cruces de calzada se dispondrá una tubería adicional. La tubería de canalización cumplirá lo especificado en la ITC-BT 21.

- Se dispondrá una cinta de señalización a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Materiales

- Con carácter general, los materiales utilizados en la construcción de la canalización cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Guías

- Las guías son alambres o cables de acero galvanizado de pequeño diámetro que facilitan la introducción de los conductores dentro de los tubos.

Tubos

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/04.- *"Tubos de PVC"* del presente Pliego.

- Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C293/04.- *"Tubos de polietileno"* del presente Pliego.

Material granular

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según defina el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

Hormigón

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Material de relleno

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno situado entre la parte superior de la canalización en sí y el terreno, son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

Cinta de señalización

- La cinta de señalización será de polietileno de un color e inscripción acorde con el tipo de servicio que se aloja en la canalización.

Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- En primer lugar, se excavará la zanja. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a los conductores. Por último, se rellenará la zanja con material granular u hormigón, se colocará la cinta de señalización y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de canalización realmente ejecutada. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, los tubos, las guías, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, el relleno y la cinta señalizadora, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C291/04.- *"Tubos de PVC"*

C293/04.- *"Tubos de polietileno"*

C510/11.- *"Zahorras"*

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C81A3/25.93.- "m *Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios".*

  C81A3/25.95.- "m *Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios".*

8.2 Artículo C81A7/07.- ARQUETA PARA CANALIZACIÓN DE SERVICIOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo C410/11.- *"Arquetas y pozos de registro"* del presente Pliego, además de las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

- Se define como arqueta para canalización para servicios al elemento prismático que sirve para:
  - Conexión entre el punto de luz y la canalización.
  - Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
  - Registro de canalización.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo C410/11.- *"Arquetas y pozos de registro"* del presente Pliego.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C410/11.- *"Arquetas y pozos de registro"*

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

  C81A7/25.50.- "ud *Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola monobloque homologada troncopiramidal sin fondo, prefabricada de hormigón armado HA-25, con ventanas rebajadas para entrada de tubos (3Φ160 mm o 5Φ110 mm), con la parte inferior de dimensiones exteriores 1,18mx1,18m y altura 0,60m, y con la parte superior de forma troncopiramidal, encajada en la parte inferior, de altura 0,35m y apertura en coronación de 0,60mx0,60m. Con cubierta de fundición con resistencia D-400 para tráfico pesado, de 0,60m x 0,60m con tapa cuadrada. Incluso relleno del trasdós alrededor de la arqueta. Completamente terminada según indicaciones de la dirección de obra*".

8.3 Artículo C820/04.- TIERRA VEGETAL

Definición

- Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

Procedencia

- La tierra vegetal puede proceder de:
  - Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.
  - Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20 mm, y la medida de los terrones será:
    - Tierra vegetal cribada ≤ 16 mm
    - Tierra vegetal no cribada ≤ 40 mm

Condiciones de suministro y almacenaje

- El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

- El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

Ejecución

- Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida.

- Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m^3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C820/04.01.- "m^3 *Tierra vegetal procedente de la obra".*

C820/04.03.- "m^3 *Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada en sacos".*

8.4 Artículo C822/04.- SIEMBRA MANUAL

Definición

- Se define como siembra manual a la aplicación de forma manual sobre un soporte adecuado (previamente abonado y regado), de semillas al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el deseado manto de vegetación definido en cada caso.

Materiales

Semillas

- Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

- La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m^2, procediendo en todo caso de casas comerciales acreditadas y siendo del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del D.O.

- Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.

- Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Agua

- Las aguas empleadas para los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

Ejecución

- Previamente al sembrado, la composición de la mezcla de semillas se someterá a la aprobación del D.O.

- Si la semilla requiere ser fertilizada y sembrada en seco, se aplicará el cultivo fertilizante de acuerdo con las instrucciones del proveedor de la semilla.

- Antes de la extensión de las semillas, se extenderá una capa de tierra vegetal, que será abonada y regada.

- Las siembras se realizarán en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar siembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas. El sembrado será manual, comprobándose periódicamente la adecuada distribución y cuantía de la siembra, la cual debe ser la especificada, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si la cuantía hubiera sido insuficiente.

- Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la siembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de siembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El abono orgánico o mineral y la tierra vegetal, serán de abono independiente.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C822/04.21.- "m^2 *Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas".*

8.5 Artículo C860/11.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Definición

- La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

- Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

- Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

- Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

- Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Clasificación de los residuos

- Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se clasifican en los siguientes tipos:

  - *RCD homogéneos*

    Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan en fracciones homogéneas separadas.

  - *RCD heterogéneos*

    Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan mezclados entre sí, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

Ejecución de las obras

Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

- El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

- Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.

- Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.

- El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

- El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

- El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:
    - Identificación de la obra.
    - Estimación sobre los residuos a generar.
    - Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
    - Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
    - Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
    - Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
    - Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
    - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

Condiciones generales

- Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.

- Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.

- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.

- Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

- En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

- Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Almacenamiento de residuos

- Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.

- En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:
    - Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
    - En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
    - La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.
    - Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las toneladas (t), realmente gestionadas.

- El precio incluye todos los trabajos necesarios para dicho tratamiento y eliminación, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de la unidad hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 72/2010.

- En el caso del tratamiento de los residuos de construcción correspondientes a las tierras procedentes de las excavaciones y desbroces (homogéneo), en el precio que figura en el cuadro de precios se incluyen los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos necesarios para su depósito, explotación y arreglo final de los mismos, así como todas las obras de acceso, incluso reparaciones o mejoras para facilitar el mismo, y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra a la vista de la propuesta que deberá realizar previamente el contratista aportando cuantos planos y detalles sean precisos a juicio de la Dirección de Obra.

- Previamente al depósito de tierras procedentes de la excavación en su lugar de destino, cuya gestión para su obtención, ocupación o compra corresponde al contratista, se retirará la capa de tierra vegetal de la superficie que se ocupará con los excedentes de la excavación, y se mantendrá separada de los rellenos hasta que finalicen los mismos, momento en el que la tierra vegetal se extenderá sobre la superficie acabada del depósito finalizado para dar sobre la misma el tratamiento final establecido.

- Todas las operaciones señaladas en los dos párrafos anteriores se encuentran *incluidas dentro del precio de tratamiento de residuos previsto en el Cuadro de Precios.*

- El precio no incluye los costes de transportes del residuo hasta la planta de tratamiento, así como aquellas otras medidas preparatorias que sean necesarias antes del proceso de tratamiento y que se han considerado como costes directos o indirectos, ya incluidos en el precio, de las unidades de obra en que se producen.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

  C860/11.01.- "t *Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo de carácter pétreo constituido por piedras y tierras, incluso canon de vertido".*

  C860/11.02.- "t *Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición homogéneo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales), incluso canon de vertido".*

  C860/11.03.- "t *Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición heterogéneo (hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezclas de estos), yesos y/o mezclas bituminosas), incluso canon de vertido".*

9 PARTIDAS ALZADAS

9.1 Artículo C900/07.- PARTIDAS ALZADAS

- Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo C106/10.- *"Medición y Abono"* del presente Pliego y en el artículo 154 del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

Medición y abono

- Estas P.A. se abonarán al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan ejecutando, por importe mensual proporcional a su ejecución, según criterio de la D.O.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C106/10.- *"Medición y Abono"*

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C900/25.05.- "*Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura".*

9.2 Artículo C901/11.- PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- La presente unidad se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta unidad se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta unidad será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

- Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

- Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

- Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

Medición y abono

- Esta unidad se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

- Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C901/25.01.- "*Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra".*

9.3 Artículo C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

- La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

- Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

- Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

- Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

Medición y abono

- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

- Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

Unidad que corresponde a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

  C902/24.01.- "*Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras".*

10 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

10.1 Artículo C990/25.- PERSONAL ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

Descripción

Brigada técnica especializada (jornada nocturna)

Jornada nocturna de servicio de **Brigada técnica especializada** en montaje, mantenimiento y actuación de emergencia sobre instalaciones de catenaria ferroviaria, destinada a **intervenciones programadas o imprevistas** durante trabajos con afección potencial al sistema de electrificación en el ámbito de Metro Bilbao.

La brigada estará compuesta por **personal técnico cualificado y acreditado**, conforme a la **Normativa de Trabajos en Vía de Metro Bilbao (01-SE-DC-001)**, y deberá contar con:

- Maquinaria auxiliar autorizada para circular por la infraestructura ferroviaria de Metro Bilbao, conforme a la **Norma SG-13-NR-040 – Norma de Seguridad en la Circulación para Material Móvil Auxiliar**.
- Equipamiento y herramientas homologadas para la inspección, reparación y sustitución de elementos de catenaria (con disponibilidad de Castillete y grúa adecuadas para la infraestructura de Metro Bilbao)
- Capacitación y experiencia en intervención sobre líneas de 1.500 Vcc, de catenaria convencional / catenaria rígida.
- Disponibilidad de Personal con niveles de competencia para trabajos con riesgo eléctrico de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Capacidad de respuesta inmediata ante incidencias durante el montaje o desmontaje de estructuras en proximidad de línea electrificada.

Piloto de vía certificado y homologado por Metro-Bilbao (jornada diurna/nocturna)

Jornada de servicio, en horario diurno y/o nocturno, de **Piloto de vía / Encargado de Seguridad certificado por Metro Bilbao**, responsable de la protección ferroviaria activa de los trabajos que se desarrollen con afección a gálibo de vía o en su proximidad, **conforme a lo establecido en la Normativa de Seguridad en Vía 01-SE-DC-001**.

Este recurso técnico es obligatorio en todas las actividades con riesgo ferroviario en dominio de vía, e incluye:

- Coordinación de la apertura y cierre del intervalo de trabajo e coordinación con el Puesto de Mando Centralizado (PMC) de Metro Bilbao.
- Supervisión y autorización de acceso a la zona ferroviaria tras autorización por parte de PMC de Metro Bilbao.
- Aseguramiento del cumplimiento de medidas preventivas en la zona de actuación acorde a la Normativa de Metro Bilbao.
- Coordinación de la apertura y cierre del intervalo de trabajo e coordinación con el Puesto de Mando Centralizado (PMC) de Metro Bilbao.
- Supervisión y autorización de acceso a la zona ferroviaria tras autorización por parte de PMC de Metro Bilbao.
- Aseguramiento del cumplimiento de medidas preventivas en la zona de actuación acorde a la Normativa de Metro Bilbao.

