PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



PROYECTO DE EJECUCIÓN

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585
Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

LUIS MANUEL QUERO MILLAN

Firmado digitalmente por LUIS MANUEL QUERO MILLAN
Fecha: 2023.03.14 11:22:36 +01'00'

INDICE DEL PROYECTO

DOC 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

1. FOTOGRÁFICO
2. CÁLCULO ESTRUCTURAL
3. PLAN DE OBRA
4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
5. GESTIÓN DE RESIDUOS
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOC 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CARTOGRAFÍA ESTADO ACTUAL 1/500
3. ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y ALZADO
4. SECCIÓN TIPO DEL MURO
5. DETALLES DE ARMADO DEL MURO

DOC.3 PLIEGO DE PRESRIPCIONES TÉCNICAS

DOC.4 PRESUPUESTO

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



DOC. 1 MEMORIA Y ANEJOS

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



MEMORIA

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETO 2
3. VISITA TÉCNICA AL ÁMBITO DEL PROYECTO 2
4. ANTECEDENTES 5
5. SOLUCIÓN DE PROYECTO 6
5.1 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 7
5.2 PARCELARIO 9
5.3 SECCIÓN TIPO DEL MURO 9
5.4 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL MURO 11
5.5 OTRAS ACTUACIONES 13
5.6 INSTALACIONES Y CAMPAMENTO DE OBRA 14
5.7 PLAN DE OBRA 15
5.8 GESTIÓN DE RESIDUOS 17
5.9 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 17
5.10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 18
5.11 ACCESIBILIDAD 18
6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 19
7. PRESUPUESTO 19
8. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 20
9. CONCLUSIÓN 20

1. INTRODUCCIÓN

La S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea, S.A. (E21Z) encargó y contrató las obras de urbanización de la E.L.M. de Aretxabaleta, en el término municipal de Vitoria-Gasteiz. Las obras concluyeron en el 2009 y posteriormente recibidas por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Actualmente presenta una serie de patologías que se han ido agravando en el tiempo y para evitar riesgos de ruina estructural y derrumbe con el peligro que ello puede suponer a viandantes y vecinos de la parcela, se ha redactado un informe antecedente por un ingeniero de caminos, de cuya lectura, se desprende la necesidad de rehacer el tramo afectado del mismo.

Para realizar los análisis de las causas, establecer las alternativas de soluciones, elegir la óptima, realizar el cálculo y el dimensionamiento del tramo de muro a reponer, dibujar los planos, prescribir técnicamente los materiales y las unidades de obra, medir y presupuestar la actuación y definir el control de calidad en la ejecución así como las medidas a adoptar en cuanto a la seguridad y salud en la construcción; para todo ello, se hace imprescindible la redacción de un buen proyecto por ingeniero con experiencia y que se responsabilice del muro desde su ejecución, en la que llevará la supervisión general y la dirección de obra.

2. OBJETO

Es por todo ello que E21Z y en el contexto de liquidación del convenio suscrito entre el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, la E.L.M. de Aretxabaleta el 28 de abril de 2006, en el que interviene la SUM Ensanche 21 Zabalgunea para la ejecución de las obras de urbanización y de varias reparaciones que se han de suscribir en una futura adenda al convenio, contrata a INGENIERÍA Y PROYECTOS el servicio de redacción del proyecto de reforma y la dirección de obra para llevar a cabo las obras necesarias para la reparación de reconstrucción del citado muro.

El título del trabajo es *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

3. VISITA TÉCNICA AL ÁMBITO DEL PROYECTO

Se realizó en febrero una visita técnica, trayendo, brevemente a colación, una selección de fotografías tomadas en el mencionado acercamiento al problema.



1



2



3



4



5



6



7

Con fecha de 8 de marzo se realiza una tercera visita técnica con el objetivo de ver in situ la adecuación de las soluciones del proyecto y se elabora un reportaje fotográfico que se incluye en el Anejo 1.

4. ANTECEDENTES

El antecedente más importante es el INFORME SOBRE MURO DE MAMPOSTERÍA EN ARETXABALETA de la firma DITECO, del que se realiza el siguiente extracto:

- *Situado en la calle Barrundia en Aretxabaleta, municipio de Vitoria-Gasteiz.*
- *La obra finalizó en el año 2009 y la realizó MOYÚA siendo el proyecto y la DO de STOA.*
- *El muro de 57 ml de longitud tiene 1,15 m de la parte más baja y 5 m en su parte más alta.*
- *Hasta los 4,26 m está excavado y los 74 cm superiores es el muro de cierre de la parcela situada en la parte superior. En la parte superior el espesor del muro es de 44 cm y la coronación se remata con una albardilla de piedra de 60 cm.*
- *El muro tiene dos filas de mechinales de 75 mm de diámetro: la primera fila está a 20 cm y la segunda fila a 2,20 m desde el suelo.*
- *De fotos de la ejecución el informe determina que el muro reviste el talud de piedra que hubo que picar en sus primeros 3 m aproximadamente no ejerciendo contención a esa altura aunque sí se aprecia en los últimos 2 m aproximadamente que tuvieron que rellenarse una vez ejecutado el muro con lo que esta zona sí está sometida a un empuje de terreno.*
- *La cimentación zapatas hormigón armado H-25 de 50 cm de canto y dos 30 m de anchura el lado del muro está centrado en anchura de la zapata. No hay unión de ningún tipo entre mampostería y zapata de hormigón que tiene una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.*
- *La Zapata está armada en la cara superior e inferior con dos malazos 15*15cm Ø10 mm.*
- *No hay un anexo de cálculo en el proyecto.*
- *Hay dos capas en el terreno la roca que está hasta los 2 m aproximadamente de altura y el relleno hasta los 4,26 m de altura provocando un estado tensional variable a lo largo del alzado del muro la parte inferior del muro no provoca no sufre empujes y la parte superior en sus 3 últimos metros, sí.*
- *Otro tema importante es que el mampuesto elegido tiene tamaños reducidos y en muchas ocasiones provoca que los desplazamientos diferenciales se encuentren más fácilmente las líneas de rotura al no ser un muro de gravedad, por ejemplo, si fuera un muro de hormigón en masa.*
- *La inexistencia de geotextil entre el material filtrante y el relleno puede provocar una contaminación del relleno limitando la acción de drenante impidiendo que el agua llegue correctamente a los mechinales dispuestos lo que el periodo de lluvias prolongados puede provocar un incremento del empuje en la parte*

superior provocando seguramente parte de las patologías del desplome observadas y las roturas que se han podido ver en el alzado del muro.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

- *Ante la posibilidad de que el muro acabe desplomándose la solución pasa por desmontar el muro en la zona afectada , unos 15 metros de longitud y sustituirlo por un muro de hormigón armado revestido mampostería rescatada del propio muro.*
- *La sección de hormigón armado es de 50 cm y el murete de cierre superior es de 30 de forma que el conjunto de revestimiento mampostería se garantice la continuidad de las albardillas.*
- *El espesor de la mampostería es de 20 cm de esta forma se garantiza la estabilidad del muro y se mantiene la apariencia estética actual.*

5. SOLUCIÓN DE PROYECTO

Se respeta el criterio de DITECO y se plantea actuar en los 15 metros (indicados en Planos) en que se observan las patologías y existe el actual problema.



***Imagen 8**: vista de Google Maps de la zona afectada en agosto de 2022.*

Además, se realizará un muro de hormigón armado revestido de mampostería, conforme al siguiente croquis de la sección tipo y constructiva del muro.

Pero no se demolerá la zapata, sino que se aprovechará.

También se actuará en la zona dañada de la puerta del nº 9 de calle Barrundia (véase foto 7).



***Imagen 9**: vista de Google Maps del inicio del muro en agosto de 2022.*

5.1 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se dan dos tipos de terrenos en el trasdós del muro. De un lado, suelos que son ***abanicos aluviales, coluviales y aluvio-coluviales antiguos,*** la unidad 182 marcada en la imagen en oscuro. Y a una profundidad mayor aparece la roca, la unidad litológica 059 marcada en amarillo que son ***margas o margocalizas masivas o estratificadas, limolitas y areniscas, localmente brechas y slumps***

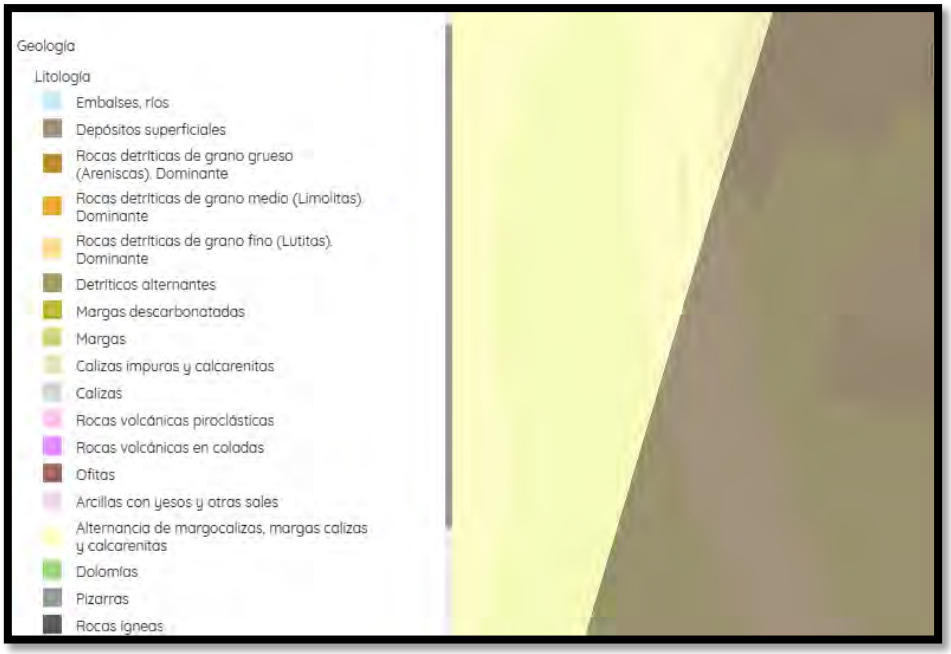


***Imagen 10**: Geología de GEOEUSKADI. Unidades litológicas del ámbito*

DESCRIP	**182 - Abanicos aluviales. Coluviales y aluvio-coluviales antiguos**
CODMAP	GE138-1
NPOL	68,00
CODIGO	GE138-1-23
LEYENDA	**23 - Depósitos aluvio-coluviales antiguos (Terrazas)**
COD_LITOLO	01
LITOLOGIA	**01 - Depósitos superficiales**
COD_PERMEA	PA
PERMEABILI	**PA - Permeabilidad alta por porosidad**
SUPERFICIE	36,13
CODGRA	GE138-1 68
UTMX	513.479,94
UTMY	4.738.962,79

DESCRIP	**059 - Margas o margocalizas masivas o estratificadas. Limolitas y areniscas. Localmente brechas y slumps**
CODMAP	GE171-1
NPOL	48,00
CODIGO	GE171-1-05
LEYENDA	**05 - Margocalizas y margas**
COD_LITOLO	17
LITOLOGIA	**17 - Alternancia de margocalizas, margas calizas y calcarenitas**
COD_PERMEA	FB
PERMEABILI	**FB - Permeabilidad baja por fisuración**
SUPERFICIE	11,58
CODGRA	GE171-1 48
UTMX	541.181,83
UTMY	4.718.707,93

En concreto, la roca que está hasta los 2 m aproximadamente de altura desde la acera y el suelo de depósitos superficiales hasta una altura de 4,26 m.

Esto significa que existen dos estados tensionales diferenciales y variables a lo largo del muro. Los primeros 2 metros no provocan empujes en trasdós del muro, mientras que sí los hay en sus últimos 3 metros.

5.2 PARCELARIO

Las actuaciones del proyecto se sitúan entre el nº 9 y el nº 11 de la calle Barrundia, sin embargo afectan al nº 7 a cuya parcela y vivienda se entra por la calle alta.



***Imagen 11**: Geoaraba Catastro*

Datos de la parcela en que se realiza la obra:
*label: **87** areaValue: 682,34 inspireId: ES.AFA.CP.05900140087*

5.3 SECCIÓN TIPO DEL MURO

Será un muro de hormigón armado con cara vista de mampostería rejuntada con cal.

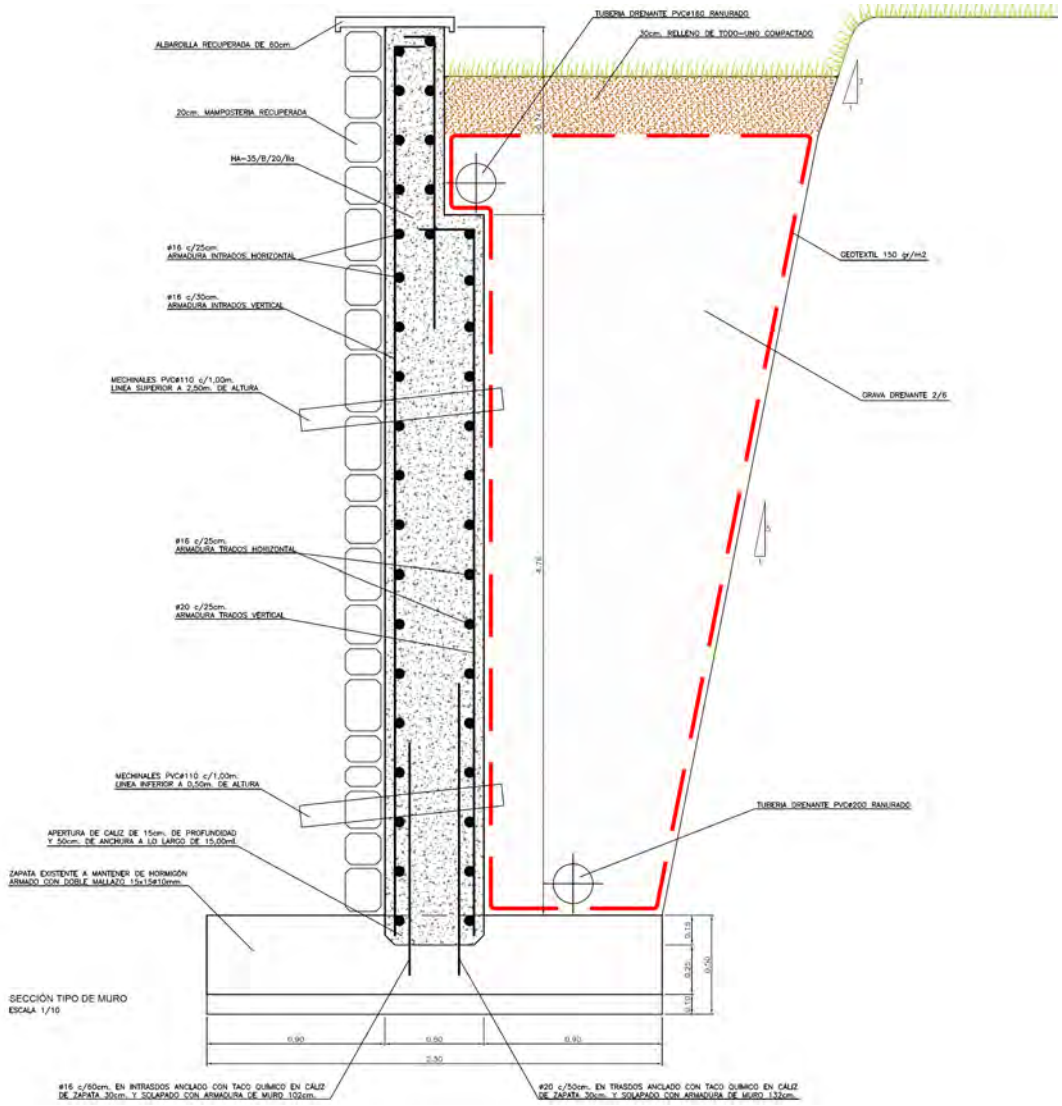


***Imagen 12**: Sección tipo de reposición de muro proyectada*

La idea es no demoler las zapatas sino que tras demoler el muro de mampostería y seleccionar los mampuestos de mayor tamaño y calidad, realizar la apertura mediante martillo hidráulico de un cáliz longitudinal de 20 cm de profundidad en el que se colocarán las barillas de espera para enlazar con la ferralla de la cara de intrados y del trasdós del muro, solapándose las longitudes adecuadas.