Ejecución

A continuación, se describen los trabajos a realizar tanto por la brigada especializada en montaje y mantenimiento de la catenaria, como por el piloto de vía certificado y homologado

Brigada técnica especializada (jornada nocturna)

Incluye:

- Jornada completa en horario nocturno, dentro del intervalo de trabajo autorizado por Metro Bilbao.
- Puesta a disposición de maquinaria y equipos.
- Desplazamiento al punto de actuación y estancia técnica durante las operaciones críticas.
- Equipamiento de señalización y protección del tajo de trabajo (pértigas, verificadores de tensión, boyas, etc. acorde a la normativa **01-SE-DC-001.**

No incluye:

- Consumos materiales, medios auxiliares ajenos a la brigada, ni materiales de sustitución si fuera necesario en caso de intervención.
- Carga y descarga del material móvil auxiliar y portes de desplazamiento a instalaciones de Metro Bilbao
- Tiempos de autorización de la maquinaria si no se disponen en vigor.

Piloto de vía certificado y homologado por Metro-Bilbao (jornada diurna/nocturna)

Incluye:

- Suministro, Instalación y retirada de Equipamiento de señalización y medios de protección ferroviaria del tajo de trabajo (pértigas, verificadores de tensión, shuntado, boyas, etc. acorde a la normativa 01-SE-DC-001.
- Coordinación directa con interlocutores y agentes intervinientes por parte de Metro Bilbao durante el intervalo de trabajo asignado (ya sea en horario diurno o nocturno).

No incluye:

- Materiales auxiliares, maquinaria, medios de elevación u otros recursos externos al rol de protección y supervisión ferroviaria.

Medición y abono

- Estas unidades se abonarán al contratista, en términos de adjudicación, por las jornadas realmente realizadas.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C990/25.80.- "día *Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y medios humanos con acreditación acorde a Normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao".*

C990/25.90.- "día *Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía, incluyendo el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas, etc)".*

11 OTRAS UNIDADES DE OBRA

- A continuación, se enumeran las unidades de obra de las cuales no se dan prescripciones concretas para su ejecución y que deberán realizarse según normas de buena práctica, aprobadas por la Dirección de las Obras.

- Incluirán todas las operaciones necesarias para su total terminación y correcta ejecución, según las instrucciones del Director de las obras.

- Se abonarán de acuerdo a los precios fijados en los Cuadros de Precios para las unidades de obra que las componen.

Unidades que corresponden a este Artículo

- El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C301/24.50.- "ud *Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según indicaciones de la Dirección de las obras, hasta su total estabilización".*

C301/24.52.- "ud *Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada".*

C317/22.01.- "m *Desmontaje de barandilla existente, retirada, acopio y custodia de la misma para su posterior recolocación en misma ubicación".*

C880/25.60.- "m^2 *Cierre lateral de chapa microperforada de 1,5 mm de espesor con perforación de 20 mm de diámetro, capaz de soportar una presión de 250 kg/m2, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos con embellecedor de plástico (cada embellecedor está protegido con pintura epoxi resistente a la intemperie). La unidad incluye la chapa microperforada, la parte proporcional de bastidores, tornillos y embellecedores de plástico (Capa panel de chapa consta de: 4 bastidores, con 2 tornillos cada bastidor y cada tornillo dispondrá de un embellecedor de plástico fijado con adhesivo). Totalmente instalado".*

C880/25.65.- "ud *Bastidor protector de la catenaria de metacrilato según planos de proyecto, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos por cada unión, incluso embellecedor de plástico fijado con adhesivo totalmente instalado, según indicaciones de la Dirección de las Obras".*

C990/24.90.- "ud *Implantación de obra. La unidad incluye la realización de los trabajos previos necesarios, como la distribución y ordenación de espacios para los diferentes fines previstos (asignación de zonas de vertedero, ubicación de casetas de obra, etc), la caseta de obras, así como las instalaciones y servicios auxiliares necesarios para realizar las obras previstas en condiciones óptimas".*

C990/25.50.- "ud *Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.52.- "m^2 *Plus de colocación de prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.54.- "kg *Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.56.- "m^3 *Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.58.- "m^3 *Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.60.- "ud *Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao".*

C990/25.70.- "ud *Realización de ensayos según plan de calidad redactado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar".*

C990/25.93.- "ud *Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela, mediante instrumentación y métodos topográficos adecuados (nivel óptico o digital de precisión, estación total o sistema láser), que permita la lectura precisa de las deformaciones verticales en los puntos definidos por la Dirección Facultativa o los planos de control. El control incluirá hasta 6 campañas de medición, a realizar tras cada fase significativa de la ejecución de la estructura (montaje de estructura, colocación de prelosas, hormigonado de losas, etc.) y/o cuando así lo requiera la Dirección de Obra (DO), incluyendo la toma de datos, tratamiento de resultados, comparación con los valores teóricos del proyecto y redacción de informes técnicos. La unidad incluye además de lo descrito la definición de los puntos de control de acuerdo a los planos, la medición de flechas con precisión milimétrica, el análisis comparativo con valores límite, el personal técnico cualificado, así como la elaboración de informes y la documentación final, totalmente ejecutado".*

C990/25.95.- "ud *Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc, conforme al RD 614/2001 y la norma UNE-EN 50122-1, incluyendo:*

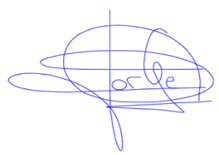
- *Suministro y colocación de 2 picas de cobre electrolítico de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, colocadas verticalmente y hincadas en terreno natural.*
- *Cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm^2 para unión entre picas y con la estructura metálica (longitud total estimada: 8–10 m).*
- *Arqueta de registro prefabricada, hormigón o polipropileno, con tapa para conexión visible.*
- *Accesorios de unión y fijación: conectores mecánicos, abrazaderas, soldaduras exotérmicas si aplica.*
- *Conexión mecánica o soldada al perfil estructural metálico, asegurando continuidad eléctrica.*
- *Medición final de resistencia de puesta a tierra con telurómetro y certificación de resultado ≤ 10 Ω.*
- *Documentación técnica de la instalación con croquis o plano de ubicación.*
- *Plano de implantación de picas, conductores y conexiones.*
- *Detalles constructivos de unión mecánica o soldada.*
- *Referencia a normativa aplicable y certificados de materiales.*

- *No incluye: movimientos de tierras mayores, canalización en zanja, materiales de protección contra oxidación ni instalaciones de puesta a tierra asociadas a cuadros eléctricos o iluminación.".*

12 DISPOSICIONES ADICIONALES

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y de las disposiciones especiales que al efecto se dicten y que no estén explícitamente en los documentos que constituyen el presente Proyecto, se establece la obligación del contratista de someter a consentimiento del director de la obra toda parte de la misma que fuera a ser objeto de subcontratación, así como su exclusión en el caso en que así lo requiera la dirección.

En Santander a, mayo de 2025
El facultativo autor del proyecto



Jorge Gil Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: **24.998**

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Mediciones

1 TRABAJOS PREVIOS

C990/24.90 — **1,000 ud** — **Implantación de obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Implantación de obra	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C301/04.08 — **92,000 m3** — **Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Demolición de urbanización en accesos					
	1,000	40,000	2,500	0,300	30,000
	1,000	30,000	3,000	0,300	27,000
	1,000	10,000	10,000	0,300	30,000
	1,000	10,000	5,000	0,100	5,000
				Total ...	**92,000**

C301/24.12 — **4,190 m3** — **Demolición de pila de hormigón armado, con medios mecánicos.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Demolición de pila	1,000	8,330		0,503	4,190
				Total ...	**4,190**

2 CIMENTACIONES Y PILA

C300/07 — **50,400 m2** — **Desbroce del terreno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Desbroce del terreno	1,000	7,000	7,200		50,400
				Total ...	**50,400**

C321/25.16 — **189,000 m3** — **Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Excavación zapata pila	189,000				189,000
				Total ...	**189,000**

C990/25.56 — **189,000 m3** — **Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Excavación zapata pila	189,000				189,000
				Total ...	**189,000**

C610/25.HM20.P.40.X0 — **40,000 m3** — **Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Hormigón ciclópeo en refuerzo de zapata actual	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

C680/10.06 — **68,800 m2** — **Encofrado recto/curvo madera machihembrada, 1 puesta.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Lateral zapata	12,800				12,800
Pila	56,000				56,000
				Total ...	**68,800**

C600/08.02 — **4.015,251 Kg** — **Acero B 500 S en barras corrugadas.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Armaduras zapata					
nº1 (n=33; L=4,50 m---Lt=148,50 m)	0,785	148,500	3,140	1,100	402,641
nº2 (n=20; L=6,50 m---Lt=130,00 m)	0,785	130,000	3,140	1,100	352,481

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
nº3 (n=5; L=24,00 m---Lt=120,00 m)	0,785	120,000	1,130	1,100	117,091
nº4 (n=33; L=4,50 m---Lt=148,50 m)	0,785	148,500	2,000	1,100	256,460
nº5 (n=20; L=6,50 m---Lt=130,00 m)	0,785	130,000	2,000	1,100	224,510
Armaduras pila					
nº6 (n=30; L=2,40 m---Lt=72,00 m)	0,785	72,000	3,140	1,100	195,220
nº7 (n=30; L=8,00 m---Lt=240,00 m)	0,785	240,000	3,140	1,100	650,734
nº8 (n=106; L=4,00 m---Lt=424,00 m)	0,785	424,000	2,000	1,100	732,248
nº9 (n=106; L=2,40 m---Lt=254,40 m)	0,785	254,000	2,000	1,100	438,658
nº10 (n=212; L=1,60 m---Lt=339,20 m)	0,785	339,200	0,500	1,100	146,450
nº11 (n=212; L=2,00 m---Lt=424,00 m)	0,785	424,000	0,500	1,100	183,062
nº12 (n=106; L=2,00 m---Lt=212,00 m)	0,785	212,000	0,800	1,100	146,450
nº13 (n=14; L=4,00 m---Lt=56,00 m)	0,785	56,000	2,000	1,100	96,712
nº14 (n=21; L=2,00 m---Lt=42,00 m)	0,785	42,000	2,000	1,100	72,534
				Total ...	**4.015,251**

C610-20.A30.B.20.XC1 **35,000 m3** **Hormigón HA-30/B/20/XC1 bombeado, vibrado y curado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zapata	1,000	5,000	3,000	1,000	15,000
Pila	1,000	8,000	2,500	1,000	20,000
				Total ...	**35,000**

C990/25.58 **62,000 m3** **Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Hormigonado en horario nocturno	62,000				62,000
				Total ...	**62,000**

C332/24.40 **140,000 m3** **Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno	140,000				140,000
				Total ...	**140,000**

C820/04.01 **7,560 m3** **Tierra vegetal procedente de la obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno del terreno con tierra vegetal	0,500	7,000	7,200	0,300	7,560
				Total ...	**7,560**

C820/04.03 **7,560 m3** **Tierra vegetal de préstamo en sacos.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno del terreno con tierra vegetal	0,500	7,000	7,200	0,300	7,560
				Total ...	**7,560**

C822/04.21 **50,400 m2** **Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Siembra del terreno alrededor de la zapata	1,000	7,000	7,200		50,400
				Total ...	**50,400**

3 PASARELA

C640/22.60 **12.342,827 kg** **Acero S355 J2G3, en perfiles laminados para estructura de acero con grado de protección C-5.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Perfiles Acero S355 J2G3 Pintura C5					
Cordón superior HEB-140	2,000	43,500	1,100	33,700	3.225,090
Cordón inferior HEB-140	2,000	43,500	1,100	33,700	3.225,090
Diagonales HEB-140	58,000	2,120	1,100	33,700	4.558,127
Horizontales HEB-140	15,000	2,000	1,100	33,700	1.112,100
Remates extremos HEB-140	4,000	1,500	1,100	33,700	222,420
				Total ...	**12.342,827**

C640/22.62 **7.745,440 kg** **Acero S 355 J2G3, en chapas laminadas para estructura de acero con grado de protección C-5.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ref Cordón superior 1 Ancho=0,14 m; e=5 mm------5,50 Kg/m	2,000	10,515	5,500	1,150	133,015
Ancho=0,14 m; e=15 mm------16,50 Kg/m	2,000	3,050	16,500	1,150	115,748
Ancho=0,14 m; e=25 mm------27,50 Kg/m	2,000	3,650	27,500	1,150	230,863
Ancho=0,14 m; e=15 mm------16,50 Kg/m	2,000	8,550	16,500	1,150	324,473
Ancho=0,14 m; e=25 mm------27,50 Kg/m	2,000	9,750	27,500	1,150	616,688
Ancho=0,14 m; e=15 mm------16,50 Kg/m	2,000	3,050	16,500	1,150	115,748
Ancho=0,14 m; e=50 mm------55,00 Kg/m	2,000	4,410	55,000	1,150	557,865
Ref Cordón superior 2 Ancho=0,14 m; e=2 mm------2,20 Kg/m	2,000	43,500	2,200	1,150	220,110
Ref Diagonal 3 Ancho=0,14 m; e=2 mm------2,20 Kg/m	56,000	1,600	2,200	1,150	226,688
Ref Diagonal 4 Ancho=0,14 m; e=2 mm------2,20 Kg/m	56,000	1,500	2,200	1,150	212,520
Chapa lateral 5 Ancho=0,42 m; e=10 mm------33,00 Kg/m	2,000	12,040	33,000	1,150	913,836
Ancho=0,42 m; e=15 mm------49,50 Kg/m	2,000	6,700	49,500	1,150	762,795
Ancho=0,42 m; e=10 mm------33,00 Kg/m	2,000	8,550	33,000	1,150	648,945
Ancho=0,42 m; e=15 mm------49,50 Kg/m	2,000	9,750	49,500	1,150	1.110,038
Ancho=0,42 m; e=10 mm------33,00 Kg/m	2,000	5,940	33,000	1,150	450,846
Chapa lateral 6 Ancho=0,10 m; e=5 mm------3,90 Kg/m	28,000	2,950	3,900	1,150	370,461
Rigidizador nº1 Nudos Ancho=0,10 m; e=12 mm------9,40 Kg/m	30,000	0,100	9,400	1,150	32,430
Rigidizador nº2 Nudos Ancho=0,12 m; e=20 mm------18,80 Kg/m	30,000	0,200	18,800	1,150	129,720
Chapa #7 Ancho=0,07 m; e=10 mm------5,50 Kg/m	112,000	0,120	5,500	1,150	85,008
Chapa #8 Ancho=0,085 m; e=20 mm------13,30 Kg/m	116,000	0,100	13,300	1,150	177,422
Pieza 1 Base Ancho=0,15 m; e=30 mm------35,30 Kg/m	6,000	0,150	35,300	1,150	36,536
Pieza 1 Laterales Ancho=0,06 m; e=15 mm------7,10 Kg/m	12,000	0,140	7,100	1,150	13,717
Pieza 2 Base Ancho=0,08 m; e=30 mm------18,80 Kg/m	6,000	0,300	18,800	1,150	38,916
Pieza 2 Rig Ancho=0,06 m; e=30 mm------14,10 Kg/m	6,000	0,125	14,100	1,150	12,161
Pieza 3 Ancho=0,30 m; e=30 mm------70,70 Kg/m	6,000	0,350	70,700	1,150	170,741
Rigidizador nº3 Ancho=0,13 m; e=15 mm------15,30 Kg/m	6,000	0,130	15,300	1,150	13,724
Rigidizador nº4 Ancho=0,15 m; e=15 mm------17,70 Kg/m	6,000	0,200	17,700	1,150	24,426
				Total ...	**7.745,440**

C675/25.TR.EQ.INY **1,000 ud** **Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Equipo de inyección de lechada	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C900/25.05 **1,000 ud** **Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Elementos auxiliares para el relleno de la estructura con lechada	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C612/25.30 **4.000,000 kg** **Lechada de cemento con relación a/c=2/1.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno con lechada de cemento cordon superior y diagonales	4.000,000				4.000,000
				Total ...	**4.000,000**

C990/25.54 **4.000,000 kg** **Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno con lechada de cemento cordon superior y diagonales	4.000,000				4.000,000
				Total ...	**4.000,000**

C699/25.20 **87,000 m2** **Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Prelosas	1,000	43,500	2,000		87,000
				Total ...	**87,000**

C990/25.52 **87,000 m2** **Plus de colocación de prelosas en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Prelosas	1,000	43,500	2,000		87,000
				Total ...	**87,000**

C616/25.15 **400,000 kg** **Mortero de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Mortero de alta resistencia					
Juntas entre prelosas	10,000	15,000			150,000
Mesetas de mortero	6,000	10,000			60,000
Excesos	190,000				190,000
				Total ...	**400,000**

C640/25.70 **24,000 ud** **Anclaje con perforación con barra de acero calidad 8.8 y diámetro de perno 20 mm.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pernos de fijación	24,000				24,000
				Total ...	**24,000**

C990/25.60 **1,000 ud** **Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Plus de perforaciones y mesetas para conexión con estribos	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C610-20.A30.B.20.XC1 **75,015 m3** **Hormigón HA-30/B/20/XC1 bombeado, vibrado y curado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Hormigón en tablero	1,000	43,500	2,300	0,300	30,015
Hormigón en paseo peatonal					
	1,000	40,000	2,500	0,200	20,000
	1,000	30,000	3,000	0,200	18,000
	1,000	10,000	3,500	0,200	7,000
				Total ...	**75,015**

C600/08.02 **4.268,335 Kg** **Acero B 500 S en barras corrugadas.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Armadura en tablero					
Armadura nº31 (n=12; L=43,50 m---Lt=522,00 m)	0,785	522,000	2,000	1,200	983,448
Armadura nº32 (n=12; L=43,50 m---Lt=522,00 m)	0,785	522,000	2,000	1,200	983,448
Armadura nº33 (n=290; L=2,30 m---Lt=667,00 m)	0,785	667,000	1,130	1,000	591,662
Armadura nº34 (n=290; L=0,60 m---Lt=174,00 m)	0,785	174,000	1,130	1,000	154,347

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Armadura nº35 (n=3440; L=0,60 m---Lt=174,00 m)	0,785	2.064,000	0,800	1,000	1.296,192
Armadura nº36 (n=8; L=43,00 m---Lt=174,00 m)	0,785	344,000	0,800	1,200	259,238
				Total ...	4.268,335

C600/24.50 — **816,000 m2** — **Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En paseo peatonal losa de hormigón					
	2,400	40,000	2,500		240,000
	2,400	30,000	3,000		216,000
	2,400	10,000	10,000		240,000
	2,400	10,000	5,000		120,000
				Total ...	816,000

C81A3/25.93 — **50,000 m** — **Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Canalización de servicios	1,000	50,000			50,000
				Total ...	50,000

C81A3/25.95 — **150,000 m** — **Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Canalización de servicios	3,000	50,000			150,000
				Total ...	150,000

C81A7/25.50 — **2,000 ud** — **Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola para conexión de linea de media tensión.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arquetas para linea de media tensión de Iberdrola	2,000				2,000
				Total ...	2,000

C900/25.03 — **1,000** — **Partida alzada a justificar para conexión de tubos corrugados desde fin de pasarela hasta arquetas de conexión de Iberdrola.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión linea de media tensión Iberdrola	1,000				1,000
				Total ...	1,000

C880/25.60 — **208,800 m2** — **Cierre lateral con chapa microperforada e=1,5 mm con perfroraciones de 20 mm de diámetro.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cierre lateral de chapa microperforada	2,000	43,500	2,400		208,800
				Total ...	208,800

C705/25.75 — **87,000 m** — **Pasamanos fabricado con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1,00 metro.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pasamanos pasarela	2,000	43,500			87,000
				Total ...	87,000

C880/25.65 — **6,000 ud** — **Bastidor protector de la catenaria de metacrilato.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bastidor protector de la catenaria	6,000				6,000
				Total ...	6,000

C510/09.02 — **98,000 m3** — **Zahorra procedente de cantera.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zahorra para mejora del terreno y preparación superficie bajo apoyo					
	1,000	40,000	2,500	0,200	20,000
	1,000	30,000	3,000	0,200	18,000
	1,000	10,000	10,000	0,600	60,000
				Total ...	98,000

C540/07.02 — **42,500 t** — **Microaglomerado MICROF 8.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Microaglomerado					
	2,500	40,000	2,500	0,050	12,500
	2,500	30,000	3,000	0,050	11,250
	2,500	10,000	10,000	0,050	12,500

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,500	10,000	5,000	0,050	6,250
				Total ...	42,500

C540/07.04 **0,340 t** **Emulsión C60B4 MIC o C60B5 MIC para microaglomerado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Emulsión para microaglomerado en capa de terminación					
	0,001	40,000	2,500	1,000	0,100
	0,001	30,000	3,000	1,000	0,090
	0,001	10,000	10,000	1,000	0,100
	0,001	10,000	5,000	1,000	0,050
				Total ...	0,340

C705/22.40 **50,000 m** **Barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En paseo peatonal	1,000	50,000			50,000
				Total ...	50,000

C900/25.04 **1,000** **Partida alzada a justificar para retirada y restitución de elementos de urbanización existentes.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Retirada y restitución de elemntos de urbanización existentes	1,000				1,000
				Total ...	1,000