De esta forma, se tendrán los encofrados preparados para el hormigonado de una sola vez, mediante bomba y de una forma sencilla se consigue un adecuado empotramiento, máxime cuando no existirá empuje activo debido a la capa de grava, protegida con geotextil y con tubería drenante, a dos niveles.

También se prevén dos alturas de mechinales que permitirán sacar fuera las aguas no drenadas por el drenaje.

Al inicio de la actuación se recogen mediante una arqueta ciega los dos drenes y se conectan a una arqueta de saneamiento de pluviales.

A los 4,76 m de altura, se produce un cambio de sección en el hormigón armado, pasando de los 50 cm de espesor a un espesor de 30 cm, que unido a los 20 cm de la mampostería, conforman una anchura de 50 cm que dará continuidad a la albardilla de piedra del resto del muro. Integrándose así los 15 m.l. en los que se actúa con el resto del muro y el resto de los muros de la calle Barrundia.

Preciamente en este quiebro se sitúa la segunda de las tuberías drenantes, quedando la primera en el fondo de la excavación.

Se adoptan taludes de excavación de 1H:5V en la roca y en los primero metros del suelo y de 1H:3V en el útimo tramos, más a la intemperie.

Se extiende una capa de 30 cm de todo-uno compactado al 98% de su densidad próctor y sobre ella, tierra vegetal.

Las tuberías drenantes serán PVC ranuarado de diámetros 200 mm y 160 mm, inferior y superior, respectivamente.

Los mechinales, tubos de PVC de diámatro 110 mm cada 1 m y a las aturas de 0,50 m y de 2,50 m.

Para determinar los armados, se procede, previamente, con el cálculo del muro de hormigón armado.

5.4 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL MURO

Se ha realizado el cálculo del muro con puntera y con talón de un muro de 4,76 m de altura, correspondiéndole una cuantía de 5,01 m3 de hormigón HA-25 y 242,1 Kg de acero B-500; si bien esun ejercicio tórico pues el aprovechamiento de la zapata hace que deba matizarse el cálculo, presentado en el Anejo 2 junto con las Bases de Cálculo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- CTE- DB SE: Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural
- NCSE_02: Norma sismoresistente

SITUACIONES E HIPÓTESIS DE CARGA

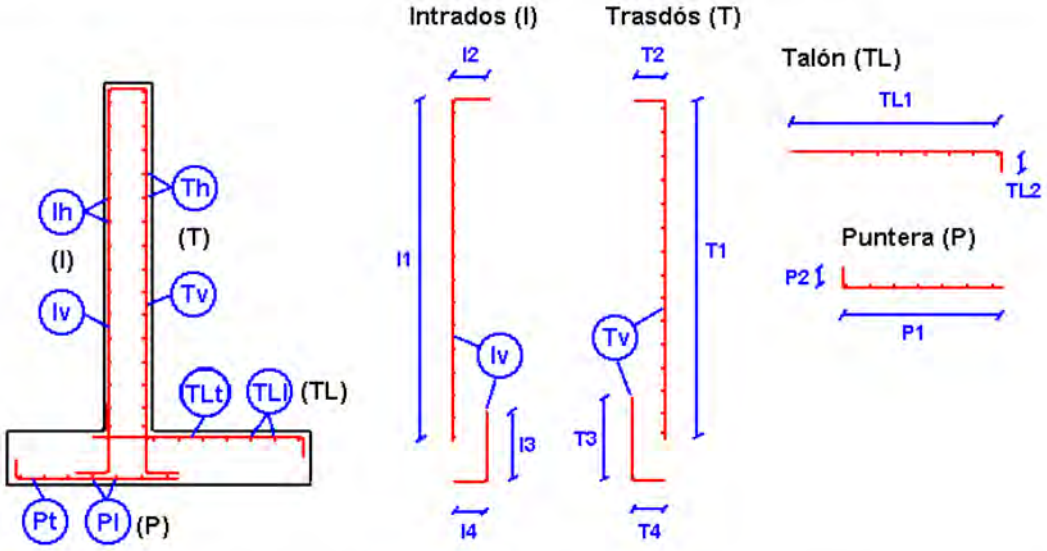
Se consideran las situaciones e hipótesis de carga siguientes: Situación 1: Persistente o Transitoria

- **Hipótesis:**

  1. Empuje tierras
  2. Empuje tierras + Sobrecarga
  3. Empuje tierras + Presión hidrostática
  4. Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

www.calculocivil.com
calculo@calculocivil.com

ARMADO



Recubrimiento nominal: 35 mm

Las zonas hormigonadas contra el terreno deben sobredimensionarse para conseguir un recubrimiento mínimo de 70mm.

TRASDÓS (T)

Tv (vertical)		Th (horizontal)	
Φ20 s 25cm		Φ16 s 25cm	
T1 (cm)	T2 (cm)	T3 (cm)	T4 (cm)
473	20	132	10

INTRADÓS (I)

Iv (vertical)		Ih (horizontal)	
Φ16 s 30cm		Φ16 s 25cm	
I1 (cm)	I2 (cm)	I3 (cm)	I4 (cm)
473	27	102	10

CUADRO DE CARACTERISTICAS
Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-35/B/20/IIa, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

Estos resultados tienen estos matices:

En trasdós: Tv Ø20 cada 25 cm y Th Ø16 cada 25 cm. Solape del "cáliz de la zapata" 143 cm cada 5 cm

En intradós: Tv Ø16 cada 30 cm y Th Ø16 cada 25 cm. Solape del "cáliz de la zapata" 102 cm cada 60 cm

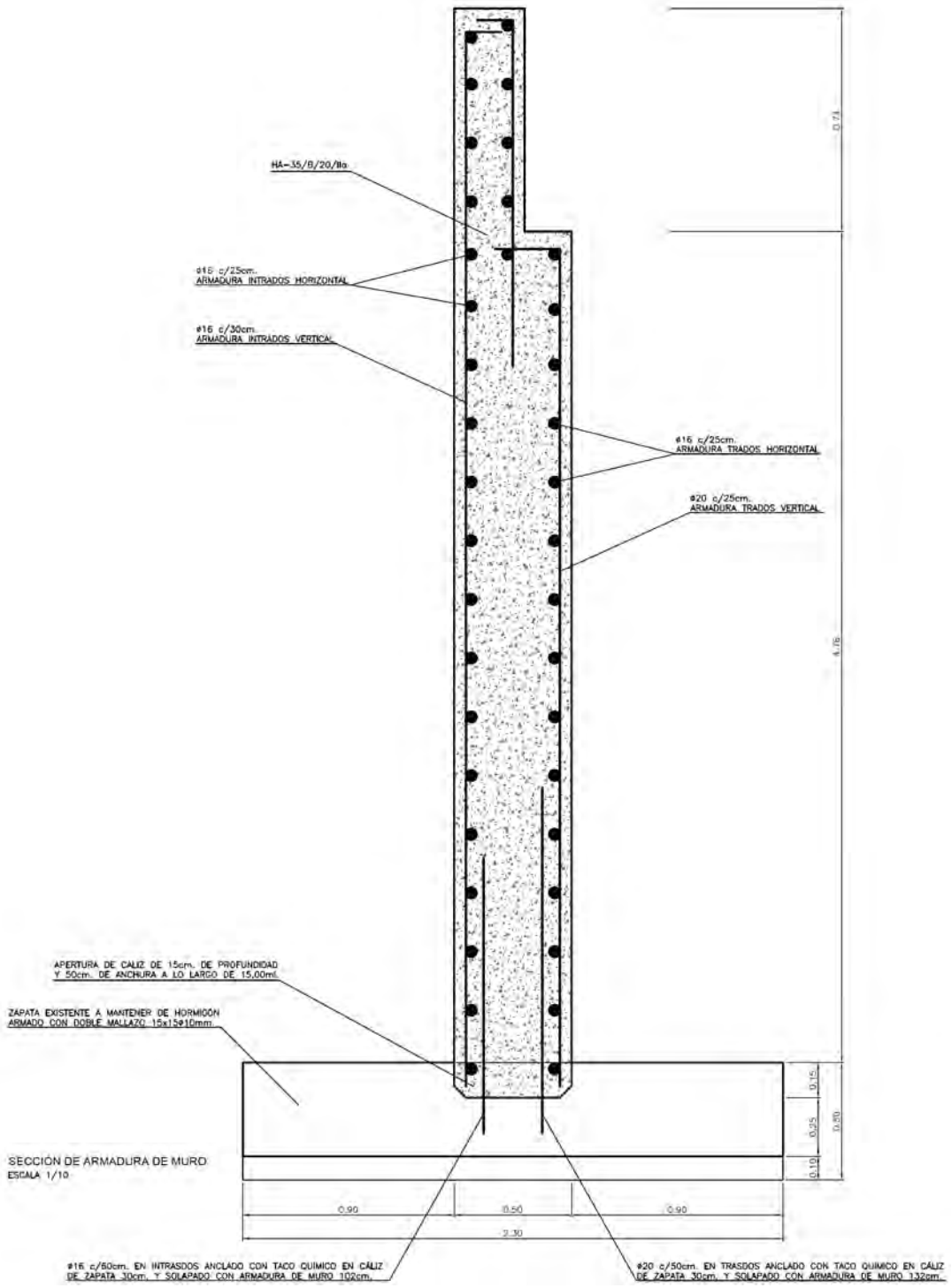


***Imagen 13**: Sección con armaduras de reposición de muro proyectada*

5.5 OTRAS ACTUACIONES

De forma complementaria, se actuará en el inicio del muro que parece haber dañado el poste de la puerta metálica y además de su reposición se prevé la actuación rehaciendo

el muro en mampostería de 50 cm de espesor en una anchura de 1,0 metro donde se observa más deteriorado.

Además del poste, la puerta se ve deformada por los empujes aguantados, por lo que se prevé su reposición tras fabricación en taller especializado.

Para proyeger las aceras se extenderán plásticos con todo uno por encima, que posteriormente se retirarán y se repondrán aquéllos elementos de la vía pública que hayan podido sufrir deterioro en la presente obra.

La urbanización se terminará con los remates y limpieza de obra, así como con el desmantelamiento del campamento e instalaciones de obra.

5.6 INSTALACIONES Y CAMPAMENTO DE OBRA

Se dipone de una parcela de propiedad municipal bien situada y con excelente acceso que puede permitir la instalación durante los dos meses de obra de las casetas, así como del garbigune de obra y el lugar donde apliar los mampuestos para su selección así como de otros materiales como los encofrados, la ferralla, etc.

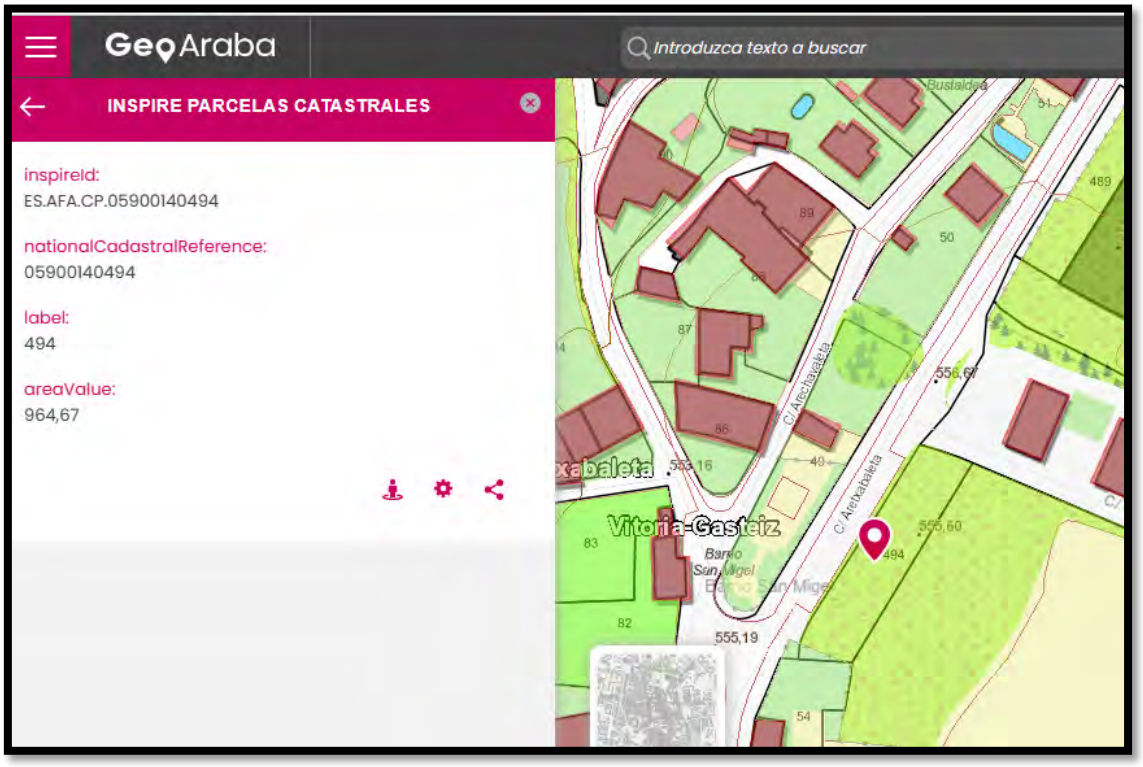


***Imagen 14**: Parcela propuesta para campamento de obra. Fuente: Geoaraba*



***Imagen 15**: Parcela propuesta para campamento de obra. Fuente: Geoaraba*

5.7 PLAN DE OBRA

Siguiendo la secuencia constructiva lógica se elabora el siguiente plan de obra.

El detalle de ejecución es de 1 día, en función de los rendimentos que el redactor considera normales para las 18 actividades en que queda desglosado el proyecto.

También se incluye el grado de avance aproximado de la obra previsto cada mes y acumulado a origen.

Por tanto, el pazo previsto para la ejecución de las obras previstas es de **2 meses**.

Nº	ACTIVIDADES / TIEMPO	DURACIÓN (días)	SEM. 1					SEM. 2					SEM. 3					SEM. 4					SEM. 5					SEM. 6					SEM. 7					SEM. 8				
			L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
1	ACTA REPLANTEO Y BASES REPLANTEO	1																																							
2	PROTECCIONES AMBITO, CAMPAMENTO DE OBRA	2																																							
3	DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN DEL TRAMO DE 15 M + 1 M AFECTADO	4																																							
4	TRANSPORTE A ZONA DE ACOPIOS	4																																							
5	PERFORACIÓN CÁLIZ CORRIDO EN CIMIENTOS	2																																							
6	REHACER 1 M ANCHURA INICIO MURO MAMPOSTERÍA	3																																							
7	DESMONTAJE Y ENVÍO DE LA PUERTA A TALLER CERRAJERÍA	1																																							
8	PERFORACIONES Y BARILLAS DE ESPERAS CON ANCLAJES QUÍMICOS	2																																							
9	COLOCACIÓN DE LOS ENCOFRADOS DEL MURO A REPONER	3																																							
10	COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS DE LOS MUROS	2																																							
11	HORMIGONADO CON BOMBA, VIBRADO Y CURADO	1																																							
12	DESENCOFRADO	2																																							
13	GEOTEXTIL, GRAVA, DRENAJE Y MECHINALES PREVISTOS	3																																							
14	CAPA DE 30 CMS DE TODO-UNO COMPATADA AL 98% PM	1																																							
15	MAMPOSTERIA A UNA CARA CON MORTERO DE CEMENTO	5																																							
16	ALBARDILLA DE PIEDRA EN EL TOP DEL MURO	1																																							
17	MONTAJE FINAL DE PUERTAS	1																																							
18	REMATES, QUITAR REFUERZO ACERAS Y LIMPIEZA	6																																							
19	FINAL DE OBRA Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA	7																																							
PREVISIONES DE FACTURACIÓN MENSUALES			42%																				58%																		

5.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta el Anejo 8 Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Para concretar, se ha realizado el cálculo con la herramienta de RCDs de IHOBE y el presupuesto correspondiente.

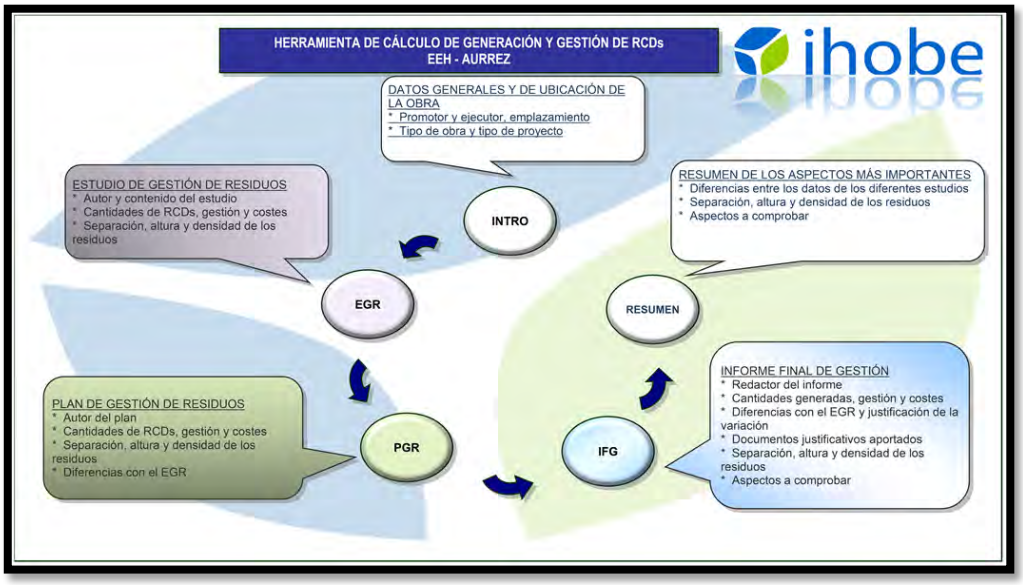


Imagen 15: *Esquema de metodología y herramienta del IHOBE para gestión de residuos*

Se ha establecido en un Plano en el EGR una propuesta de la zona de campamento, instalaciones de obra y Garbigune, en terrenos públicos próximos a la obra.

En el Anejo de Gestión de Residuos se encuentra el Presupuesto Parcial donde se justifica, según el Anexo de Ihobe, la cantidad que se establecido como Partida Alzada a justificar en el Capítulo de Gestión de Residuos.

En las certificaciones se justificará lo realmente ejecutado y conforme al Plan de Gestión de Residuos, que el Contratista elaborará al inicio de la obra teniendo como marco el Estudio de Gestión de Residuos y que aprobará la Dirección de Obra.

5.9 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Programa de Control de Calidad se redacta en el Anejo 9, a fin de definir el control de calidad previsto, según la normativa:

- Decreto 209/2014 de 28 de Octubre por el que se regula el Control de Calidad de la Construcción.

- Orden del 16 de Abril de 2008 y modificado por Orden del 20 de Abril de 2010, por la que se establecen las fichas normalizadas para la confección del libro de control calidad.

En el Anejo 9 de Programa de Control de Calidad se encuentra el Presupuesto Parcial de los ensayos previstos en el proyecto y que ascienden a la cantidad 1.407,00 € en Ejecución Material. El capítulo correspondiente de Mediciones y Presupuesto del Proyecto tiene una Partida Alzada a justificar por dicho importe.

La empresa Contratista elaborará el Plan de Control de Calidad de la obra, basado en el Programa de Control de Calidad del presente Proyecto que aprobará la Dirección de Obra, así como la propuesta de laboratorio de control de calidad que materializará los ensayos.

Estos, se abonarán a cargo de la Partida Alzada, previamente justificado según el Plan de Control de Calidad su importe, incorporándose a las certificaciones mensuales y a la liquidación de las obras.

La Dirección de Obra llevará actualizado el Libro de Control de Calidad de la Obra.

5.10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el Anejo 10 Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, según el Real Decreto 1627/1977 de 24 de Octubre, contemplando durante la realización del proyecto de urbanización, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales en el desarrollo de la obra.

Asimismo, se analizan los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de la maquinaría. Por otra parte, orienta sobre las instalaciones necesarias en tema de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el Capítulo de Seguridad y Salud del Presupuesto se encuentra una Partida Alzada a justificar coincidente con el importe del Presupuesto Parcial del Estudio de Seguridad y Salud, que es de 2.136,76 € en PEM.

La empresa Contratista elaborará, basándose en el del Anejo y considerando una punta de 6 trabajadores durante la obra.

5.11 ACCESIBILIDAD

La obra se desarrolla en un tramo de la calle con gran pendiente. La normativa de accesibilidad en vigor en el País Vasco, que es la siguiente:

- *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero (BOE 11/03/2010):* *http://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4057.pdf*
- *Real Decreto 173/2010, de 19 febrero (BOE 11/03/2010):* *http://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4056.pdf*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006):* *http://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf*
- *Ley 20/1997, de 4 de diciembre (BOPV 24/12/1997):* *http://www.euskadi.net/bopv2/datos/1997/12/9706324a.pdf*

- *Decreto 68/2000, de 11 de abril (BOPV 12/06/2000): http://www.euskadi.net/bopv2/datos/2000/06/0002494a.pdf*

Y en concreto el **ANEJO II. CONDICIONES TÉCNICAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO**, cuyo objeto regular las condiciones técnicas de accesibilidad del entorno urbano, y en particular de los espacios públicos y de los equipamientos comunitarios, con la finalidad de garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre, sobre Promoción de la Accesibilidad.

Para el cumplimiento de la accesibilidad esta calle debe equipar una barandilla con doble pasamanos al ser de coexistencia y superar una pendiente del 6 %, no es objetivo del proyecto la mejora de la accesibilidad en la calle.

El pavimento se mantendrá limpio a fin de evitar resbalamientos dada su pendiente y el barro que generará la obra. Para tal fin se limpiará dos veces al día meriante manguerazos desde bocas de riego cercanas.

El proyecto con esta medida no supone una mejora de la accesibilidad universal e inclusiva, pero no la empeora por el hecho de estar en obras.

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOC 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

1. FOTOGRÁFICO
2. CÁLCULO ESTRUCTURAL
3. PLAN DE OBRA
4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
5. GESTIÓN DE RESIDUOS
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOC 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CARTOGRAFÍA ESTADO ACTUAL 1/500
3. ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y ALZADO
4. SECCIÓN TIPO DEL MURO
5. DETALLES DE ARMADO DEL MURO

DOC.3 PLIEGO DE PRESRIPCIONES TÉCNICAS

DOC.4 PRESUPUESTO

7. PRESUPUESTO

Es el siguiente:

CAPÍTULO	IMPORTES (€)
Capítulo 1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS	1.342,85
Capítulo 2 ESTRUCTURAS	27.825,26
Capítulo 3 VARIOS	14.874,31
Presupuesto de ejecución material	**44.042,42**
13% de gastos generales	5.725,51
6% de beneficio industrial	2.642,55
Suma	52.410,48
21% IVA	11.006,20
Presupuesto de ejecución por contrata	**63.416,68**

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA** DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (63.416,68 €)**

8. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento con el artículo 125 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, este Proyecto constituye, en sí mismo, una obra completa susceptible de ser entregada al uso público.

9. CONCLUSIÓN

Se considera la presente Documento lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto que no es sino servir de Memoria y, por tanto, de resumen de las determinaciones previstas en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 1. FOTOGRÁFICO

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. PRIMERAS VISITA TÉCNICA AL ÁMBITO DEL PROYECTO 2
3. VISITA FINAL 5
4. CONCLUSIÓN 6

1. OBJETO

La presentación de una selección de fotografías tomadas para la redacción del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. PRIMERAS VISITA TÉCNICA AL ÁMBITO DEL PROYECTO

Se realizaron en febrero y se presenta una selección de fotografías tomadas en dichas visitas.



1



2



3



4



5



6



7

3. VISITA FINAL

Con fecha de 8 de marzo se realiza una tercera visita técnica con el objetivo de ver in situ la adecuación de las soluciones del proyecto y se elabora el siguiente reportaje fotográfico.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22


PEUGEOT

4. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 2. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. BASES DE CÁLCULO 2
3. CÁLCULO DEL MURO 10
4. CONCLUSIÓN 15

1. OBJETO

El objeto del Anejo es presentar el cálculo estructural del muro del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. BASES DE CÁLCULO

MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS (SIN DESPLAZAMIENTO RESTRINGIDO)

1.- INTRODUCCIÓN

Su función es servir de contención de tierras, bien de un terreno natural, bien de un relleno artificial.

El muro es de tipo ménsula, es decir, se comporta y calcula básicamente como un voladizo empotrado en el cimiento (coronación o borde superior libre), y no tiene restringidos sus desplazamientos.

Normativa de aplicación.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Código técnico de la Edificación
  Documento básico Seguridad Estructural (CTE- DB SE)
- Norma sismoresistente (NCSE_02)

Terreno de cimentación

Los datos relativos al terreno de cimentación son determinantes para la estabilidad del muro, por lo que recomendamos que se determinen experimentalmente.

Terrenos deficientes como fangos, terrenos orgánicos o rellenos sin consolidar no son aptos para cimentar, salvo que se determine experimentalmente el valor admisible de su resistencia.

2.- SITUACIONES E HIPÓTESIS DE CARGA

En el caso general, se consideran 2 posibles situaciones de cargas y las siguientes hipótesis de combinaciones de acciones:

Situación	Tipo	Combinación de acciones
1	Persistente o transitoria	Empujes terreno Empujes terreno +P.hidrostática Empujes terreno + Sobrecarga Empujes terreno+P.hidrostática+Sobrecarga
2	Extraordinaria	Empujes terreno +sismo Empujes terreno +Sobrecarga +sismo Empujes terreno +P.hidrostática + sismo Empujes terreno +P.hidrostática +Sobrecarga +sismo

3.- CÁLCULO DE EMPUJES DEL TERRENO

Se determinan según J. Calavera: "Muros de Contención y Muros de Sótano")

En Situación 1

Las componentes del empuje total en trasdós de muro, se obtienen por integración de las leyes de presiones siguientes

- Ley de presiones horizontales

$$Pz(hor) = \left[\gamma_s \cdot (z - z_o) + \gamma_a \cdot z_o + q \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{sen(\alpha+\beta)}\right] \cdot Kh + \gamma_{agua} \cdot (z - z_o) \cdot \operatorname{sen}\alpha$$

- Ley de presiones verticales

$$Pz(ver) = \left[\gamma_s \cdot (z - z_o) + \gamma_a \cdot z_o + q \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{sen(\alpha+\beta)}\right] \cdot Kv + \gamma_{agua} \cdot (z - z_o) \cdot \cos\alpha$$

donde:

- γs: Densidad sumergida terreno del trasdós
- γa: Densidad aparente terreno del trasdós
- q: Sobrecarga uniformemente repartida
- zo: Profundidad del nivel freático
- z: Profundidad del terreno (si z < zo o no existe nivel freático: z = zo)
- Kh: Coeficiente de empuje horizontal activo Kh = Kah, según teoría de Coulomb

$$Kah = \frac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2\alpha}\left[1-\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^{-2}$$

siendo:

  - φ : ángulo de rozamiento interno del suelo del trasdós.
  - α : ángulo trasdós de muro con la vertical (α =90º).
  - δ : ángulo de rozamiento entre muro y terreno del trasdós. Conforme DB SE-C, se considera: δ = φ/3 en muros contra el terreno (sólo con puntera, con puntera y tacón) y situación 1 (muro poco rugoso); δ=0 (muro liso) en resto de casos.
  - β = ángulo del talud del terreno del trasdós con la horizontal.
- Kv: Coeficiente de empuje vertical activo Kv = Kav
  Kav = Kah · cotag (α - δ)

En muros con tacón se considera su empuje pasivo, de componente horizontal

$$Ep = 1/2 \cdot \gamma \cdot [\,(ez+ht)^2 - ez^2\,] \cdot Kp$$

donde:

- γ: Densidad seca del terreno de cimentación
- ez: espesor de la zapata
- ht: altura del tacón
- Kp: Coeficiente de empuje pasivo, según método de Rankine

$$Kp = \frac{1+\operatorname{sen}\varphi}{1-\operatorname{sen}\varphi}$$

En Situación 2

Se aplica el método de Mononobe-Okabe Modificado, siendo el empuje total en trasdós de componente horizontal (δ=0, α=90º)

E(total) = E1 (estático) + E2 (dinámico)

- E(total): El empuje activo total obtenido por integración de la ley de presiones horizontales con Kh = KAE · (1+Cv)
- E1 (estático): Componente estática del empuje, obtenida por integración de la ley de presiones horizontales con Kh = Kah
- E2 (dinámico): Componente dinámica del empuje. Se sitúa a 0.6H sobre la base del muro (Seed y Whitman - 1970)

donde KAE: Coeficiente de empuje sísmico activo trasdós,

$$K_{AE} = \frac{sen^2(\varphi - \theta + \alpha)}{\cos\theta \; sen^2\alpha \; \text{sen}(\delta + \theta + \alpha)} \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta)\,\text{sen}(\varphi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\delta + \theta + \alpha)\,\text{sen}(\beta + \alpha)}}\right]^{-2}$$

siendo;

- $\theta = tan^{-1}\left[\frac{Ch}{1-Cv}\right] \leq \varphi - \beta$

  Ch = ac/g (coeficiente de aceleración horizontal)

  Cv = 0.5·Ch (coeficiente de aceleración vertical)

En muros con tacón se considera su empuje pasivo, similar al de situación 1

4.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD

Se realizan las verificaciones según DB-SE-C, con los coeficientes parciales de seguridad de la tabla 2.1., donde

- γE: coeficiente parcial para el efecto de las acciones.
- γF: coeficiente parcial para las acciones.
- γM: coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.
- γR: coeficiente parcial de resistencia.