C301/24.52 **1,000 ud** **Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Transporte, instalación y retirada de grúa de 500 toneladas.	1,000				1,000
				Total ...	1,000

C301/24.50 **1,000 ud** **Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según el D.O.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Maniobra de colocación de pasarela en su posición definitiva	1,000				1,000
				Total ...	1,000

C990/25.50 **3,750 ud** **Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Maniobra de izado y colocación	3,750				3,750
				Total ...	3,750

C990/25.90 **15,000 dia** **Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Piloto de vía cerificado po Metro Bilbao	15,000				15,000
				Total ...	15,000

C990/25.80 **2,000 dia** **Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Brigada especializada en catenaria	2,000				2,000
				Total ...	2,000

C990/25.95 **3,000 ud** **Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Puesta a tierra de estructura metálica					
En estribos	2,000				2,000
En pila	1,000				1,000
				Total ...	3,000

4 SEGURIDAD Y SALUD

C901/25.01 **1,000** **Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Seguridad y salud	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 CONTROL DE CALIDAD

C900/25.02 **1,000** **Partida alzada a justificar según plan de calidad realizado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Control de calidad	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C990/25.93 **1,000 ud** **Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Control topográfico de flechas en cada fase de la construcción	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C695/25/E.03 **1,000 ud** **Prueba de carga de pasarela peatonal.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Prueba de carga de pasarela de Sopela	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C900/26.06 **1,000** **Partida alzada a justificar para la contratación de asistencias técnicas a petición de la propiedad**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Asistencias técnicas a petición de la propiedad	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 GESTIÓN DE RESIDUOS

C860/11.01 **98,000 t** **Tratamiento RCD de carácter pétreo constituido por piedras y tierras.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Código LER 17-05-04	98,000				98,000
				Total ...	**98,000**

C860/11.02 **1,000 t** **Tratamiento RCD homogéneo.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Código LER 17-04-05	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C860/11.03 **240,500 t** **Tratamiento RCD heterogéneo.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Código LER 17-01-01	240,500				240,500
				Total ...	**240,500**

7 REPOSICIÓN, LIMPIEZA Y REMATES

C900/25.01 **1,000** **Partida alzada a justificar para imprevisto y remates de obra.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Imprevistos y remates de obra	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

C902/24.01 **1,000** **Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Limpieza y terminación de las obras	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

Cuadro de precios nº 1

ÍNDICE

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRECIOS UNITARIOS QUE SE ASIGNAN A LAS UNIDADES DE OBRA

Los precios del presente Cuadro de Precios Número Uno se utilizarán para las valoraciones de Ejecución Material de la obra realizada, con arreglo a lo expuesto en el **Art. 148 del RGLCAP**.

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C300/07	m2	Desbroce del terreno.	Ochenta cents.	0,80
C301/04.08	m3	Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor.	Cuarenta euros con cincuenta y siete cents.	40,57
C301/24.12	m3	Demolición de pila de hormigón armado, hasta cara superior de zapata con medios mecánicos mediante demoledor hidráulico acoplado a retroexcavadora apoyado por martillo hidráulico y equipo de oxicorte , plataforma de trabajo, segregación de los materiales en plataforma de trabajo, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y todos los materiales, medios y maquinaria necesaria para la completa ejecución de la unidad incluido el canon de gestor autorizado del material. La unidad incluye el traslado a vertedero autorizado.	Setenta y tres euros con cincuenta y nueve cents.	73,59
C301/24.50	ud	Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según indicaciones de la Dirección de las obras, hasta su total estabilización.	Diez mil euros.	10.000,00
C301/24.52	ud	Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada.	Dos mil euros.	2.000,00
C317/22.01	m	Desmontaje de barandilla existente, retirada, acopio y custodia de la misma para su posterior recolocación en misma ubicación.	Cuatro euros con cuarenta cents.	4,40
C321/25.16	m3	Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno. La unidad incluye, la excavación, carga, acopio y transporte de residuos a vertedero, el canon de vertido y cualquier otro elemento o medio necesario para la correcta ejecución de la unidad.	Veinte euros.	20,00
C332/24.40	m3	Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación, sin elementos gruesos, con tamaño máximo de árido de 20 mm, hasta cota necesaria. La unidad incluye el transporte, extensión en tongadas de espesor máximo de 20 cm, nivelación y un grado de compactación al 95% del proctor modificado, totalmente terminado.	Diez euros.	10,00
C510/09.02	m3	Zahorra procedente de cantera, incluido transporte, extensión y compactación.	Treinta euros con ochenta cents.	30,80
C540/07.02	t	Microaglomerado MICROF 8.	Ochenta y dos euros con cinco cents.	82,05
C540/07.04	t	Emulsión bituminosa C60B4 MIC o C60B5 MIC ara fabricación de microaglomerado.	Cuatrocientos trece euros con cuarenta cents.	413,40
C570/05/DA250	m	Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa A2-R5.	Nueve euros con setenta y tres cents.	9,73
C570/05/DC550	m	Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C5-R5.	Once euros con cincuenta y nueve cents.	11,59
C571/10.07	m2	Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.	Cincuenta y un euros con treinta cents.	51,30
C600/08.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	Dos euros con veinte cents.	2,20
C600/24.50	m2	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T en paneles de 6x2,20 m según UNE-EN 10080, colocada en obra, en pavimento de hormigón. Incluso alambre de atar y separadores, totalmente colocado.	Veintiún euros con seis cents.	21,06
C610-20.A30.B.20.XC1	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado.	Ciento cincuenta euros.	150,00
C610/25.HM20.P.40.X0	m3	Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.	Noventa y cinco euros.	95,00
C612/25.30	kg	Lechada de cemento con relación en peso agua/cemento 2/1.	Setenta cents.	0,70
C616/25.15	kg	Mortero tixotrópico de fraguado rápido, reforzado con fibras poliméricas y con inhibidores de corrosión, de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar, com-		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		puesto de cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, bajo contenido en cloruros, colocado entre prelosas y enrasado hasta cara superior de las prelosas (8 cm), y en mesetas de apoyos, totalmente ejecutado.		
			Nueve euros.	9,00
C640/22.60	kg	Acero UNE-EN 10025 S355 J2G3 en estructura de acero formada por perfiles laminados con uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.		
			Seis euros con sesenta cents.	6,60
C640/22.62	kg	Acero UNE-EN 10025 S 355 J2G3 en estructura de acero formada por chapas laminadas, incluso corte, doblado, uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, el plegado, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.		
			Seis euros con sesenta cents.	6,60
C640/25.70	ud	Anclaje estructural realizado sobre hormigón de 30 N/mm² de resistencia característica mínima, mediante perforación para perno de 20 mm y acero de calidad 8.8 de longitud necesaria, relleno del orificio con inyección de resina epoxi, libre de estireno, y posterior inserción de varilla roscada con tuerca y arandela de acero galvanizado calidad 8.8, según UNE-EN ISO 898-1. La unidad incluye, la perforación, el perno de anclaje y los materiales de fijación y de sellado, totalmente instalado y terminado.		
			Setenta y cinco euros.	75,00
C675/25.TR.EQ.INY	ud	Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares.		
			Novecientos euros.	900,00
C680/10.06	m2	Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.		
			Cincuenta euros con veintiún cents.	50,21
C695/25/E.03	ud	Prueba de carga de pasarela peatonal, incluyendo el suministro y colocación de los elementos necesarios para conseguir una carga distribuida uniforme según planos, con elementos, tales como sacos de agua, lastres u otros elementos equivalentes, así como todos los instrumentos de medición necesarios (niveles, deflectómetros, extensómetros, etc.) para el control de flechas, deformaciones y asentamientos. Se incluirán también todos los elementos auxiliares necesarios para su ejecución (equipos de carga y descarga, protecciones, etc.), el personal técnico especializado, la elaboración del informe de resultados, y cualquier otra actuación que garantice el cumplimiento de la normativa aplicable (CTE, EHE-08/EHE-11, IAP, etc.), de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, incluso el transporte, montaje, ejecución de la prueba, desmontaje, y redacción de informe final . La prueba se ejecutará en el horario nocturno especificado por Metro Bilbao, cumpliendo todos los requisitos de seguridad y coordinación de actividades empresariales (CAE) que imponga dicho operador. Totalmente terminado.		
			Dos mil ochocientos euros.	2.800,00
C699/25.20	m2	Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total. La prelosa constará de una placa de hormigón armado de 8 cm de espesor con malla electrosoldada, compuesta por barras de diámetro 12 mm formando cuadrículas de 10x10 cm. A una altura de 242 mm, se dispondrá la armadura superior con barras de diámetros 16 y 20 mm en la disposición que se indica en la sección tipo. Las armaduras inferior y superior quedarán unidas mediante unas armaduras laterales inclinadas de diámetro 10 mm y con forma de onda, formando todo el conjunto una celosía. La unidad incluye el suministro del elemento prelosa y su colocación en horario nocturno con pìloto de vía autorizado, totalmente instalada en su lugar de empleo.		
			Doscientos quince euros.	215,00

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C705/22.40	m	Suministro, transporte y colocación de barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 de acero S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5, anclada a solera de hormigón, incluso placas de anclaje y elementos de fijación, en soportes colocados cada 1,50 metros.	Ciento cuarenta y siete euros con cincuenta y dos cents.	147,52
C705/25.75	m	Pasamanos de barandilla según planos y especificaciones de proyecto con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1,00 metro y fijado al cordón superior de la estructura metálica de la pasarela mediante soldadura, totalmente colocado e instalado.	Sesenta y un euros con cuarenta cents.	61,40
C81A3/25.93	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios.	Seis euros con setenta y seis cents.	6,76
C81A3/25.95	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios.	Nueve euros con diez cents.	9,10
C81A7/25.50	ud	Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola monobloque homologada troncopiramidal sin fondo, prefabricada de hormigón armado HA-25, con ventanas rebajadas para entrada de tubos (3 160 mm o 5 110 mm), con la parte inferior de dimensiones exteriores 1,18mx1,18m y altura 0,60m, y con la parte superior de forma troncopiramidal, encajada en la parte inferior, de altura 0,35m y apertura en coronación de 0,60mx0,60m. Con cubierta de fundición con resistencia D-400 para tráfico pesado, de 0,60m x 0,60m con tapa cuadrada. Incluso relleno del trasdós alrededor de la arqueta. Completamente terminada según indicaciones de la dirección de obra.	Novecientos ochenta y cinco euros.	985,00
C820/04.01	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.	Tres euros con dieciséis cents.	3,16
C820/04.03	m3	Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada en sacos.	Veintinueve euros con cincuenta y seis cents.	29,56
C822/04.21	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.	Dieciocho cents.	0,18