Hundimiento

Situación	γR	γM	γE	γF
1	3.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	1.0	1.0	1.0

Comprobaciones que se realizan:

Situación 1:

- $\sigma max \leq 1.25 \cdot \sigma adm$,
- $(\sigma max + \sigma min)/2 \leq \sigma adm$

Situación 2:

- $\sigma max \leq 3/2 \cdot 1.25 \cdot \sigma adm$,
- $(\sigma max + \sigma min)/2 \leq 3/2 \cdot \sigma adm$

donde:

- σadm: presión admisible del terreno de cimentación (dato ya minorado por el coeficiente $\gamma R = 3.0$).
- σmax y σmin son las tensiones máxima y mínima transmitidas por el cimiento, con un reparto trapecial o triangular de tensiones y excentricidad relativa limitada: 1/3 ≥ Excentricidad Relativa ≥ -1/6

Deslizamiento

Situación	γR	γM	γE	γF
1	1.5	1.0	1.0	1.0
2	1.1	1.0	1.0	1.0

Comprobación que se realiza

$$C_{sd} = \frac{F_{est}}{F_{des}} > \gamma_R$$

donde

- Csd: Coeficiente de seguridad al deslizamiento.
- Fest: Fuerza estabilizante.

  Fest = P·μ + c·B + Ep

  - P = Resultante de los pesos de los distintos elementos del muro y de las zonas de terreno situadas verticalmente sobre el talón.
  - μ = Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón. En general será el resultado del correspondiente estudio geotécnico. En los datos del cálculo se indican valores del coeficiente de rozamiento para algunos tipos de suelo.
  - c = Cohesión reducida del suelo, igual a la mitad de la cohesión efectiva del suelo Ck.
    (En situación sísmica este valor se considera nulo)
  - B = Anchura del cimiento.
  - Ep = Empuje pasivo en caso de muro con tacón.
- Fdes: Fuerza desestabilizante.
  Es la suma de las componentes horizontales de los empujes (Empuje activo + P.hidrostática + Sobrecarga + sismo)

  $$F_{des} = \sum Eh_i$$

Vuelco

Situación 1

Acciones	γR	γM	γE	γF
Estabilizadoras	1.0	1.0	0.9	1.0
Desestabilizadoras	1.0	1.0	1.8	1.0

Situación 2

Acciones	γR	γM	γE	γF
Estabilizadoras	1.0	1.0	0.9	1.0
Desestabilizadoras	1.0	1.0	1.2	1.0

Comprobación que se realiza

$$C_{sv} = \frac{\gamma_{E,est} \cdot M_{est}}{\gamma_{E,des} \cdot M_{des}} > 1$$

donde:

- Csv: Coeficiente de seguridad al vuelco.
- Mest: Momento estabilizante.

  $$M_{est} = \gamma_{E,est} \cdot \sum P_i \cdot e_i$$

  con

  - Pi: Carga vertical (peso propio)
  - ei: distancia desde el centro de gravedad de la carga Pi al punto de vuelco (punto extremo inferior del cimiento, lado del intradós)
- Mdes: Momento desestabilizante.

  $$M_{des} = \gamma_{E,des} \cdot \sum Eh_i \cdot eh_i$$

  con

  - Ehi: componente horizontal de los empujes (Empujes terreno + P.hidrostática + Sobrecarga + sismo)
  - ehi: distancia del punto de aplicación del empuje al punto de vuelco

5.- COMPROBACIONES DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Coeficientes de seguridad parciales

Situación	Coeficiente parcial para el efecto de las acciones (esfuerzos)	Coeficiente parcial para las propiedades de los materiales. γM (de EHE-08)	
	γE	γc	γs
1	1.6	1.5	1.15
2	1.0	1.3	1.0

Recubrimiento de cálculo: 35 mm.

Se considera una capa de hormigón de limpieza en las zapatas de 10 cm.

En el caso de muro y tacón hormigonado contra el terreno, se consideran sobredimensionamientos para cumplir con el recubrimiento mínimo de 70mm indicado la norma.

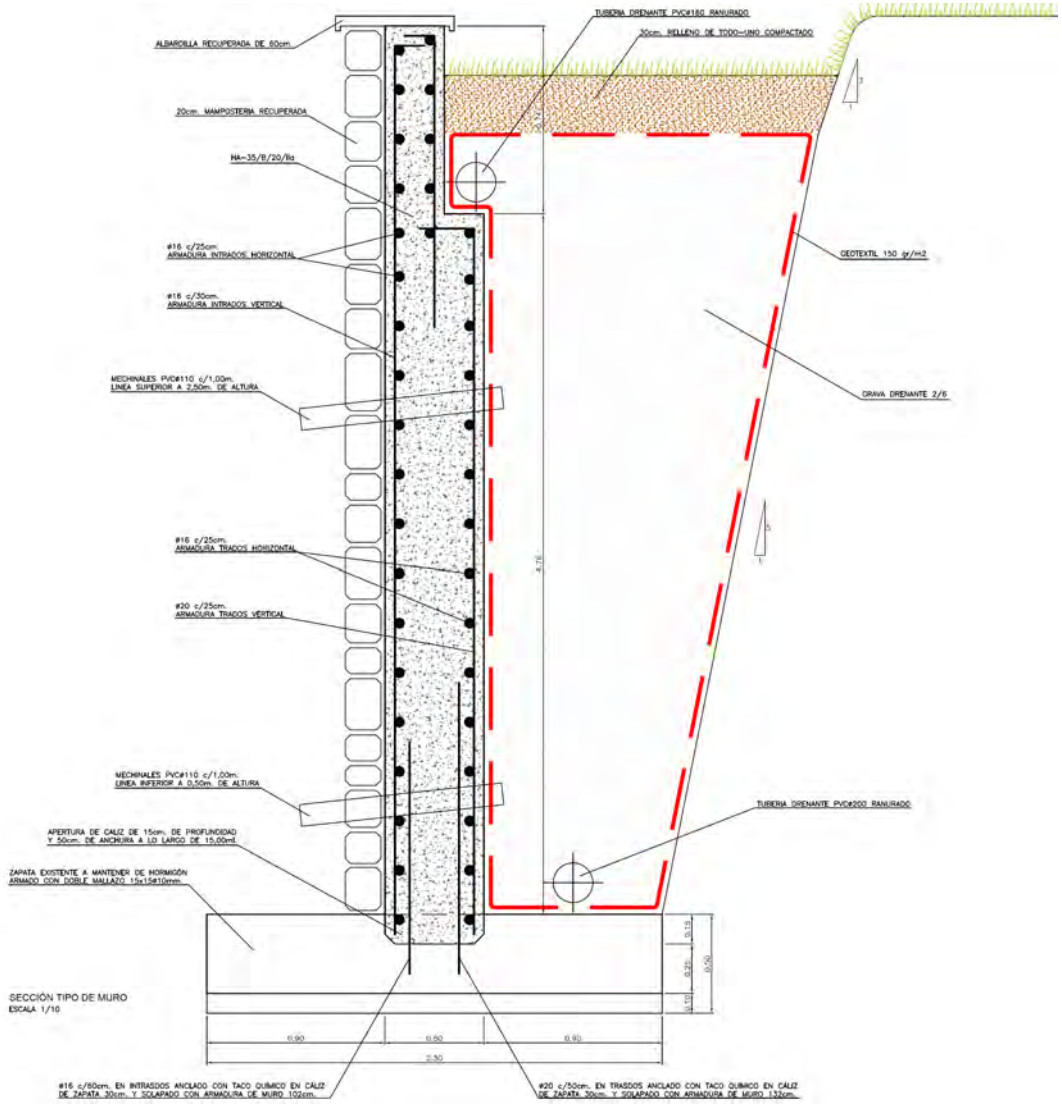
Comprobaciones que se realizan, según EHE-08

- Armado a flexión simple o compuesta(Art. 42 y Anejo 7)
  No se tienen en cuenta en el cálculo las armaduras pasivas en compresión (art. 42.3.1)
  - Alzado: en sección de unión con zapata
  - Puntera: en sección de referencia a 0,15·espesor_muro (art.58.4.2.1.1).
  - Talón: en sección de unión con alzado.
  - Tacón: en sección de unión con zapata.
- Verificación a cortante sin armadura transversal (art. 44)
  - Alzado, en sección a un canto útil de la unión con zapata.
- Verificación a rasante (art. 47)
  - En junta de arranque del alzado. Se considera rugosidad baja
- Anclaje y solape de barras (art. 69.5)
  - Solape de armaduras de arranque de alzado.
  - Anclaje de armaduras de alzado.
  - Anclaje de armaduras de zapata.
- Comprobación a fisuración (art. 49.2.4 y anejo 8)
  - En sección de arranque del alzado.
    Abertura máxima de fisura permitida: 0.3 mm
- Disposición de cuantías mínimas de armado (art.42.3)

- En alzado considerando que no se disponen juntas de contracción o se disponen a distancia superior a 7,5m.
- En zapata

3. CÁLCULO DEL MURO

El muro sigue la siguiente sección tipo:



Se calcula utilizando el software CCE Cálculocivil y se presenta el resultado.

Cálculo muro de contención

DATOS

Geometría

Tipo de Muro:	Con puntera y talón
Altura de muro:	4.76 m

Materiales

Tipo de Hormigón:	HA-35 - fck = 35 N/mm2
Tipo de acero:	B-500 - fyk = 500 N/mm2

Terreno de Cimentación

Presión admisible del terreno (σadm):	1.00 N/mm2
Coeficiente de rozamiento suelo - cimiento (μ):	0.60
Cohesión efectiva Ck :	0.00 KN/m2

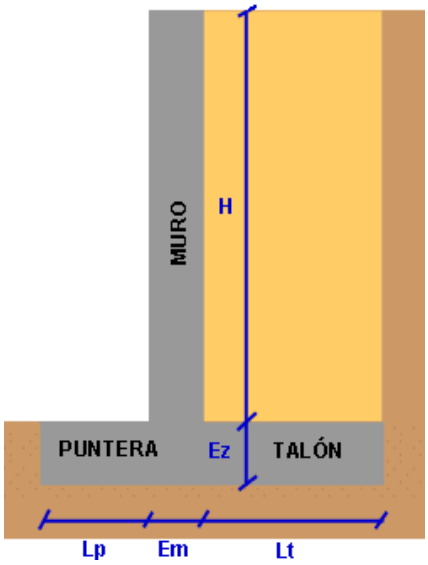
Terreno del Trasdós

Densidad aparente (γa):	18.00 KN/m3
Densidad sumergida (γs):	9.00 KN/m3
Ángulo de rozamiento interno (ϕ):	32.00 ºsexag

Acciones y cargas

Carga uniforme sobre el trasdós (q):	5.60 KN/m2
Profundidad del nivel freático (hf):	2.00 m

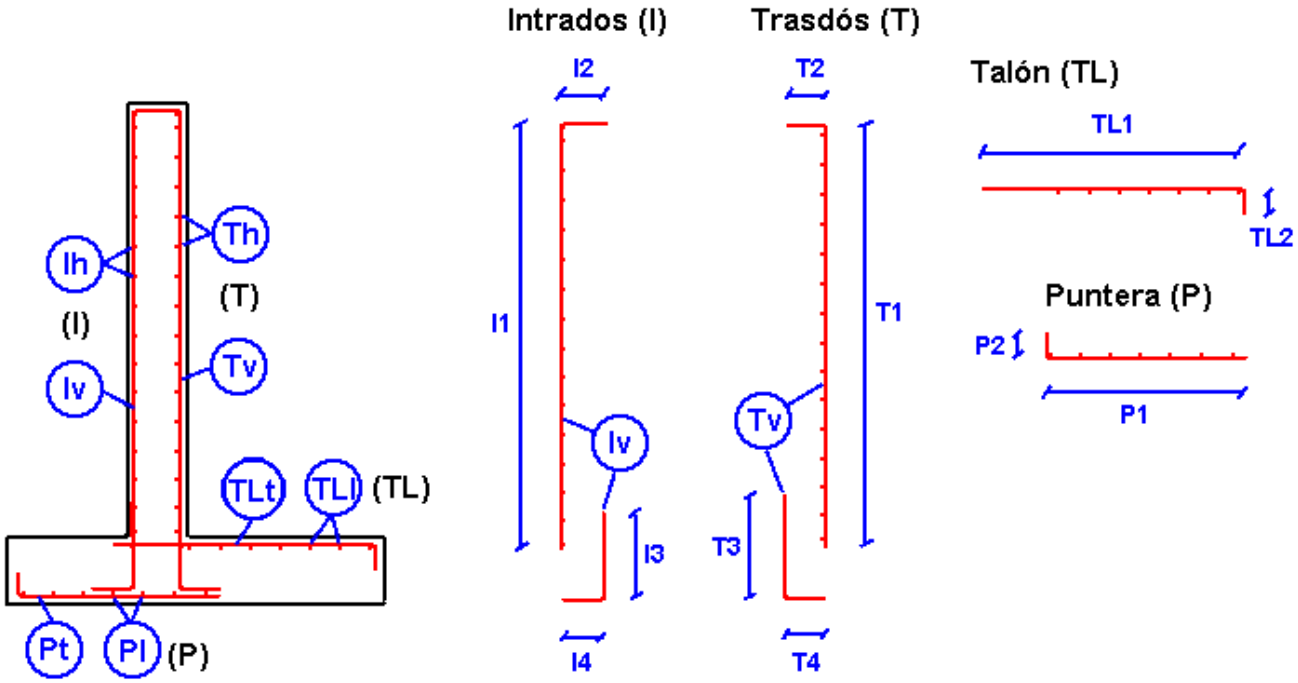
RESULTADO



Dimensiones		
Altura de muro	H (m) =	4.76
Espesor de muro	Em (m) =	0.50
Espesor de zapata	Ez (m) =	0.65
Longitud puntera	Lp (m) =	1.35
Longitud de talón	Lt (m) =	2.20
Hormigón de limpieza bajo zapata:		10 cm

Medición teórica por metro lineal	
Hormigón HA-35 (m3)	Acero B-500 (Kg)
5.01	287.5

ARMADO



Recubrimiento nominal: 35 mm

Las zonas hormigonadas contra el terreno deben sobredimensionarse para conseguir un recubrimiento mínimo de 70mm.

TRASDÓS (T)

Tv (vertical)		Th (horizontal)	
Φ20 s 25cm		Φ16 s 25cm	
T1 (cm)	T2 (cm)	T3 (cm)	T4 (cm)
473	20	132	10

INTRADÓS (I)

Iv (vertical)		Ih (horizontal)	
Φ16 s 30cm		Φ16 s 25cm	
I1 (cm)	I2 (cm)	I3 (cm)	I4 (cm)
473	27	102	10

PUNTERA (P)

Pt (trans.)	Pl (long.)	P1 (cm)	P2 (cm)
Φ20 s 20cm	Φ20 s 20cm	211	24

TALÓN (TL)

TLt (trans.)	TLl (long.)	TL1 (cm)	TL2 (cm)
Φ20 s 20cm	Φ20 s 20cm	288	24

MEMORIA DE CÁLCULO

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- CTE- DB SE: Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural
- NCSE_02: Norma sismoresistente

SITUACIONES E HIPÓTESIS DE CARGA

Se consideran las situaciones e hipótesis de carga siguientes:

- Situación 1: Persistente o Transitoria
  Hipótesis:
  - 1: Empuje tierras
  - 2: Empuje tierras + Sobrecarga
  - 3: Empuje tierras + Presión hidrostática
  - 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

COMPROBACIONES ESTABILIDAD

SITUACIÓN 1: Persistente o Transitoria

Hipótesis 1: Empuje tierras

Hundimiento (Excent. relativa = -0.002):

σmax = 0.08 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 1.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.08 N/mm2 ≤ σadm = 1.00 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 188.29 / 80.94 = 2.33 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·784.53) / (1.8·145.95) = 2.69 > 1	-- OK

Hipótesis 2: Empuje tierras + Sobrecarga

Hundimiento (Excent. relativa = 0.008):

σmax = 0.08 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 1.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.08 N/mm2 ≤ σadm = 1.00 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 195.68 / 90.24 = 2.17 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·820.88) / (1.8·171.13) = 2.40 > 1	-- OK

Hipótesis 3: Empuje tierras + Presión hidrostática

Hundimiento (Excent. relativa = 0.030):

σmax = 0.09 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 1.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.08 N/mm2 ≤ σadm = 1.00 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 191.93 / 123.00 = 1.56 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·802.45) / (1.8·193.77) = 2.07 > 1	-- OK

Hipótesis 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

Hundimiento (Excent. relativa = 0.039):

σmax = 0.10 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 1.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.08 N/mm2 ≤ σadm = 1.00 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 199.32 / 132.31 = 1.51 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·838.79) / (1.8·218.95) = 1.92 > 1	-- OK

COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

SITUACIÓN 1: Persistente o Transitoria
(Hipótesis de esfuerzo pésimo indicada entre paréntesis)

Flexión compuesta. Sección de fuste en unión con zapata

Md (4) = 1.6 · Mmax = 230.81 KN·m ≤ Mu = 266.11 KN·m	-- OK
Nd = 1.6 · N = 95.20 KN ≤ Nu = 109.76 KN·m	-- OK

Flexión simple. Sección de puntera a 0,15 · espesor_muro

Md (4) = 1.6 · Mmax = 145.63 KN·m ≤ Mu = 405.41 KN·m	-- OK

Flexión simple. Sección de talón en unión con fuste

Md (4) = 1.6 · Mmax = 130.09 KN·m ≤ Mu = 405.41 KN·m	-- OK

Cortante. Sección de fuste a un canto útil de la unión con zapata.

Vd (4) = 1.6 · Vmax = 125.28 KN ≤ Vu2 = 301.63 KN	-- OK

Rasante. En junta de arranque de fuste. Rugosidad baja

Rd (4) = 1.6 · Rmax = 157.44 KN ≤ Ru = 391.60 KN	-- OK

Fisuración. Trasdós de fuste en unión con zapata

Mk (4) = 144.26 KN·m < Mfis = 147.12 KN·m	-- OK

Longitudes de solape armaduras. -- OK

Trasdós fuste. Ls = 70 cm
Intradós fuste. Ls = 40 cm

Longitudes de anclaje armaduras. -- OK

Extremo inferior trasdós fuste (patilla). Lbneta = 35 cm
Extremo inferior intradós fuste (patilla). Lbneta = 40 cm
Extremo interior de puntera (recto). Lbneta = 72 cm
Extremo interior de talón (recto). Lbneta = 72 cm

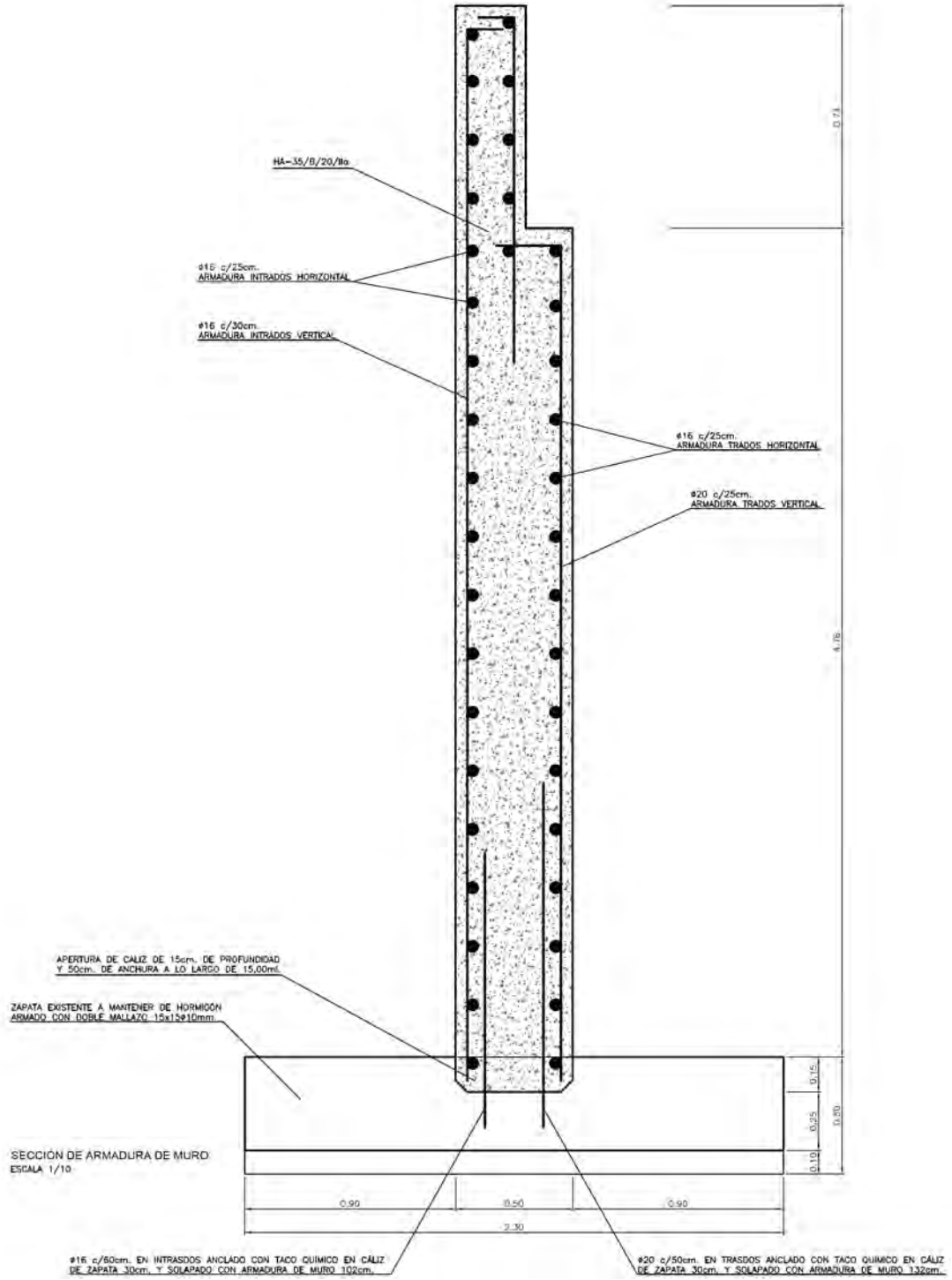
Armado mínimo fuste. Juntas de contracción a distancia superior a 7,5m

Tv: Areal = 12.566 cm2/m > Amin = 10.733 cm2/m	-- OK
Th: Areal = 8.042 cm2/m > Amin = 8.000 cm2/m	-- OK
Iv: Areal = 6.702 cm2/m > Amin = 1.350 cm2/m	-- OK
Ih: Areal = 8.042 cm2/m > Amin = 8.000 cm2/m	-- OK

Armado mínimo zapata.

Pt: Areal = 15.708 cm2/m > Amin = 13.953 cm2/m	-- OK
Pl: Areal = 15.708 cm2/m > Amin = 13.953 cm2/m	-- OK
TLt: Areal = 15.708 cm2/m > Amin = 13.953 cm2/m	-- OK
TLl: Areal = 15.708 cm2/m > Amin = 13.953 cm2/m	-- OK

Finalmente, el armado es el siguiente:



4. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 3. PLAN DE OBRA

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. ACTIVIDADES Y RENDIMIENTOS 2
3. DIAGRAMA DE GANTT 2
4. PLAZO 4
5. CONCLUSIÓN 4

1. OBJETO

El objeto del Anejo es presentar el Plan de Obra del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. ACTIVIDADES Y RENDIMIENTOS

Se consideran 18 actividades con las duraciones siguientes:

Nº	ACTIVIDADES / TIEMPO	DURACIÓN (días)
1	*ACTA REPLANTEO Y BASES REPLANTEO*	1
2	*PROTECCIONES AMBITO, CAMPAMENTO DE OBRA*	2
3	*DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN DEL TRAMO DE 15 M + 1 M AFECTADO*	4
4	*TRANSPORTE A ZONA DE ACOPIOS*	4
5	*PERFORACIÓN CÁLIZ CORRIDO EN CIMIENTOS*	2
6	*REHACER 1 M ANCHURA INICIO MURO MAMPOSTERÍA*	3
7	*DESMONTAJE Y ENVÍO DE LA PUERTA A TALLER CERRAJERÍA*	1
8	*PERFORACIONES Y BARILLAS DE ESPERAS CON ANCLAJES QUÍMICOS*	2
9	*COLOCACIÓN DE LOS ENCOFRADOS DEL MURO A REPONER*	3
10	*COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS DE LOS MUROS*	2
11	*HORMIGONADO CON BOMBA, VIBRADO Y CURADO*	1
12	*DESENCOFRADO*	2
13	*GEOTEXTIL, GRAVA, DRENAJE Y MECHINALES PREVISTOS*	3
14	*CAPA DE 30 CMS DE TODO-UNO COMPATADA AL 98% PM*	1
15	*MAMPOSTERIA A UNA CARA CON MORTERO DE CEMENTO*	5
16	*ALBARDILLA DE PIEDRA EN EL TOP DEL MURO*	1
17	*MONTAJE FINAL DE PUERTAS*	1
18	*REMATES, QUITAR REFUERZO ACERAS Y LIMPIEZA*	6
19	*FINAL DE OBRA Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA*	7

3. DIAGRAMA DE GANTT

Se presenta el diagrama de Gantt de la obra con indicación de previsiones de facturación por meses y un detalle diario debido a que gran parte de las actividades duran menos de una jornada laboral.

Nº	ACTIVIDADES / TIEMPO	DURACIÓN (días)	SEM. 1					SEM. 2					SEM. 3					SEM. 4					SEM. 5					SEM. 6					SEM. 7					SEM. 8				
			L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
1	*ACTA REPLANTEO Y BASES REPLANTEO*	1																																							
2	*PROTECCIONES AMBITO, CAMPAMENTO DE OBRA*	2																																							
3	*DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN DEL TRAMO DE 15 M + 1 M AFECTADO*	4																																							
4	*TRANSPORTE A ZONA DE ACOPIOS*	4																																							
5	*PERFORACIÓN CÁLIZ CORRIDO EN CIMIENTOS*	2																																							
6	*REHACER 1 M ANCHURA INICIO MURO MAMPOSTERÍA*	3																																							
7	*DESMONTAJE Y ENVÍO DE LA PUERTA A TALLER CERRAJERÍA*	1																																							
8	*PERFORACIONES Y BARILLAS DE ESPERAS CON ANCLAJES QUÍMICOS*	2																																							
9	*COLOCACIÓN DE LOS ENCOFRADOS DEL MURO A REPONER*	3																																							
10	*COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS DE LOS MUROS*	2																																							
11	*HORMIGONADO CON BOMBA, VIBRADO Y CURADO*	1																																							
12	*DESENCOFRADO*	2																																							
13	*GEOTEXTIL, GRAVA, DRENAJE Y MECHINALES PREVISTOS*	3																																							
14	*CAPA DE 30 CMS DE TODO-UNO COMPATADA AL 98% PM*	1																																							
15	*MAMPOSTERIA A UNA CARA CON MORTERO DE CEMENTO*	5																																							
16	*ALBARDILLA DE PIEDRA EN EL TOP DEL MURO*	1																																							
17	*MONTAJE FINAL DE PUERTAS*	1																																							
18	*REMATES, QUITAR REFUERZO ACERAS Y LIMPIEZA*	6																																							
19	*FINAL DE OBRA Y LIQUIDACIÓN DE LA OBRA*	7																																							
PREVISIONES DE FACTURACIÓN MENSUALES			**42%**																				**58%**																		

4. PLAZO

El plazo es de 2 meses.

5. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 3. PLAN DE OBRA

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
1 INTRODUCCIÓN 2
2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 3
3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 3
3.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN 4
3.2 TOMA DE MUESTRAS 4
3.3 REALIZACIÓN DE ENSAYOS 5
3.4 CONTRAENSAYOS 5
3.5 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL 5
3.5.1 ECONÓMICAS 6
3.5.2 FACULTATIVAS Y LEGALES 6
3.6 CONTROL DE MATERIALES 7
3.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN 38
3.8 CONTROL DOCUMENTAL DE MATERIALES / GARANTÍA DOCUMENTAL 39
3.9 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN Y DE SU RECEPCIÓN EN OBRA 39
3.10 HORMIGÓN NO FABRICADO EN CENTRAL O FABRICADO EN CENTRAL DE OBRA 41
3.11 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DEL ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ARMADURAS ACTIVAS 43
3.12 SEGUIMIENTO DOCUMENTAL DEL LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD 45
4 RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL 47
5 PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD 49
2. CONCLUSIÓN 49

1. OBJETO

El objeto del Anejo es presentar el Plan de Control de Calidad del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo indicado en la cláusula 38 "Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra", del DECRETO 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el pliego de cláusulas generales para la contratación de obras del estado:

- La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

- La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que la obra se realiza de acuerdo con el contrato, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño. El control propuesto, comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.

- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de

fabricación.

- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Control de Calidad se hará con sujeción a un Plan de Control de Calidad previamente establecido donde se definirá la sistemática a desarrollar para cumplir este objetivo. Una vez adjudicada la oferta y quince días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones. La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en el Plan. A tal efecto, contratará un Laboratorio de Control de Calidad acreditado, con la aprobación de la Dirección Técnica de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

El contratista deberá abonar el importe de los ensayos, hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, por considerarse incluido en los precios unitarios. Caso de no ser

suficiente dicha cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrán efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1% suplementario con cargo al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.

El Contratista es el responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas establecidos en el Plan de Control de Calidad.

Para la elaboración del presente anejo, se ha realizado un estudio previo de los ensayos de Control de Calidad que deben realizarse en función de las unidades de obra contempladas en el proyecto, para la aceptación previa de los materiales, control durante la ejecución de las obras y las pruebas finales de las unidades terminadas.

Para los materiales que se fabrican en factoría o taller serán suficientes los certificados de resistencia y características realizados por laboratorio homologado que se puedan exigir al fabricante, salvo indicación contraria de la Dirección facultativa.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el Doc 4 se presenta el Presupuesto del presente proyecto, siendo el resumen del Presupuesto el siguiente:

PRESUPUESTOS	IMPORTES
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL =	**43,359.95 €**
GASTOS GENERALES (13%)+ BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) =	8,238.39 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA =	**51,598.34 €**
IVA 21% =	10,835.65 €
PRESUPUESTO GENERAL CON IVA INCLUIDO =	**62,433.99 €**

3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El diseño y cálculo se ha realizado con respeto a la normativa técnica siguiente:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-16).