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
C860/11.01	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo de carácter pétreo constituido por piedras y tierras, incluso canon de vertido.	Quince euros.	15,00
C860/11.02	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición homogéneo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales), incluso canon de vertido.	Cuarenta euros.	40,00
C860/11.03	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición heterogéneo (hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezclas de estos), yesos y/o mezclas bituminosas), incluso canon de vertido.	Ochenta euros.	80,00
C880/25.60	m2	Cierre lateral de chapa microperforada de 1,5 mm de espesor con perforación de 20 mm de diámetro, capaz de soportar una presión de 250 kg/m2, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos con embellecedor de plástico (cada embellecedor está protegido con pintura epóxi resistente a la intemperie). La unidad incluye la chapa microperforada, la parte proporcional de bastidores, tornillos y embellecedores de plástico (Capa panel de chapa consta de: 4 bastidores, con 2 tornillos cada bastidor y cada tornillo dispondrá de un embellecedor de plástico fijado con adhesivo). Totalmente instalado.	Doscientos sesenta y cinco euros.	265,00
C880/25.65	ud	Bastidor protector de la catenaria de metacrilato según planos de proyecto, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos por cada unión, incluso embellecedor de plástico fijado con adhesivo totalmente instalado, según indicaciones de la Dirección de las Obras.	Mil cuatrocientos euros.	1.400,00
C900/25.05	ud	Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura.	Mil cuatrocientos euros.	1.400,00
C901/25.01		Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra.		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			Cuatro mil novecientos euros.	4.900,00
C902/24.01		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.		
			Mil veinticinco euros.	1.025,00
C990/24.90	ud	Implantación de obra. La unidad incluye la realización de los trabajos previos necesarios, como la distribución y ordenación de espacios para los diferentes fines previstos (asignación de zonas de vertedero, ubicación de casetas de obra, etc), la caseta de obras, así como las instalaciones y servicios auxiliares necesarios para realizar las obras previstas en condiciones óptimas.		
			Cinco mil euros.	5.000,00
C990/25.50	ud	Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Seiscientos veinticinco euros.	625,00
C990/25.52	m2	Plus de colocación de prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Veintiséis euros con sesenta y cuatro cents.	26,64
C990/25.54	kg	Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Setenta y ocho cents.	0,78
C990/25.56	m3	Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Siete euros con ochenta cents.	7,80
C990/25.58	m3	Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Veintitrés euros.	23,00
C990/25.60	ud	Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
			Trescientos euros.	300,00
C990/25.70	ud	Realización de ensayos según plan de calidad redactado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar.		
			Mil euros.	1.000,00
C990/25.80	dia	Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y medios humanos con acreditación acorde a Normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao.		
			Mil quinientos euros.	1.500,00
C990/25.90	dia	Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía, incluyendo el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas, etc).		
			Seiscientos euros.	600,00
C990/25.93	ud	Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela, mediante instrumentación y métodos topográficos adecuados (nivel óptico o digital de precisión, estación total o sistema láser), que permita la lectura precisa de las deformaciones verticales en los puntos definidos por la Dirección Facultativa o los planos de control. El control incluirá hasta 6 campañas de medición, a realizar tras cada fase significativa de la ejecución de la estructura (montaje de estructura, colcación de prelosas, hormigonado de losas, etc.) y/o cuando así lo requiera la Dirección de Obra (DO), incluyendo la toma de datos, tratamien-		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		to de resultados, comparación con los valores teóricos del proyecto y redacción de informes técnicos. La unidad incluye además de lo descrito la definición de los puntos de control de acuerdo a los planos, la medición de flechas con precisión milimétrica, el análisis comparativo con valores límite, el personal técnico cualificado, así como la elaboración de informes y la documentación final, totalmente ejecutado.		
			Dos mil ochocientos euros.	2.800,00
C990/25.95	ud	Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc, conforme al RD 614/2001 y la norma UNE-EN 50122-1, incluyendo: - Suministro y colocación de 2 picas de cobre electrolítico de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, colocadas verticalmente y hincadas en terreno natural. - Cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² para unión entre picas y con la estructura metálica (longitud total estimada: 8–10 m). - Arqueta de registro prefabricada, hormigón o polipropileno, con tapa para conexión visible. - Accesorios de unión y fijación: conectores mecánicos, abrazaderas, soldaduras exotérmicas si aplica. - Conexión mecánica o soldada al perfil estructural metálico, asegurando continuidad eléctrica. - Medición final de resistencia de puesta a tierra con telurómetro y certificación de resultado 10 . - Documentación técnica de la instalación con croquis o plano de ubicación. - Plano de implantación de picas, conductores y conexiones. - Detalles constructivos de unión mecánica o soldada. - Referencia a normativa aplicable y certificados de materiales. No incluye: movimientos de tierras mayores, canalización en zanja, materiales de protección contra oxidación ni instalaciones de puesta a tierra asociadas a cuadros eléctricos o iluminación.		
			Dos mil quinientos euros.	2.500,00
C990/26.99	ud	Asistencias técnicas a petición de la propiedad, incluyendo: - Se requerirá la solicitud expresa de la propiedad. - Se elaborarán informes o partes detallados. Nota importante: El importe corresponde a una previsión estimativa por necesidades no concretables a priori	Seis mil euros.	6.000,00

En Santander, a mayo de 2025
EL FACULTATIVO, AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Jorge Gil Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998
DINGEMAS

Cuadro de precios nº 2

ÍNDICE

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS DEL CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Conforme a lo expuesto en el **Art. 153 del RGLCAP**, el Contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios Número Uno, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a las obras contratadas para obtener su valoración de ejecución material.

Los precios del presente Cuadro de Precios Número Dos, se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso valorar unidades de obra incompletas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en el mismo.

Código	Ud	Descripción	Precio
C300/07	m2	Desbroce del terreno.	
		Mano de obra	0,1473
		Maquinaria	0,4393
		Varios	0,2120
		Suma	0,7986
		Redondeo	0,0014
		TOTAL	0,80
C301/04.08	m3	Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor.	
		Mano de obra	31,4292
		Maquinaria	8,9283
		Varios	0,2120
		Suma	40,5695
		Redondeo	0,0005
		TOTAL	40,57
C301/24.12	m3	Demolición de pila de hormigón armado, hasta cara superior de zapata con medios mecánicos mediante demoledor hidráulico acoplado a retroexcavadora apoyado por martillo hidráulico y equipo de oxicorte , plataforma de trabajo, segregación de los materiales en plataforma de trabajo, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y todos los materiales, medios y maquinaria necesaria para la completa ejecución de la unidad incluido el canon de gestor autorizado del material. La unidad incluye el traslado a vertedero autorizado.	
		Mano de obra	35,7973
		Maquinaria	35,6763
		Varios	2,1203
		Suma	73,5939
		Redondeo	-0,0039
		TOTAL	73,59
C301/24.50	ud	Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según indicaciones de la Dirección de las obras, hasta su total estabilización.	
		Mano de obra	1.802,3346
		Maquinaria	5.082,9580
		Varios	3.114,7031
		Suma	9.999,9957
		Redondeo	0,0043
		TOTAL	10.000,00
C301/24.52	ud	Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada.	
		Sin descomposición	2.000,0000
		Suma	2.000,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	2.000,00
C317/22.01	m	Desmontaje de barandilla existente, retirada, acopio y custodia de la misma para su posterior recolocación en misma ubicación.	
		Mano de obra	3,0397
		Maquinaria	1,2495
		Varios	0,1060
		Suma	4,3952
		Redondeo	0,0048
		TOTAL	4,40
C321/25.16	m3	Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno. La unidad incluye, la excavación, carga, acopio y transporte de residuos a vertedero, el canon de vertido y cualquier otro elemento o medio necesario para la correcta ejecución de la unidad.	
		Mano de obra	1,9286
		Maquinaria	15,9471
		Varios	2,1201
		Suma	19,9958
		Redondeo	0,0042
		TOTAL	20,00
C332/24.40	m3	Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación, sin elementos gruesos, con tamaño máximo de árido de 20 mm, hasta cota necesaria. La unidad incluye el transporte, extensión en tongadas de espesor máximo de 20 cm, nivelación y un grado de compactación al 95% del proctor modificado, totalmente terminado.	
		Mano de obra	5,7898
		Materiales	0,0752
		Maquinaria	4,1327
		Suma	9,9977
		Redondeo	0,0023
		TOTAL	10,00
C510/09.02	m3	Zahorra procedente de cantera, incluido transporte, extensión y compactación.	
		Mano de obra	2,7697
		Materiales	17,6142
		Maquinaria	3,1060

Código	Ud	Descripción		Precio
		Varios		5,5660
		Costes indirectos		1,7436
			Suma	30,7995
			Redondeo	0,0005
			TOTAL	30,80

Código	Ud	Descripción		Precio
C540/07.02	t	Microaglomerado MICROF 8.		
		Mano de obra		29,6201
		Materiales		27,7081
		Maquinaria		24,7255
			Suma	82,0537
			Redondeo	-0,0037
			TOTAL	82,05

Código	Ud	Descripción		Precio
C540/07.04	t	Emulsión bituminosa C60B4 MIC o C60B5 MIC ara fabricación de microaglomerado.		
		Materiales		413,4000
			Suma	413,4000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	413,40

Código	Ud	Descripción		Precio
C570/05/DA250	m	Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa A2-R5.		
		Mano de obra		5,3529
		Materiales		4,3256
		Maquinaria		0,0211
		Varios		0,0328
			Suma	9,7324
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	9,73

Código	Ud	Descripción		Precio
C570/05/DC550	m	Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C5-R5.		
		Mano de obra		5,3568
		Materiales		6,1520
		Maquinaria		0,0316
		Varios		0,0492
			Suma	11,5896
			Redondeo	0,0004
			TOTAL	11,59

Código	Ud	Descripción		Precio
C571/10.07	m2	Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.		
		Mano de obra		11,2620
		Materiales		37,5962
		Maquinaria		0,8414
		Varios		1,5976
			Suma	51,2972
			Redondeo	0,0028
			TOTAL	51,30

Código	Ud	Descripción		Precio
C600/08.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.		
		Mano de obra		1,0229
		Materiales		1,1724
			Suma	2,1953
			Redondeo	0,0047
			TOTAL	2,20

Código	Ud	Descripción		Precio
C600/24.50	m2	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T en paneles de 6x2,20 m según UNE-EN 10080, colocada en obra, en pavimento de hormigón. Incluso alambre de atar y separadores, totalmente colocado.		
		Mano de obra		1,4207
		Materiales		19,6406
			Suma	21,0613
			Redondeo	-0,0013
			TOTAL	21,06