Instrucción para el empleo de los materiales constituyentes del hormigón en masa o armado según EHE -08

Instrucción para el empleo de hormigón en masa o armado EHE.

Código Técnico de la Edificación CTE, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo

Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Orden del FOM/3460/2003 de 28 de noviembre por la que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.

Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción de recepción de cementos (RC-16)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

Orden Circular 299/89T de 23 de febrero de 1989 sobre Mezclas Bituminosas en Caliente que revisa el artículo 542 del PG-3/75 (Dirección General de Carreteras).

Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras (antiguo MOPT).

Guía de la madera en la construcción (AITIM).

Normas UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los diversos materiales.

Normas NLT de la Dirección General de Carreteras.

Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Proyecto de Ejecución.

UNE 83.001:2000. Hormigón fabricado en central "Hormigón preparado" y, "Hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

3.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

a) CEMENTOS: Se suministrarán en sacos normalizados de 50 Kg. o a granel en instalaciones adecuadas de transporte y almacenamiento que garanticen su conservación. Cada partida se suministrará acompañada del certificado de garantía del fabricante.

b) HORMIGÓN: En el caso de utilizar hormigón preparado de central, el suministro se realizará en instalaciones adecuadas. El fabricante del hormigón proporcionará los datos correspondientes a los componentes utilizados (agua, áridos, aditivos o adiciones), así como el certificado de garantía del cemento.

c) ACEROS PARA ARMADURA: Todo el acero que se utilice en la obra presentará las marcas correspondientes a su identificación. El suministro del acero se realizará junto con el certificado de garantía del fabricante de la colada correspondiente, y, en su caso, del certificado de homologación de adherencia.

3.2 TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación de control, y en aquéllos que, durante la marcha de la obra, considere la dirección facultativa.

Se realizará al azar por la dirección facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contra ensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales:

• Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.

•Las restantes, se conservarán en obra para la realización de los contra ensayos, si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservar en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

3.3 REALIZACIÓN DE ENSAYOS

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado.

No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la dirección facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

3.4 CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contra ensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello, se procederá como sigue:

Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa.

Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará.

Si los dos resultados fueran satisfactorios se aceptará la partida.

3.5 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la dirección facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección de Obra, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la dirección facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

3.5.1 ECONÓMICAS

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo del constructor, al considerar que su importe no excede del 2 % del PEM y se considera asumido en el 13 % de los Gastos Generales. Así será él quien contratará con un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la dirección facultativa, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos al Promotor y a la Dirección de Obra.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contra ensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirá al constructor. Igualmente, cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios.

Serán a cargo del constructor los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos “in situ”, como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la dirección facultativa correrán a cargo del constructor sin perjuicio de que éste deriva responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

3.5.2 FACULTATIVAS Y LEGALES

Es obligación y responsabilidad del promotor-propietario la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de control, o que se determinan en el transcurso de la construcción por parte de los técnicos integrantes de la Dirección Facultativa.

Es obligación del constructor prever –en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas- los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los

ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección Facultativa, facilitando la labor a desarrollar con los medios existentes en la obra.

El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

3.6 CONTROL DE MATERIALES

COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, Oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.

b. Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1.º de la EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1.º de la EHE, tendrán la misma consideración, a los efectos de la Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).

c. En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo.

ADITIVOS

Para esta obra se prevé la utilización de los siguientes aditivos: [Identificar aditivos]

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía)

El aditivo se incorporará al hormigón con la proporción sobre el peso del cemento que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos no podrá realizarse en ningún caso sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado con la garantía de las características y comportamientos al agregarlo en las y condiciones previstas.

En el caso de empleo de aditivos se estudiará por el Contratista la formulación más adecuada de manera que no produzca efectos secundarios, no admitiéndose por otra parte formulaciones que no produzcan un compuesto incoloro, rechazándose aquellos de color pardo o anaranjado.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Sobre el aditivo, las características que deberá cumplir vendrán definidas por el fabricante en cuanto a:

Características Identificativas del producto:

- Características organolépticas.
- Residuo seco a 105º sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205
- Residuo Insoluble s/UNE 83.208
- Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225
- Densidad aparente sobre aditivos sólidos s/UNE 83.226
- Exponente de hidrógeno PH s/UNE 83.227
- Contenido de halogenuros s/UNE 83.210
- Pérdida de masa a 105º sobre aditivos sólidos s/UNE 83.206
- Pérdida por calcinación s/UNE 83.207
- Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209

Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:

- Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas s/UNE 83.304
- Retracción del hormigón s/UNE 83.261
- Contenido de aire ocluido s/UNE 83.259
- Principio y final de fraguado s/UNE 83.311

SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS.

La central deberá disponer para cada partida recibida de los informes de ensayo realizados por el laboratorio de control de producción verificando el cumplimiento de las características de los aditivos conforme a lo establecido en la Instrucción EHE.

La central de hormigón no tendrá que realizar dichos ensayos si el suministrador entrega la correspondiente garantía documental del cumplimiento de dichas características y que consistirá, bien en una justificación de estar en posesión de un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro del Espacio Económico Europeo, o bien, en informes de ensayo realizados por el laboratorio propio del suministrador o por un laboratorio externo contratado por éste.

En todo caso, en los documentos de origen facilitados por el suministrador figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83.200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83.275. Asimismo, la central deberá tener sus propias instalaciones y recipientes de almacenamiento de los aditivos correctamente etiquetados según dicha norma.

La central, para cada procedencia, deberá conservar una muestra de un litro como mínimo de cada partida de aditivo que utilice.

Las muestras se conservarán en recipientes cerrados que impidan su alteración o contaminación, de tal manera que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.), durante un tiempo mínimo de ocho semanas, a partir de la fecha de consumo de la partida a que cada muestra representa.

Cada muestra será convenientemente etiquetada, con indicación de:

Fecha de la muestra.

Tiempo máximo que puede conservarse.

Marca y fabricante del aditivo.

Naturaleza de aditivo.

Función principal.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 kg. de seis partes si el aditivo es sólido o 0,5 l. de seis bidones si el aditivo es líquido y, a partir de esta mezcla previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 kg. o 1 l., que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.

CONTROL DE LOS ADITIVOS.

Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas) y se justificará la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.

Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo, pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo son los aceptados al comienzo de la obra.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por porte de la Dirección de Obra su empleo.

CONTROL DE ADICIONES

NORMATIVA.

La presente instrucción sólo permite el uso de cenizas volantes y humo de sílice como adiciones al hormigón y humo de sílice como adición al hormigón pretensado.

Se realizará el control sobre las adiciones, como componente del hormigón, de acuerdo con las determinaciones de la "Instrucción de hormigón estructural EHE" y las especificaciones del Proyecto.

En Central con control de producción o en posesión de sello o marca de calidad se permite el empleo de adiciones al hormigón en el momento de su fabricación cuando se utilice cemento del tipo CEM-I.

CONTROL

Control previo

Con carácter previo la Central de hormigonado dispondrá de resultados de ensayos citados en los artículos 29.2.1. y 29.2.2 de la EHE, así como otros que puedan resultar de interés para la utilización del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes sobre las características y composición de las adiciones, se realizarán los ensayos anteriormente citados.

Cuando se conozcan las características y composición de las cenizas volantes utilizadas en la Central por la realización de ensayos, se solicitarán al suministrador o Central de hormigonado los resultados de los mismos. Si, a criterio de la Dirección de Obra, se considera suficiente la documentación aportada, se podrá eximir de la realización de nuevos ensayos. En caso contrario, se realizará el conjunto de ensayos expresados.

. Control de recepción

En obra se prohíbe el empleo de adiciones para la confección de hormigones. Las especificaciones de la adición vendrán recogidas en el albarán de entrega del hormigón.

. Control durante la ejecución

Se comprobará mediante la hoja de suministro del hormigón que el tipo y dosificación de la adición son las aceptadas en el Control previo.

Así mismo, y mediante el mismo documento, se comprobará que la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no exceda del 35% del peso del cemento y la de humo de sílice no exceda del 10%.

Si varían las condiciones de suministro se estará a lo expuesto en el apartado de Control previo, señalándose que, si hay que proceder a la realización de los ensayos allí fijados, su coste será por cuenta del Contratista.

Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar la adición como no apta para agregar a los hormigones.

Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 de la EHE autorice su aceptación y empleo en la obra.

RECEPCIÓN DE CEMENTOS

Los cementos en la obra serán:

ELEMENTO	TIPO DE CEMENTO
Cimentación y muros	CEM-II/A-L
Resto de estructura	CEM-II/A-L

Ambos podrán ser clase R, es decir, de alta resistencia inicial (con especificación de resistencia a 2 días).

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía)

CEMENTOS UTILIZABLES.

Los que cumplan la vigente Instrucción para Recepción de Cementos RC-16.

En el anejo 3 de la Instrucción se recogen las Recomendaciones Generales para la utilización de los Cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

TIPO	NORMA
Cementos Comunes	UNE-EN 197-1:2000
Cementos resistentes a los sulfatos SR	UNE 80303-1:2001
Cementos resistentes al agua de mar MR	UNE 80303-2:2001
Cementos de bajo calor de hidratación BC	UNE 80303-3:2001
Cementos blancos BL	UNE 80305:2001
Cementos para usos especiales ESP VI-1	UNE 80307:2001

APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
Fck ≤ 50 N/mm2	EN MASA	Cementos comunes excepto: CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C. CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES ESP VI-1
	ARMADO	Cementos comunes excepto: CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/BT, CEM III/C, CEM V/B.
	PRETENSADO	CEMENTOS COMUNES: CEM I, CEM II/A-D
APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
Fck ≥ 50 N/mm2	EN MASA ARMADO PRETENSADO	CEMENTOS COMUNES EXCEPTO: CEM I, CEM II/A-D.

PRODUCTOS DE INYECCIÓN ADHERENTES

APLICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
INYECCIÓN	-	CEMENTOS COMUNES: CEM I.

CEMENTOS COMUNES

DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	CLASE		RESIST. SULFAT.	R.AGUA DE MAR	BAJO CALOR HIDRAT.
CEMENTO PORTLAND	CEM I	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON ESCORIA	CEM II/A-S CEM II/B-S	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON HUMO DE SÍLICE	CEM II/A-D	32.5 42.5 52.5	N R	/SR	/MR	/BC
CEMENTO PORTLAND CON PUZOLANA	CEM II/A-P CEM-II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR - -	/MR /MR - -	/BC
CEMENTO PORTLAND CON CENIZA VOLANTE	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR - -	/MR /MR - -	/BC
CEMENTO PORTLAND CON ESQUISTOS CALCINADOS	CEM II/A-T CEM II/B-T	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC
CEMENTO PORTLAND CON CALIZA	CEM I/A-L CEM II/B-L CEM II/A –LL CEM II/B-LL	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC
CEMENTO PORTLAND COMPUESTO (S /D /P /Q /V /W /T /L /LL)	CEM II/A-M CEM II/B-M	32.5 42.5 52.5	N R	-	-	/BC

CEMENTO CON ESCORIAS DE HORNO ALTO	CEM III/A CEM III/B CEM III/C	32.5 42.5 52.5	N R	/SR Siempre Siempre	/MR Siempre Siempre	/BC
CEMENTO PUZOLÁNICO (D/P /Q /V /W)	CEM IV/A CEM-IV/B	32.5 42.5 52.5	N R	/SR /SR	/MR /MR	/BC
CEMENTO COMPUESTO	CEM V/A CEM V/B	32.5 42.5 52.5	N R	/SR -	/MR -	/BC

SUMINISTRO.

A la entrega del cemento el suministrador acompañará la siguiente documentación con lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

1.-□ **ALBARÁN**

2.-□ **DOCUMENTACIÓN ANEXA**

(Certificado de Garantía)

- **COMPROMISO DE GARANTÍA**
- **CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA**

3.-□ **DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE**

1.-ALBARÁN

DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA	DOCUMENTACIÓN SÍ CORRESPONDE
1.- Instalaciones de suministro **2.- Fecha de suministro** **3.- Vehículo de transporte (matrícula)** **4.- Cantidad que se suministra** **5.- Designación s/RC-16** **6.- Nombre y dirección del comprador y punto de destino** **7.- Referencia de pedido**	**11.- Información adiciónal** **12.- Logotipo del Marcado CE con nº de identificación** **13.- Contraseña del certificado de conformidad** **14.- Nº del certificado de conformidad CE**

8.- Referencia a las normas EN y UNE **9.- Advertencias en materia de seguridad y salud** **10.- Restricciones de empleo**	**15.- Referencia al distintivo reconocido** **con nº de certificado y año de concesión**

2.-DOCUMENTACIÓN ANEXA

AL INICIO DEL SUMINISTRO	CON PERIODICIDAD MENSUAL
COMPROMISO DE GARANTÍA, firmado por persona con poder, de que el cemento cumple con la RC-16. **Información mínima:** **1.- Cliente y lugar de suministro** **2.- Designación del cemento** **3.- Plazo de validez: 6 meses**	**CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 6 meses, sellado por el Suministrador.** **Salvedades:** **a).- Cemento con marcado CE** **Se podrá sustituir este certificado por otro igual de los últimos 12 meses pero expedido por Organismo Notificado.** **b).- Cemento con Distintivo de Calidad:** **Se podrá sustituir por otro análogo al anterior, expedido trimestralmente por el Organismo Certificador,**
AL INICIO DEL SUMINISTRO	CON PERIODICIDAD MENSUAL
	o accediendo a esta información a través de la página web de dicho Organismo

3.-DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

DECLARACIÓN de que el cemento es conforme con las normas correspondientes. **Información mínima:** **a).- Nombre y dirección del fabricante** **b).- Nº del certificado de conformidad CE** **C).- Nombre y cargo de la persona con poder para firmar la declaración**

TIPO DE SUMINISTRO	DOCUMENTACIÓN	OBSERVACIONES
□ GRANEL	▪ ALBARÁN ▪ DOCUMENTACIÓN ANEXA (1) ▪ DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (2)	▪ La Declaración de Conformidad se entregará si lo solicita el Cliente y al menos una vez al inicio de la obra o suministro.

□ SACOS	▪ ALBARÁN ▪ DOCUMENTACIÓN ANEXA (1) ▪ DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (2)	▪ Los sacos irán identificados de acuerdo a su norma. ▪ Incluirá la referencia al distintivo de calidad, en su caso. ▪ Impresión de fecha de producción y ensacado. Si es expedido directamente de Fábrica, solo fecha de ensacado. ▪ El almacenista incluirá estas fechas en los albaranes.

(1): En cementos para usos no estructurales, el Suministrador o la Dirección Facultativas podrá renunciar a ella.

(2): La entregará el Fabricante para los cementos comunes cuando lo solicite la Dirección Facultativa.

ALMACENAMIENTO

TIPO DE SUMINISTRO	OBSERVACIONES
□ GRANEL	▪ Silos estancos y protegidos de la humedad. ▪ Mecanismos de apertura para carga sin riesgos de alteración. ▪ Instalaciones con dispositivos que minimicen las emisiones de polvo.
□ SACOS	▪ Protección frente a la lluvia. ▪ No expuestos al sol y a la humedad. ▪ Manipulación cuidadosa.

CONTROL DEL CEMENTO.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

Los cementos con marca N de AENOR no necesitan ensayos para la recepción (*).

ENSAYOS NECESARIOS PARA LA RECEPCIÓN (Art. 11).