Código	Ud	Descripción		Precio
C610-20.A30.B.20.XC1	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado.		
		Mano de obra		9,4502
		Materiales		126,1124
		Maquinaria		8,9189
		Varios		5,5149
			Suma	149,9964
			Redondeo	0,0036
			TOTAL	150,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C610/25.HM20.P.40.X0	m3	Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.		
		Mano de obra		16,9907
		Materiales		72,1260
		Maquinaria		0,3712

Código	Ud	Descripción	Precio
		Varios	5,5152
		Suma	95,0031
		Redondeo	-0,0031
		TOTAL	95,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C612/25.30	kg	Lechada de cemento con relación en peso agua/cemento 2/1.	
		Mano de obra	0,4987
		Materiales	0,0087
		Maquinaria	0,1912
		Suma	0,6986
		Redondeo	0,0014
		TOTAL	0,70
C616/25.15	kg	Mortero tixotrópico de fraguado rápido, reforzado con fibras poliméricas y con inhibidores de corrosión, de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar, compuesto de cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, bajo contenido en cloruros, colocado entre prelosas y enrasado hasta cara superior de las prelosas (8 cm), y en mesetas de apoyos, totalmente ejecutado.	
		Sin descomposición	9,0000
		Suma	9,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	9,00
C640/22.60	kg	Acero UNE-EN 10025 S355 J2G3 en estructura de acero formada por perfiles laminados con uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.	
		Mano de obra	0,9193
		Materiales	3,7448
		Maquinaria	1,9370
		Suma	6,6011
		Redondeo	-0,0011
		TOTAL	6,60

Código	Ud	Descripción	Precio
C640/22.62	kg	Acero UNE-EN 10025 S 355 J2G3 en estructura de acero formada por chapas laminadas, incluso corte, doblado, uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, el plegado, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.	
		Mano de obra	0,9193
		Materiales	3,7448
		Maquinaria	1,9370
		Suma	6,6011
		Redondeo	-0,0011
		TOTAL	6,60
C640/25.70	ud	Anclaje estructural realizado sobre hormigón de 30 N/mm² de resistencia característica mínima, mediante perforación para perno de 20 mm y acero de calidad 8.8 de longitud necesaria, relleno del orificio con inyección de resina epoxi, libre de estireno, y posterior inserción de varilla roscada con tuerca y arandela de acero galvanizado calidad 8.8, según UNE-EN ISO 898-1. La unidad incluye, la perforación, el perno de anclaje y los materiales de fijación y de sellado, totalmente instalado y terminado.	
		Sin descomposición	75,0000
		Suma	75,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	75,00
C675/25.TR.EQ.INY	ud	Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares.	
		Varios	849,0602
		Costes indirectos	50,9434
		Suma	900,0036
		Redondeo	-0,0036
		TOTAL	900,00
C680/10.06	m2	Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.	
		Mano de obra	22,4516
		Materiales	27,7606
		Suma	50,2122
		Redondeo	-0,0022
		TOTAL	50,21

Código	Ud	Descripción	Precio
C695/25/E.03	ud	Prueba de carga de pasarela peatonal, incluyendo el suministro y colocación de los elementos necesarios para conseguir una carga distribuida uniforme según planos, con elementos, tales como sacos de agua, lastres u otros elementos equivalentes, así como todos los instrumentos de medición necesarios (niveles, deflectómetros, extensómetros, etc.) para el control de flechas, deformaciones y asentamientos. Se incluirán también todos los elementos auxiliares necesarios para su ejecución (equipos de carga y descarga, protecciones, etc.), el personal técnico especializado, la elaboración del informe de resultados, y cualquier otra actuación que garantice el cumplimiento de la normativa aplicable (CTE, EHE-08/EHE-11, IAP, etc.), de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, incluso el transporte, montaje, ejecución de la prueba, desmontaje, y redacción de informe final . La prueba se ejecutará en el horario nocturno especificado por Metro Bilbao, cumpliendo todos los requisitos de seguridad y coordinación de actividades empresariales (CAE) que imponga dicho operador. Totalmente terminado.	
		Sin descomposición	2.800,0000
		Suma	2.800,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	2.800,00
C699/25.20	m2	Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0,80+2,95+,0,80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total. La prelosa constará de una placa de hormigón armado de 8 cm de espesor con malla electrosoldada, compuesta por barras de diámetro 12 mm formando cuadrículas de 10x10 cm. A una altura de 242 mm, se dispondrá la armadura superior con barras de diámetros 16 y 20 mm en la disposición que se indica en la sección tipo. Las armaduras inferior y superior quedarán unidas mediante unas armaduras laterales inclinadas de diámetro 10 mm y con forma de onda, formando todo el conjunto una celosía. La unidad incluye el suministro del elemento prelosa y su colocación en horario nocturno con pìloto de vía autorizado, totalmente instalada en su lugar de empleo.	
		Mano de obra	8,5383
		Materiales	140,1336
		Maquinaria	66,3317
		Suma	215,0036
		Redondeo	-0,0036
		TOTAL	215,00
C705/22.40	m	Suministro, transporte y colocación de barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 de acero S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5, anclada a solera de hormigón, incluso placas de anclaje y elementos de fijación, en soportes colocados cada 1,50 metros.	
		Mano de obra	23,5851
		Materiales	71,1378
		Maquinaria	52,7954
		Suma	147,5183
		Redondeo	0,0017
		TOTAL	147,52
C705/25.75	m	Pasamanos de barandilla según planos y especificaciones de proyecto con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1.00 metro y fijado al cordón superior de la estructura metálica de la pasarela mediante soldadura, totalmente colocado e instalado.	
		Mano de obra	9,2492
		Materiales	52,1540
		Suma	61,4032
		Redondeo	-0,0032
		TOTAL	61,40
C81A3/25.93	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios.	
		Mano de obra	5,0637
		Materiales	1,6963
		Suma	6,7600
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	6,76
C81A3/25.95	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios.	
		Mano de obra	5,0635
		Materiales	4,0391
		Suma	9,1026
		Redondeo	-0,0026
		TOTAL	9,10
C81A7/25.50	ud	Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola monobloque homologada troncopiramidal sin fondo, prefabricada de hormigón armado HA-25, con ventanas rebajadas para entrada de tubos (3 160 mm o 5 110 mm), con la parte inferior de dimensiones exteriores 1,18mx1,18m y altura 0,60m, y con la parte superior de forma troncopiramidal, encajada en la parte inferior, de altura 0,35m y apertura en coronación de 0,60mx0,60m. Con cubierta de fundición con resistencia D-400 para tráfico pesado, de 0,60m x 0,60m con tapa cuadrada. Incluso relleno del trasdós alrededor de la arqueta. Completamente terminada según indicaciones de la dirección de obra.	

Código	Ud	Descripción		Precio
		Sin descomposición		985,0000
			Suma	985,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	985,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C820/04.01	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.		
		Mano de obra		1,3504
		Maquinaria		1,8073
			Suma	3,1577
			Redondeo	0,0023
			TOTAL	3,16

Código	Ud	Descripción		Precio
C820/04.03	m3	Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada en sacos.		
		Mano de obra		10,4933
		Materiales		19,0713
			Suma	29,5646
			Redondeo	-0,0046
			TOTAL	29,56

Código	Ud	Descripción		Precio
C822/04.21	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.		
		Mano de obra		0,0088
		Materiales		0,1698
		Maquinaria		0,0019
			Suma	0,1805
			Redondeo	-0,0005
			TOTAL	0,18

Código	Ud	Descripción		Precio
C860/11.01	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo de carácter pétreo constituido por piedras y tierras, incluso canon de vertido.		
		Sin descomposición		15,0000
			Suma	15,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	15,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C860/11.02	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición homogéneo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales), incluso canon de vertido.		
		Sin descomposición		40,0000
			Suma	40,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	40,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C860/11.03	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición heterogéneo (hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezclas de estos), yesos y/o mezclas bituminosas), incluso canon de vertido.		
		Sin descomposición		80,0000
			Suma	80,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	80,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C880/25.60	m2	Cierre lateral de chapa microperforada de 1,5 mm de espesor con perforación de 20 mm de diámetro, capaz de soportar una presión de 250 kg/m2, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos con embellecedor de plástico (cada embellecedor está protegido con pintura epóxi resistente a la intemperie). La unidad incluye la chapa microperforada, la parte proporcional de bastidores, tornillos y embellecedores de plástico (Capa panel de chapa consta de: 4 bastidores, con 2 tornillos cada bastidor y cada tornillo dispondrá de un embellecedor de plástico fijado con adhesivo). Totalmente instalado.		
		Sin descomposición		265,0000
			Suma	265,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	265,00

Código	Ud	Descripción		Precio
C880/25.65	ud	Bastidor protector de la catenaria de metacrilato según planos de proyecto, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos por cada unión, incluso embellecedor de plástico fijado con adhesivo totalmente instalado, según indicaciones de la Dirección de las Obras.		
		Sin descomposición		1.400,0000
			Suma	1.400,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	1.400,00

Código	Ud	Descripción
C900/25.05	ud	Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura.

Código	Ud	Descripción	Precio
		Sin descomposición	1.400,0000
		Suma	1.400,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	1.400,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C901/25.01		Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra.	
		Sin descomposición	4.900,0000
		Suma	4.900,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	4.900,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C902/24.01		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.	
		Sin descomposición	1.025,0000
		Suma	1.025,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	1.025,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/24.90	ud	Implantación de obra. La unidad incluye la realización de los trabajos previos necesarios, como la distribución y ordenación de espacios para los diferentes fines previstos (asignación de zonas de vertedero, ubicación de casetas de obra, etc), la caseta de obras, así como las instalaciones y servicios auxiliares necesarios para realizar las obras previstas en condiciones óptimas.	
		Sin descomposición	5.000,0000
		Suma	5.000,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	5.000,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.50	ud	Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	625,0000
		Suma	625,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	625,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.52	m2	Plus de colocación de prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	26,6400
		Suma	26,6400
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	26,64

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.54	kg	Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	0,7800
		Suma	0,7800
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	0,78

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.56	m3	Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	7,8000
		Suma	7,8000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	7,80

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.58	m3	Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	23,0000
		Suma	23,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	23,00

Código	Ud	Descripción	Precio
C990/25.60	ud	Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	

Código	Ud	Descripción	Precio
		Sin descomposición	300,0000
		Suma	300,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	300,00
C990/25.70	ud	Realización de ensayos según plan de calidad redactado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar.	
		Sin descomposición	1.000,0000
		Suma	1.000,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	1.000,00
C990/25.80	dia	Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y medios humanos con acreditación acorde a Normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao.	
		Sin descomposición	1.500,0000
		Suma	1.500,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	1.500,00
C990/25.90	dia	Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía, incluyendo el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas, etc).	
		Sin descomposición	600,0000
		Suma	600,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	600,00
C990/25.93	ud	Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela, mediante instrumentación y métodos topográficos adecuados (nivel óptico o digital de precisión, estación total o sistema láser), que permita la lectura precisa de las deformaciones verticales en los puntos definidos por la Dirección Facultativa o los planos de control. El control incluirá hasta 6 campañas de medición, a realizar tras cada fase significativa de la ejecución de la estructura (montaje de estructura, colcación de prelosas, hormigonado de losas, etc.) y/o cuando así lo requiera la Dirección de Obra (DO), incluyendo la toma de datos, tratamiento de resultados, comparación con los valores teóricos del proyecto y redacción de informes técnicos. La unidad incluye además de lo descrito la definición de los puntos de control de acuerdo a los planos, la medición de flechas con precisión milimétrica, el análisis comparativo con valores límite, el personal técnico cualificado, así como la elaboración de informes y la documentación final, totalmente ejecutado.	
		Sin descomposición	2.800,0000
		Suma	2.800,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	2.800,00
C990/25.95	ud	Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc, conforme al RD 614/2001 y la norma UNE-EN 50122-1, incluyendo: - Suministro y colocación de 2 picas de cobre electrolítico de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, colocadas verticalmente y hincadas en terreno natural. - Cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² para unión entre picas y con la estructura metálica (longitud total estimada: 8–10 m). - Arqueta de registro prefabricada, hormigón o polipropileno, con tapa para conexión visible. - Accesorios de unión y fijación: conectores mecánicos, abrazaderas, soldaduras exotérmicas si aplica. - Conexión mecánica o soldada al perfil estructural metálico, asegurando continuidad eléctrica. - Medición final de resistencia de puesta a tierra con telurómetro y certificación de resultado 10 . - Documentación técnica de la instalación con croquis o plano de ubicación. - Plano de implantación de picas, conductores y conexiones. - Detalles constructivos de unión mecánica o soldada. - Referencia a normativa aplicable y certificados de materiales. No incluye: movimientos de tierras mayores, canalización en zanja, materiales de protección contra oxidación ni instalaciones de puesta a tierra asociadas a cuadros eléctricos o iluminación.	
		Sin descomposición	2.500,0000
		Suma	2.500,0000
		Redondeo	0,0000
		TOTAL	2.500,00
C990/26.99	ud	Asistencias técnicas a petición de la propiedad, incluyendo: - Se requerirá la solicitud expresa de la propiedad. - Se elaborarán informes o partes detallados. Nota importante: El importe corresponde a una previsión estimativa por necesidades no concretables a priori	

Código	Ud	Descripción		Precio
		Sin descomposición		6.000,0000
			Suma	6.000,0000
			Redondeo	0,0000
			TOTAL	6.000,00

En Santander, a mayo de 2025

EL FACULTATIVO, AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Jorge GIL FERNÁNDEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº: 24.998

DINGEMAS

Presupuestos parciales

1 TRABAJOS PREVIOS

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C990/24.90	1,000	ud	Implantación de obra. La unidad incluye la realización de los trabajos previos necesarios, como la distribución y ordenación de espacios para los diferentes fines previstos (asignación de zonas de vertedero, ubicación de casetas de obra, etc), la caseta de obras, así como las instalaciones y servicios auxiliares necesarios para realizar las obras previstas en condiciones óptimas.	5.000,00	5.000,00
C301/04.08	92,000	m3	Demolición de pavimentos en urbanización, mediante martillo neumático y compresor.	40,57	3.732,44
C301/24.12	4,190	m3	Demolición de pila de hormigón armado, hasta cara superior de zapata con medios mecánicos mediante demoledor hidráulico acoplado a retroexcavadora apoyado por martillo hidráulico y equipo de oxicorte , plataforma de trabajo, segregación de los materiales en plataforma de trabajo, carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y todos los materiales, medios y maquinaria necesaria para la completa ejecución de la unidad incluido el canon de gestor autorizado del material. La unidad incluye el traslado a vertedero autorizado.	73,59	308,34
Total Cap.					**9.040,78**

2 CIMENTACIONES Y PILA

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C300/07	50,400	m2	Desbroce del terreno.	0,80	40,32
C321/25.16	189,000	m3	Excavación localizada en cimentaciones superficiales con medios mecánicos en cualquier clase de terreno. La unidad incluye, la excavación, carga, acopio y transporte de residuos a vertedero, el canon de vertido y cualquier otro elemento o medio necesario para la correcta ejecución de la unidad.	20,00	3.780,00
C990/25.56	189,000	m3	Plus de excavación de zapata y pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	7,80	1.474,20
C610/25.HM20.P.40.X0	40,000	m3	Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.	95,00	3.800,00
C680/10.06	68,800	m2	Encofrado recto/curvo con madera machihembrada para una única puesta.	50,21	3.454,45
C600/08.02	4.015,251	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	2,20	8.833,55
C610-20.A30.B.20.XC1	35,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado.	150,00	5.250,00
C990/25.58	62,000	m3	Plus de hormigonado de zapata de pila en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	23,00	1.426,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C332/24.40	140,000	m3	Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación, sin elementos gruesos, con tamaño máximo de árido de 20 mm. hasta cota necesaria. La unidad incluye el transporte, extensión en tongadas de espesor máximo de 20 cm, nivelación y un grado de compactación al 95% del proctor modificado, totalmente terminado.	10,00	1.400,00
C820/04.01	7,560	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.	3,16	23,89
C820/04.03	7,560	m3	Tierra vegetal procedente de préstamo o aportación suministrada en sacos.	29,56	223,47
C822/04.21	50,400	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.	0,18	9,07
			Total Cap.		**29.714,95**

3 PASARELA

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C640/22.60	12.342,827	kg	Acero UNE-EN 10025 S355 J2G3 en estructura de acero formada por perfiles laminados con uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.	6,60	81.462,66
C640/22.62	7.745,440	kg	Acero UNE-EN 10025 S 355 J2G3 en estructura de acero formada por chapas laminadas, incluso corte, doblado, uniones soldadas y pintado, según la norma ISO-12944 para un ambiente de categoría C-5, contra la corrosión. El precio incluye la construcción y montaje en taller, las soldaduras, los cortes, el plegado, la pintura y el pintado anticorrosivo Grado C-5 y los medios de mano de obra, maquinaria, materiales y elementos auxiliares de montaje necesarios para la correcta ejecución de la unidad.	6,60	51.119,90
C675/25.TR.EQ.INY	1,000	ud	Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo de inyección de lechada de cemento y sus elementos auxiliares.	900,00	900,00
C900/25.05	1,000	ud	Partida alzada de abono íntegro para preparación de elementos auxiliares para el relleno con lechada de la estructura.	1.400,00	1.400,00
C612/25.30	4.000,000	kg	Lechada de cemento con relación en peso agua/cemento 2/1.	0,70	2.800,00
C990/25.54	4.000,000	kg	Plus de relleno con mortero de juntas entre prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye	0,78	3.120,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
			todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.		
C699/25.20	87,000	m2	Prelosa prefabricada de hormigón armado de celosía con bordes biselados y machihembrada, para tablero de pasarela, de dimensiones 3,11 x (0.80+2.95+.0.80) m y 8 cm de espesor, para formación de losa de 30 cm de espesor total. La prelosa constará de una placa de hormigón armado de 8 cm de espesor con malla electrosoldada, compuesta por barras de diámetro 12 mm formando cuadrículas de 10x10 cm. A una altura de 242 mm, se dispondrá la armadura superior con barras de diámetros 16 y 20 mm en la disposición que se indica en la sección tipo. Las armaduras inferior y superior quedarán unidas mediante unas armaduras laterales inclinadas de diámetro 10 mm y con forma de onda, formando todo el conjunto una celosía. La unidad incluye el suministro del elemento prelosa y su colocación en horario nocturno con piloto de vía autorizado, totalmente instalada en su lugar de empleo.	215,00	18.705,00
C990/25.52	87,000	m2	Plus de colocación de prelosas en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	26,64	2.317,68
C616/25.15	400,000	kg	Mortero tixotrópico de fraguado rápido, reforzado con fibras poliméricas y con inhibidores de corrosión, de alta resistencia y retracción compensada tipo Master Emaco o similar, compuesto de cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, bajo contenido en cloruros, colocado entre prelosas y enrasado hasta cara superior de las prelosas (8 cm), y en mesetas de apoyos, totalmente ejecutado.	9,00	3.600,00
C640/25.70	24,000	ud	Anclaje estructural realizado sobre hormigón de 30 N/mm² de resistencia característica mínima, mediante perforación para perno de 20 mm y acero de calidad 8.8 de longitud necesaria, relleno del orificio con inyección de resina epoxi, libre de estireno, y posterior inserción de varilla roscada con tuerca y arandela de acero galvanizado calidad 8.8, según UNE-EN ISO 898-1. La unidad incluye, la perforación, el perno de anclaje y los materiales de fijación y de sellado, totalmente instalado y terminado.	75,00	1.800,00
C990/25.60	1,000	ud	Plus de perforaciones para conexión con estribos y construcción de mesetas en apoyos de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	300,00	300,00
C610-20.A30.B.20.XC1	75,015	m3	Hormigón HA-30/B/20/XC1 procedente de central, puesto en obra mediante bombeo, vibrado y curado, según indicaciones de la dirección de las obras, totalmente terminado.	150,00	11.252,25
C600/08.02	4.268,335	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	2,20	9.390,34
C600/24.50	816,000	m2	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 con acero B 500 T en paneles de 6x2,20 m según UNE-EN 10080, colocada en obra, en pavimento de hormigón. Incluso alambre de atar y separadores, totalmente colocado.	21,06	17.184,96
C81A3/25.93	50,000	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 90 mm de diámetro, para canalización de servicios.	6,76	338,00
C81A3/25.95	150,000	m	Suministro y colocación de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, para canalización de servicios.	9,10	1.365,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C81A7/25.50	2,000	ud	Arqueta AG 100x100x100 de Iberdrola monobloque homologada troncopiramidal sin fondo, prefabricada de hormigón armado HA-25, con ventanas rebajadas para entrada de tubos (3 160 mm o 5 110 mm), con la parte inferior de dimensiones exteriores 1,18mx1,18m y altura 0.60m, y con la parte superior de forma troncopiramidal, encajada en la parte inferior, de altura 0.35m y apertura en coronación de 0.60mx0.60m. Con cubierta de fundición con resistencia D-400 para tráfico pesado, de 0,60m x 0,60m con tapa cuadrada. Incluso relleno del trasdós alrededor de la arqueta. Completamente terminada según indicaciones de la dirección de obra.	985,00	1.970,00
C900/25.03	1,000		Partida alzada a justificar para conexión de tubos corrugados desde fin de pasarela hasta arquetas de conexión de Iberdrola.	2.810,00	2.810,00
C880/25.60	208,800	m2	Cierre lateral de chapa microperforada de 1,5 mm de espesor con perforación de 20 mm de diámetro, capaz de soportar una presión de 250 kg/m2, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos con embellecedor de plástico (cada embellecedor está protegido con pintura epóxi resistente a la intemperie). La unidad incluye la chapa microperforada, la parte proporcional de bastidores, tornillos y embellecedores de plástico (Capa panel de chapa consta de: 4 bastidores, con 2 tornillos cada bastidor y cada tornillo dispondrá de un embellecedor de plástico fijado con adhesivo). Totalmente instalado.	265,00	55.332,00
C705/25.75	87,000	m	Pasamanos de barandilla según planos y especificaciones de proyecto con perfil tubular de acero S355 J2G3 con pintura C5, con soportes cada 1,00 metro y fijado al cordón superior de la estructura metálica de la pasarela mediante soldadura, totalmente colocado e instalado.	61,40	5.341,80
C880/25.65	6,000	ud	Bastidor protector de la catenaria de metacrilato según planos de proyecto, unido a la estructura metálica mediante 4 uniones atornilladas, con 2 tornillos por cada unión, incluso embellecedor de plástico fijado con adhesivo totalmente instalado, según indicaciones de la Dirección de las Obras.	1.400,00	8.400,00
C510/09.02	98,000	m3	Zahorra procedente de cantera, incluido transporte, extensión y compactación.	30,80	3.018,40
C540/07.02	42,500	t	Microaglomerado MICROF 8.	82,05	3.487,13
C540/07.04	0,340	t	Emulsión bituminosa C60B4 MIC o C60B5 MIC ara fabricación de microaglomerado.	413,40	140,56
C705/22.40	50,000	m	Suministro, transporte y colocación de barandilla fabricada en acero s/UNE-EN 10025 de acero S355 J2G3 con tratamiento de pintura C5, anclada a solera de hormigón, incluso placas de anclaje y elementos de fijación, en soportes colocados cada 1,50 metros.	147,52	7.376,00
C900/25.04	1,000		Partida alzada a justificar para retirada y restitución de elementos de urbanización existentes.	3.500,00	3.500,00
C301/24.52	1,000	ud	Transporte, instalación y retirada de grúa autopropulsada.	2.000,00	2.000,00
C301/24.50	1,000	ud	Maniobra de izado de pasarela con grúa autopropulsada y colocación en la posición establecida según indicaciones de la Dirección de las obras, hasta su total estabilización.	10.000,00	10.000,00
C990/25.50	3,750	ud	Plus de maniobra de colocación de pasarela en horario nocturno, con piloto de vía autorizado por Metro Bilbao. La unidad incluye todos los medios humanos y auxiliares para la ejecución de la unidad en horario nocturno según los protocolos definidos por Metro Bilbao.	625,00	2.343,75