TIPO DE CEMENTO	CEMENTOS COMUNES (1)		OTROS CEMENTOS (2 a 6)	
Requisito para comercialización	Marcado CE	Marca AENOR (Distintivo de	Certificado de conformidad con	Marca AENOR

		calidad)	requisitos reglamentarios	(Distintivo de calidad)
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Resistencias mecánicas, determinación de componentes y en su caso, pérdida por calcinación, puzolanicidad, calor de hidratación o blancura.	SÍ	NO	SÍ	NO
ENSAYOS DE CONTROL Estabilidad de volumen, tiempo de fraguado, residuo insoluble, sulfatos y cloruros	NO	NO	SÍ	NO

(*) Salvo que la Dirección Facultativa o el responsable de la Recepción exija su realización.

ENSAYOS

La toma de muestras se realizará según la Instrucción para la Recepción de Cementos.

PLANIFICACIÓN DEL CONTROL

- CRITERIOS GENERALES

a) Lotes independientes en caso de cementos distintos.
b) Lote mensual / lote c/ 200 m³ si se sobrepasa esta cantidad al mes.
c) Suministro discontinuo o poco frecuente, no cambia el tamaño del lote.
d) Cemento para uso estructural “in situ” s/ criterios de la EHE.
e) A indicación del P.P.T.P. o de la D.F. se puede reducir el tamaño del lote.

• CRITERIOS EN CASO DE REALIZARSE ENSAYOS

a) Ensayos de composición: 1 vez c/ 3 lotes.
b) Ensayos físico, químicos y mecánicos: a las muestras de cada lote.

TOMA DE MUESTRAS (I)

- GENERALIDADES

a) Se realizará en presencia del suministrador y cliente.
b) Si falta alguno de ellos se hará constar en el acta de toma de muestras.
c) El acta se elaborará por el responsable de la recepción.
d) El acta acompañará a la muestra y tendrá la siguiente información:
   - Nombre y dirección del organismo responsable de la toma de muestras.
   - Nombre del responsable de la toma de muestras.
   - Designación del cemento y marca comercial.
   - Nombre de la fábrica, punto de expedición o centro de distribución.
   - Nº de certificado del marcado CE para cementos comunes.
   - Contraseña del C.C.R.R., en su caso.

- Nº del certificado del distintivo oficialmente reconocido, en su caso
- Lugar y fecha de la toma de muestras.
- Identificación del recipiente de las muestras.
- Fecha y firma del responsable de la recepción.
- Constancia de exención de ensayos, en su caso.

TABLA 1 REALIZACIÓN DE ENSAYOS (II)

TIPO DE CEMENTO.	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN						ENSAYOS DE CONTROL							
	R.M.	P.C.	COM	PUZ	C.H.	BL	EST	FRAG	R.I.	SULF	CLOR	ALC	ALU	SUL
CEM I	X	X	X	-			X	X	X	X	X	-		
CEM II	X	X	X	-			X	X	-	X	X	-		
CEM III	X	X	-				X	X	X	X	X	-		
CEM IV	X	-	X	X	-		X	X	-	X	X	-		
CEM V	X	-	X	-			X	X	-	X	X	-		
SR	Los exigidos para los CEM (I á V)						X	X	X	X	X	-		
MR	Los exigidos para los CEM (I á V)						X	X	X	X	X	-		
BC	Los exigidos para los CEM (I á V)				X	-	X	X	X	X	X	-		
ESP	X	-	X	-			X	X	-	X	X	-		
CAC/R	X	-	X	-			-	X	-	X	X	X	X	X
BL	Los exigidos para los CEM (I á V)					X	Los exigidos para los CEM (I á V)							
C. ALBAÑ.	-						-							

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones salvo demostración de no afectar a las resistencias mecánicas y a la durabilidad (Ver tablas 2, 3 y 4).

TABLA 2 PRESCRIPCIONES MECÁNICAS DE LOS CEMENTOS

Rª	CEMENTO	CLASE RESISTENTE	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (N/mm²-Mpa)						
			6 HORAS	DÍAS					
				1	2	7	28 MÍNIMO	28 MÁXIMO	90
1	COMUNES SR MR BC	32.5 N	-	-	-	≥16.0	≥32.5	≤52.5	-
		32.5 R	-	-	≥10.0	-			-
		42.5 N	-	-			≥42.5	≤62.5	-
		42.5 R	-	-	≥20.0	-			-
		52.5 N	-	-			≥52.5	-	-
		52.5 R	-	-	≥30.0	-			-
2	BL 22.5 X	22.5 N	-	-	-	≥10.0	≥22.5	≤42.5	-
	BL (RESTO)	COMO 1	-	-	COMO 1				-
3	ESP VI-1	22.5 N	-	-	-	-	≥12.5	≤32.5	≥22.5
		32.5 N	-	-	-	-	≥22.5	≤42.5	≥32.5
		42.5 N	-	-	-	-	≥32.5	≤52.5	≥42.5
4	CAC / R	-	≥20.0	≥40.0	-	-	-	-	-
5	MC 5	5	-		-	-	≥5.0	≤15.0	-
	MC 12.5	12.5	-		-	≥7.0	≥12.5	≤32.5	
	MC 12.5 X	12.5	-		-				-

	MC 22.5 X	22.5	-		-	≥10.0	≥22.5	≤42.5	-

TABLA 3 PRESCRIPCIONES FÍSICAS DE LOS CEMENTOS

Rª	CEMENTO	CLASE RESISTENTE	PRINCIPIO FRAGUADO minutos	FINAL FRAGUADO horas	EXPANSIÓN mm	CALOR DE HIDRAT. J/g-cal/g	BLANCURA	RESIDUO s/tamiz de 90 µm
1	COMUNES SR MR BC	32.5 N	≥ 75	≤ 12	≤10	-	-	-
		32.5 R						
		42.5 N	≥ 60					
		42.5 R						
		52.5 N	≥ 45					
		52.5 R				≤ 272 - ≤65		
2	BL 22.5 X	22.5 N	≥ 60	≤ 15	≤ 10	-	L* ≥ 85.0	≤ 15
	BL (RESTO)	COMO 1				-		
3	ESP VI-1	22.5 N	≥ 60	≤12	≤ 10	-	-	-
		32.5 N						
		42.5 N						
4	CAC / R	-	≥ 60	≤12		-		
5	MC 5	5	≥ 60	≤ 15	≤ 10	-	-	≤ 15
	MC 12.5	12.5						
	MC 12.5 X	12.5						
	MC 22.5 X	22.5						

TABLA 4 PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS

Rª	TIPO DE CEMENTO	CLASE RESIST.	P.C. %	R.I. %	SULF. SO3 % (1)	CLOR. Cl^- %	PUZ.	CONT. AIRE %	RETEN. AGUA %	SULF. S^- %	ÁLCAL. Na2O %	ALÚM. Al2O3
1	CEM I CEM II	TODAS	≤ 5	≤ 5	-	≤0.10	-	-	-	-	-	-
	CEM I CEM II CEM IV CEM V	32.5 N R 42.5 N	-	-	≤ 3.5							
	CEM III	42.5 R 52.5 N R			≤4.0							
2	CEM IV	TODAS										
3	BL 22.5 X	TODAS	-	-	-	-	CUMPLE	-	-	-	-	-
	BL (RESTO)	22.5 X	-	-	≤3.0 (2)	≤0.10	-	-	≥75	-	-	-
4	MC	COMO 1					-	-	-	-	-	-
		5	-	-	≤2	-	-	≥8 ≤22	≥80	-	-	-
		12.5			≤3.0 (2)	≤0.10						
		12.5X						-	≥75			
		22.5X										
5	ESP VI-1	-	-	-	≤3.5	≤0.10	-	-	-	-	-	-
6	CAC / R	-	-	-	≤0.50	≤0.10	-	-	-	≤0.10	≤0.40	≥36 ≤55

(1): CEM II / B-T puede tener hasta un 45% de sulfatos para todas las clases resistentes.
(2): Si el clinker es mayor del 55%, el contenido de sulfatos será 3.5%

CONTROL DE ÁRIDOS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ÁRIDOS PARA HORMIGONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

ELEMENTO	TAM. MÁXIMO DEL ÁRIDO

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Podrán utilizarse arenas y gravas de machaqueo, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de luz de malla 4mm. y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE.

Condiciones físico-mecánicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Friabilidad de la arena (FA) s/UNE EN 1097-1:97	≤ 40	---
- Resistencia al desgaste de la grava s/UNE EN1097-2:99	---	≤ 40
- Absorción de agua por los áridos		
•Árido fino s/UNE 83133:90	≤ 5%	---
•Árido grueso s/UNE 83134:90	---	≤ 5%
PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
-Pérdida de peso en árido tratado con sulfato magnésico s/UNE 1367-2:99 (1)		
•Árido fino	≤ 15%	---
•Árido grueso	---	≤ 18%

(1) Este ensayo sólo se realizará cuando lo indique el P.P.T.P.

Granulometría y forma del árido

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Coeficiente de forma s/UNE 7238:71 (1)	---	≥ 0,20
- Índice de lajas s/UNE EN 933-3:97 (1)	---	< 35
- Contenido de finos (% pasa por tamiz 0,063)	≤ 6%	≤ 1%
• Áridos redondeados	---	≤ 1%

• Áridos de machaqueo no calizos	---	≤ 2%
• Áridos de machaqueo calizos	≤ 6%	---
• Áridos de machaqueo no calizos: - clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica - clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 10%	---
• Áridos de machaqueo calizos: - clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 10%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 15%	---

(1) El árido grueso deberá cumplir al menos uno de ellos. En caso de incumplir ambos límites, su empleo estará supeditado a la realización de ensayos previos

Condiciones físico-químicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
- Materia orgánica s/UNE EN 1744-1:99	NEGATIVO	---
- Equivalente de arena a vista (EAV) s/UNE 83131:98 •Clase general de exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica. •Resto de los casos	≥ 75 (1) ≥ 80 (1)	--- ---
- Terrones de arcilla s/UNE 7133:58	≤ 1,00%	≤ 0,25%
- Partículas blandas s/UNE 7134:58	---	≤ 5,00%
- Material retenido por tamiz 0,063, que flota en líquido de p.e. 2 s/UNE EN 7244:71	≤0,50%	≤ 1,00%
- Compuestos totales de azufre SO_3 referido al árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 1,00%	≤ 1,00%
- Sulfatos solubles en ácidos SO_3 referido del árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 0,80%	≤ 0,80%
- Cloruros Cl^- s/UNE EN 1744-1:99 • Hormigón armado o en masa con armaduras para reducir la fisuración. • Hormigón pretensado.	≤ 0,05% ≤ 0,03%	≤ 0,05% ≤ 0,03%
- Reactividad potencial con los alcalinos del hormigón 1ª FASE: ESTUDIO PETROGRÁFICO (Comprobar posible reactividad álcali - sílice / álcali – carbonato • Reactividad potencial álcali – sílice		NO REACTIVO

s/UNE 146507:99 EX Parte 1 s/UNE 146508:99 EX • Reactividad potencial álcali – carbonato s/UNE 146507:99 EX Parte 2	NO REACTIVO NO REACTIVO	 NO REACTIVO

(1) Para las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas que no cumplan con el Equivalente de arena, podrán ser aceptadas siempre que el valor del azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea ≤ 0,60 gr. /100 gr. de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica, o bien ≤ 0,30 gr./100 gr. de finos para los restantes casos.

. **Huso granulométrico del árido fino**

LIMITES	MATERIAL QUE PASA ACUMULADO, % EN PESO, EN LOS TAMICES						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
SUPERIOR	100	96	84	60	30	18	(1)
INFERIOR	80	62	40	18	6	0	0

(1) Límite correspondiente al valor de contenido de finos de la tabla anterior.

CONTROL.

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del árido, si varían las condiciones del suministro o así lo indica la Dirección de la Obra s/EHE.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El no cumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El no cumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

FRECUENCIA DE CONTROL

Se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE,

Solicitándose a la Central de Hormigonado los siguientes CERTIFICADOS DE ENSAYOS según se especifica en la Orden de 21 de Diciembre de 1995 del MINER sobre “Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central”:

• Todos los ensayos referenciados, al comienzo de la obra.

• Materia orgánica, contenido de finos, equivalente de arena y azul de metileno (en su caso), semanalmente.

• Terrones de arcilla, partículas blandas, partículas de bajo peso específico, compuestos de azufre y análisis granulométrico, cada seis meses.

• Anualmente: Sobre el árido fino, friabilidad, absorción de agua y reactividad con los álcalis y sobre el árido grueso, coeficiente de forma, reactividad con los álcalis, resistencia al desgaste y absorción de agua.

En caso de hormigón fabricado en obra se exigirá la realización de los mismos ensayos, sobre muestras recogidas en obra.

CONTROL DE AGUAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía).

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan referencias se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones según EHE art. 27.

. Condiciones a cumplir por el agua

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
- Exponente de hidrógeno Ph s/UNE 7234:71	$\geq$ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7130:58	$\leq$ 15 g/l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos expresados en $SO_4^=$ s/UNE 7131:58	$\leq$ 1 g/l (1.000 p.p.m.)
• Para el cemento SR	$\leq$ 5 g/l (5.000 p.p.m.)
- Ion Cloruro Cl^- s/UNE 7178:60	
• Para hormigón pretensado	$\leq$ 1 g/l (1.000 p.p.m.)
•Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	$\leq$ 3 g/l (3.000 p.p.m.)

- Hidratos de Carbono s/UNE 7132:58	0
- Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7235:71	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)

CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, si varían las condiciones del suministro o si así lo indica la Dirección de la Obra.

La toma de muestras destinada al análisis químico se realizará s/UNE 7.236 en envases de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.

- Lugar de la toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.

- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se extremará el control en la etapa de transición del estiaje y durante éste, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

FRECUENCIA DE CONTROL

El control del agua de amasado y curado deberá realizarse cada seis meses.

En el caso de emplearse hormigón preparado para la ejecución de la obra no se exigirá la realización de los ensayos que especifica la Instrucción EHE, solicitándose a la Central de Hormigonado CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS realizados a dicho material al comienzo de la obra y cada seis meses, de acuerdo con la Orden de 21 de Diciembre de 1995 sobre “Hormigón. Criterios para la realización de control de producción de los fabricados en central”.

CONTROL DE ACEROS

MALLAS ELECTROSOLDADAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

Las mallas electrosoldadas a emplear, según el elemento constructivo, son las siguientes:

En forjados : ME 15x15 A x 6-6 B 500-T

En soleras : ME 15x15 A x 6-6 B 500-T

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE y especificaciones de proyecto.

GENERALIDADES.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados en mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Para reparto y control de fisuración superficial podrán utilizarse alambras corrugadas de ∅ 4 O

4,5 mm.A efectos de comprobación de Estados Límites Últimos no se podrán emplear mallas

con alambre de ∅ 4 4,5.

Los alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

El límite elástico del acero y se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos s/UNE 36092:96.

Si la malla está fabricada con barras corrugadas cumplirá con lo especificado para ellas en el apartado anterior.

Si la malla está fabricada con alambres corrugados cumplirá con las condiciones de adherencia de las barras corrugadas y además con lo especificado en la tabla siguiente:

Características mecánicas de los alambres corrugados

DESIGNACIÓN	ENSAYO DE TRACCIÓN				ENSAYO DE DOBLADO - DESDOBLADO
	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm^2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm^2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	α = (90º) β = (20) ∅ de mandril
B500T	≥ 500	≥ 550	≥ 8 (1)	≥ 1,03 (2)	8 d (3)

(1) Además se cumplirá:

$$A\% \geq 20 - 0{,}02\, f_{yi}$$

(2) Además se cumplirá: $\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1{,}05 - 0{,}1\left(\frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1\right)$

(3) d: diámetro nominal del alambre.