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C990/25.90	15,000	dia	Jornada (diurna/nocturna) de piloto de vía certificado por Metro Bilbao para protección de seguridad de los trabajos con afección a Gálibo de vía, incluyendo el uso de verificadores de tensión y pértigas durante el corte de tensión de catenaria para asegurar el área de trabajo, así como los equipos de prevención indicados en la normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao (shuntado de vía, boyas rojas, etc).	600,00	9.000,00
C990/25.80	2,000	dia	Jornada (nocturna) de brigada especializada en montaje y mantenimiento de catenaria preparada para intervenir en caso de afectaciones a la catenaria, equipada con maquinaria autorizada a circular en Metro Bilbao y medios humanos con acreditación acorde a Normativa 01-SE-DC-001 de Metro Bilbao.	1.500,00	3.000,00
C990/25.95	3,000	ud	Instalación completa de puesta a tierra de estructura metálica de pasarela o elemento conductor accesible, próxima a catenaria electrificada de 1500 Vcc, conforme al RD 614/2001 y la norma UNE-EN 50122-1, incluyendo: - Suministro y colocación de 2 picas de cobre electrolítico de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, colocadas verticalmente y hincadas en terreno natural. - Cable de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² para unión entre picas y con la estructura metálica (longitud total estimada: 8–10 m). - Arqueta de registro prefabricada, hormigón o polipropileno, con tapa para conexión visible. - Accesorios de unión y fijación: conectores mecánicos, abrazaderas, soldaduras exotérmicas si aplica. - Conexión mecánica o soldada al perfil estructural metálico, asegurando continuidad eléctrica. - Medición final de resistencia de puesta a tierra con telurómetro y certificación de resultado 10 .	2.500,00	7.500,00
			- Documentación técnica de la instalación con croquis o plano de ubicación. - Plano de implantación de picas, conductores y conexiones. - Detalles constructivos de unión mecánica o soldada. - Referencia a normativa aplicable y certificados de materiales. No incluye: movimientos de tierras mayores, canalización en zanja, materiales de protección contra oxidación ni instalaciones de puesta a tierra asociadas a cuadros eléctricos o iluminación.		
				Total Cap.	**332.275,43**

4 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C901/25.01	1,000		Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud para la ejecución de la obra.	4.900,00	4.900,00
				Total Cap.	**4.900,00**

5 CONTROL DE CALIDAD

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C900/25.02	1,000		Partida alzada a justificar según plan de calidad realizado por el contratista desglosando el coste de los ensayos a realizar.	1.000,00	1.000,00
C990/25.93	1,000	ud	Control topográfico de las flechas durante la construcción de la pasarela, mediante instrumentación y métodos topográficos adecuados (nivel óptico o digital de precisión, estación total o sistema láser), que permita la lectura precisa de las deformaciones verticales en los puntos definidos por la Dirección Facultativa o los planos de control. El control incluirá hasta 6 campañas de medición, a realizar tras cada fase significativa de la ejecución de la estructura (montaje de estructura, colcación de prelosas, hormigonado de losas, etc.) y/o cuando así lo requiera la Dirección de Obra (DO), incluyendo la toma de datos, tratamiento de resultados, comparación con los valores teóricos del proyecto y redacción de informes técnicos. La unidad incluye además de lo descrito la definición de los puntos de control de acuerdo a los planos, la medición de flechas con precisión milimétrica, el análisis comparativo con valores límite, el personal técnico cualificado, así como la elaboración de informes y la documentación final, totalmente ejecutado.	2.800,00	2.800,00
C695/25/E.03	1,000	ud	Prueba de carga de pasarela peatonal, incluyendo el suministro y colocación de los elementos necesarios para conseguir una carga distribuida uniforme según planos, con elementos, tales como sacos de agua, lastres u otros elementos equivalentes, así como todos los instrumentos de medición necesarios (niveles, deflectómetros, extensómetros, etc.) para el control de flechas, deformaciones y asentamientos. Se incluirán	2.800,00	2.800,00

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
			también todos los elementos auxiliares necesarios para su ejecución (equipos de carga y descarga, protecciones, etc.), el personal técnico especializado, la elaboración del informe de resultados, y cualquier otra actuación que garantice el cumplimiento de la normativa aplicable (CTE, EHE-08/EHE-11, IAP, etc.), de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, incluso el transporte, montaje, ejecución de la prueba, desmontaje, y redacción de informe final . La prueba se ejecutará en el horario nocturno especificado por Metro Bilbao, cumpliendo todos los requisitos de seguridad y coordinación de actividades empresariales (CAE) que imponga dicho operador. Totalmente terminado.		
C900/26.06	1,000		Partida alzada a justificar para la contratación de asistencias técnicas a petición de la propiedad. El importe corresponde a una previsión estimativa por necesidades no concretables a priori. Esta unidad requerirá: Solicitud expresa de la propiedad y se justificará con informes o partes detallados.	6.000,00	6.000,00
				Total Cap.	**12.600,00**

6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C860/11.01	98,000	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo de carácter pétreo constituido por piedras y tierras, incluso canon de vertido.	15,00	1.470,00
C860/11.02	1,000	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición homogéneo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales), incluso canon de vertido.	40,00	40,00
C860/11.03	240,500	t	Carga en camión, transporte a vertedero legalmente autorizado, tratamiento y gestión de residuo no peligroso de construcción y demolición heterogéneo (hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezclas de estos), yesos y/o mezclas bituminosas), incluso canon de vertido.	80,00	19.240,00
				Total Cap.	**20.750,00**

7 REPOSICIÓN, LIMPIEZA Y REMATES

Código	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
C900/25.01	1,000		Partida alzada a justificar para imprevisto y remates de obra.	2.919,00	2.919,00
C902/24.01	1,000		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.	1.025,00	1.025,00
				Total Cap.	**3.944,00**

Presupuesto de ejecución material

Código	Título	Presupuesto
1	TRABAJOS PREVIOS	9.040,78
2	CIMENTACIONES Y PILA	29.714,95
3	PASARELA	332.275,43
4	SEGURIDAD Y SALUD	4.900,00
5	CONTROL DE CALIDAD	12.600,00
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	20.750,00
7	REPOSICIÓN, LIMPIEZA Y REMATES	3.944,00
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**413.225,16**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Cuatrocientos trece mil doscientos veinticinco euros con dieciséis cents.

Presupuesto base de licitación

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL COSTE DIRECTO (Cd)	389.835,06
TOTAL COSTE INDIRECTO (Ci=K*Cd)	23.390,10
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (Cd+Ci)	413.225,16
13,00 % GASTOS GENERALES	53.719,27
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	24.793,51
TOTAL BASE IMPONIBLE	491.737,94
21,00 % IVA	103.264,97
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	595.002,91

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

Quinientos noventa y cinco mil dos euros con noventa y un cents.

En Santander, a mayo de 2025

EL FACULTATIVO, AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Joge GIL FERNÁNDEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº: 24.998

DINGEMAS

Presupuesto para conocimiento de la Administración

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		595.002,91
EXPROPIACIONES		0,00
SERVICIOS AFECTADOS		0,00
	SUMA	595.002,91
TOTAL PRESUP. PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON.		595.002,91

Asciende el presente presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

Quinientos noventa y cinco mil dos euros con noventa y un cents.

En Santander, a mayo de 2025
EL FACULTATIVO, AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Jorge GIL FERNÁNDEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 24.998
DINGEMAS