A = alargamiento de rotura

f_{yi} = límite elástico de ensayo

f_{si} = tensión de rotura de ensayo

f_{yk} = límite elástico garantizado

Al suministro (obra, taller o almacén) todo paquete llegará con etiqueta de identificación s/UNE 36092-1:96 y las barras o alambres deberán llevar grabadas sus marcas de identificación s/UNE 36811:98 y UNE 36812:96 respectivamente.

Las mallas electrosoldadas se designarán s/UNE 36092:96 de la forma siguiente:

ME s_l x s_t A ∅d_l - d_t B500X lxb UNE 36092:96

s_l s_t: Separaciones entre alambres longitudinales y transversales (cm).

A: Ahorro estándar (A), con ahorro no estandar o especial (E), sin ahorro (sin símbolo).

d_l d_t: Diámetros de los alambres longitudinales y transversales (mm).

X: Barra corrugada (S) o alambre corrugado (T).

l b: Longitud y anchura del panel (m).

Ejemplo: ME 15x30 A∅ 10-6,5 B500T 5x2 UNE 36092:96

SUMINISTRO DE MALLAS.

En el suministro se distinguen dos casos:

- Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.
- Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE MALLAS.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ∅ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre. Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

ELABORACIÓN DE FERRALLA Y COLOCACIÓN DE LAS MALLAS.

Generalidades.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc. y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Disposición de separadores.

La disposición de separadores cumplirá las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (Losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ∅ ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 ∅ ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 ∅ ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
∅: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

. Doblado de armaduras pasivas.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

En el caso de mallas el doblado se efectuará a una distancia ≥ 4 ∅ contados a partir del nudo más próximo. En caso contrario el ∅ mínimo de doblado será ≥ 20d.

CONTROL DE CALIDAD DE ARMADURAS PASIVAS.

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido. (EXCLUIDO)
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

Control a nivel normal.

• Productos Certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento s/UNE 7474-1:92, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro y sobre una probeta, tipo de acero y suministrador, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

• Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento s/UNE 7474-1:92, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, y sobre una probeta, tipo de acero y suministrador, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.

Condiciones de aceptación o rechazo.

Control a nivel normal.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
  - Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.
- Características geométricas.
  - El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.
- Doblado - Desdoblado.
  - Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.
- Ensayo de tracción.

- Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ∅ , tipo y suministrador correspondiente.

Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ∅ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95% de dicho valor.

BARRAS CORRUGADAS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las designadas como B-500-S, es decir, acero soldable de límite elástico no menor de 500 N/mm2 .
Los diámetros de barras corrugadas a emplear, según el elemento constructivo, son los siguientes:
Ø 10.
Ø 12.
Ø 16.
En esta obra el acero a utilizar deberá ostentar el Sello de Conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Obra Pública y Transporte para obras de edificación, certificado EHE-CC en vigor, o bien otro sello homologado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente.

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE y especificaciones de proyecto.
GENERALIDADES.
Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustarán a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 – 32-40 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal. El límite elástico del acero se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.
Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94 y entre ellas se destacan las siguientes:

- Adherencia de las barras de acero para hormigón armado s/UNE 36740:98.

. Tensión de adherencia media τbm y tensión de rotura τbu

DIÁMETRO	τbm (N/mm2)	τbu (N/mm2)
∅ < 8 mm	≥ 6,88	≥ 11,22
8 ≤ ∅ ≤32 mm	≥ 7,84 - 0,12 ∅ (1)	≥ 12,74 - 0,19 ∅ (1)
∅ > 32 mm	≥ 4,00	≥ 6,66

(1) ∅ expresado en mm.
Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado (Art. 1º) para otorgar el CC-EHE en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resaltos para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.
- Las características mecánicas s/UNE 7474-1:92 cumplirán con lo recogido en las siguientes tablas:

Características mecánicas de barras corrugadas

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	fy real /fy nominal	ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA εmáx (%)
B 400 S (1)	≥ 400	≥ 440	≥ 14	≥ 1,05	---	---
B 500 S (1)	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,05	---	---
B 400 SD (2)	≥ 400	≥ 480	≥ 20	≥ 1,20 ≤ 1,35	≤ 1,20	≥ 9

(1) Barras soldables s/UNE 36068:94

(2) Barras soldables con características especiales de ductilidad s/UNE 36065:99 EX

- Después del ensayo de doblado - desdoblado s/UNE 36068:94 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

Diámetro para los mandriles de doblado – desdoblado

DESIGNACIÓN	DOBLADO - DESDOBLADO (α = 90º / β = 20º)			
	d ≤ 12	12 < d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
B 400 S/SD	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:94, s/UNE 36065:99 y marca del fabricante s/UNE 36811:98.

SUMINISTRO DE BARRAS CORRUGADAS

En el suministro se distinguen dos casos:

-Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.

-Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE: Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE BARRAS CORRUGADAS

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ∅ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

ELABORACIÓN DE FERRALLA Y COLOCACIÓN DE LAS BARRAS CORRUGADAS

. **Generalidades**.

Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:97.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc... y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE 36832:97 para el acero soldable que se efectúe en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.

Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

Disposición de separadores.

Las disposiciones de separadores cumplirán las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ∅ ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 ∅ ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm

Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 ∅ ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

∅: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

. **Doblado de barras corrugadas**.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será los siguientes:

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho en U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	∅ < 20	∅ ≥ 20	∅ ≤ 25	∅ > 25
B 400 S	4 ∅	4 ∅	10 ∅	12 ∅
B 500 S	4 ∅	7 ∅	12 ∅	14 ∅

Los estribos de ∅ < 12 mm. podrán doblarse con ∅ inferior al cuadro y ∅ ≥ 3d o 3 cm.

. **Distancias entre barras.**

Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, ∅ de la barra mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como ∅ del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El ∅ equivalente será ≤ 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser ≤ 70 mm.

CONTROL DE CALIDAD DE BARRAS CORRUGADAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido. (EXCLUIDO)

- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.
No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.
El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

Control a nivel normal.

- Productos Certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

- Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

. Comprobación de la soldabilidad.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará:

1.- Composición química apta para la soldabilidad s/UNE 36068:94.
2.- Aptitud del procedimiento de soldeo según:

a) Soldadura a tope.
El ensayo se realizará sobre el diámetro máximo y mínimo que se vaya a soldar.
De cada ∅ se tomarán 6 probetas consecutivas de una misma barra para realizar:

- Ensayo de tracción sobre 3 probetas (la central soldada y las otras sin soldadura) determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido sobre la probeta soldada será ≥ 95% de la carga de rotura media de las otras dos probetas, y la fuerza correspondiente a la barra soldada para cualquier alargamiento (comprobando en el diagrama fuerza - alargamiento) será ≥ 95% del valor obtenido de la barra testigo.

- Ensayo de doblado - desdoblado sobre 3 probetas soldadas en la zona de afección del calor.

b) Soldadura por solapo.

El ensayo se realizará sobre la combinación de los ∅ más gruesos y sobre el ∅ más fino y más grueso.

Se prepararán en cada caso tres uniones para realizar:

- Ensayo de tracción sobre las 3 probetas: El resultado se considerará satisfactorio si en todos los casos la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o en caso contrario no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre 3 probetas del ∅ más fino procedente la misma barra y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz.

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del ∅ más grueso y el ∅ más fino, ensayando a tracción los ∅ finos. El resultado será satisfactorio si no presenta una baja del 10 % en la carga de rotura con respecto a las 3 probetas de ese ∅ procedentes de la misma barra, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Así mismo y sobre otras 3 probetas se comprobará la aptitud frente al arrancamiento realizando la tracción sobre el ∅ más fino.

d) Otro tipo de soldaduras.

En este caso la Dirección de Obra exigirá realizar ensayos antes de admitir su utilización en obra.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

. **Control a nivel normal**.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
  - Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.
- Características geométricas.
  - El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.
- Doblado - Desdoblado.
  - Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.
- Ensayo de tracción.
  - Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ∅ , tipo y suministrador correspondiente.
  - Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ∅ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2

probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

- Ensayo de soldeo.

• Si se registra un fallo, se interrumpen las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa del proceso.

3.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.
- Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una vivienda por planta.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una vivienda por planta.
- Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)
- Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

c. Control de obra acabada

- Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).
- Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).
- Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una vivienda por cada planta. (según NTE-IEB).
- Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en una vivienda por planta.
- Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61
- Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61.

3.8 CONTROL DOCUMENTAL DE MATERIALES / GARANTÍA DOCUMENTAL

Relación de documentación que serán exigidos al Constructor:

3.9 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN Y DE SU RECEPCIÓN EN OBRA

HORMIGÓN SUMINISTRADO POR CENTRAL CON SELLO O MARCA DE CALIDAD U HORMIGÓN CON DISTINTIVO RECONOCIDO O CERTIFICADO C.C EHE

HORMIGÓN

□ CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO INDUSTRIAL s/ Ley 21792 y R.D. 597/95, 28 abril.

□ CERTIFICADO O DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA POSESIÓN DEL SELLO, MARCA DE CALIDAD O DISTINTIVO EN VIGOR (<2 AÑOS)

□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN s/EHE art. 82 y 69.2.9.1.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.

AGUAS DE AMASADO

No son necesarios

CEMENTO

No son necesarios

ÁRIDOS

No son necesarios

ADITIVOS

No son necesarios

ADICIONES

No son necesarios

HORMIGÓN PREPARADO SUMINISTRADO POR CENTRAL SIN DISTINTIVO RECONOCIDO O CERTIFICADO C.C. EHE

HORMIGÓN

□ CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO INDUSTRIAL s/ Ley 21792 y R.D. 597/95, 28 abril. □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE DURABILIDAD, aportado por la central s/ EHE art. 85 y en función del ambiente (III, IV y específicos).

□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN s/EHE art. 82 y 69.2.9.1.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.

AGUAS DE AMASADO

□ SUMINISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACIÓN.

□ CERTIFICADO DE LA CENTRAL DE HORMIGÓN, de que toda el agua que usa pertenece a la red o certificado de ensayos de la central de hormigonado s/EHE.

□ OTRA PROCEDENCIA O SIN ANTECEDENTES DE APTITUD.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE ENSAYOS de la central de hormigonado s/EHE.

CEMENTO

□ CON SELLO O MARCA DE CALIDAD.

□ Fotocopia de los ALBARANES de suministro a la central. (1)

□ Fotocopia de los CERTIFICADOS DE CARACTERÍSTICAS Y DE GARANTÍA del fabricante a la central. (1) (6 meses de validez).

□ Fotocopia del SELLO O MARCA DE CALIDAD que posee el fabricante.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 12 meses expedido por organismo notificado para cemento con Marcado CE

□ Declaración de conformidad CE (cuando lo solicite la D.F)

ÁRIDOS

□ CON ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE IDONEIDAD en vigor (< 1 año) de los áridos emitido por un laboratorio acreditado, que incluya los ensayos s/EHE art.28.

□ SIN ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.

□Fotocopia de CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS s/EHE art 28, al comienzo de la obra.

□ Fotocopias de certificados periódicos o por cambio de condiciones de los ensayos s/EHE art.28.

ADITIVOS

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA del fabricante, indicando características, comportamiento para con el hormigón y para con las armaduras y garantía de constancia de características y de calidad. (1)

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS, s/ art.86 de EHE, con indicación de la dosificación a emplear.

□ CERTIFICADO DE LABORATORIO SOBRE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DE COMPORTAMIENTO PARA CON LAS ARMADURAS, s/EHE art. 29.1 y 81.4.2. (1)

ADICIONES

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, con la identificación de la adición y características, s/EHE art.29.2.

□ CERTIFICADO DE LABORATORIO ACREDITADO CON LOS ENSAYOS PREVIOS DE LAS ADICIONES, s/EHE art. 81.4.2.

□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS TRIMESTRALES DE LABORATORIO ACREDITADO DE CONTROL DE LA ADICIÓN, s/EHE art. 81.4.2 y 29.2.

(1) En algunos casos constituyen un documento único

3.10 HORMIGÓN NO FABRICADO EN CENTRAL O FABRICADO EN CENTRAL DE OBRA

HORMIGÓN

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS s/ EHE art. 86 o certificado del constructor garantizando las condiciones exigidas, justificándolo documentalmente con ensayos anteriores.

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DEL HORMIGÓN s/ EHE art.87.

□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE DURABILIDAD, previos y cada 6 meses, s/ EHE art. 85 y en función del ambiente (III, IV y específicos)

□ ALBARANES DE SUMINISTRO DEL HORMIGÓN a/EHE art. 82 y 69.2.9.1.

□ LIBRO DE REGISTRO de proveedores, equipos, dosificaciones y de resultados de ensayos s/ EHE.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN (consistencia y compresión), del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 88 de EHE.

AGUAS DE AMASADO

□ SUMINISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA POBLACIÓN.

□ CERTIFICADO del constructor, de que toda el agua que usa pertenece a la red o certificado de ensayos s/ EHE.

□ OTRA PROCEDENCIA O SIN ANTECEDENTES DE APTITUD.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE ENSAYOS s/ EHE.

CEMENTO

□ CON SELLO O MARCA DE CALIDAD.

□ Fotocopia de los ALBARANES de suministro a la central

□ Fotocopia de los CERTIFICADOS DE CARACTERÍSTICAS Y DE GARANTÍA del fabricante a la central. (1) (6 meses de validez).

□ Fotocopia del SELLO O MARCA DE CALIDAD que posee el fabricante.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE EVALUACIÓN ESTADÍSTICA de producción de los últimos 12 meses expedido por organismo notificado para cemento con Marcado CE

□ Declaración de conformidad CE (cuando lo solicite la D.F)

ÁRIDOS

□ CON ANTECEDENTES DE USO Y DE IDONEIDAD PARA HORMIGONES.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE IDONEIDAD en vigor (< 1 año) de los áridos emitido por un laboratorio acreditado, que incluya los ensayos s/EHE art.28.

□ Hojas de suministro o albaranes.

□ SIN ANTECEDENTES de uso y de idoneidad para hormigones.

□ Fotocopia de CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS s /EHE art. 28, al comienzo de la obra.

□ Fotocopia de certificados periódicos o por cambio de condiciones de los ensayos s/ EHE art.28.

□ Hojas de suministro o albaranes.

ADITIVOS

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA del fabricante, indicando características, comportamiento para con el hormigón y para con las armaduras y garantía de constancia de características y de calidad

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS PREVIOS, s/ art. 86 de EHE, con indicación de la dosificación a emplear.

□ CERTIFICADO DE LABORATORIO SOBRE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DE COMPORTAMIENTO PARA CON LAS ARMADURAS, s/ EHE art.29.1 y 81.4.2. (1)

ADICIONES

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, con la identificación de la adición y características, s/ EHE art.29.2.

□ CERTIFICADO DE LABORATORIO ACREDITADO CON LOS ENSAYOS PREVIOS DE LAS ADICIONES, s/ EHE art. 81.4.2.

□ CERTIFICADOS DE ENSAYOS TRIMESTRALES DE LABORATORIO ACREDITADO DE CONTROL DE LA ADICIÓN, s/ EHE art. 81.4.2 y 29.2.

3.11 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DEL ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ARMADURAS ACTIVAS

ARMADURAS FERRALLADAS EN TALLER EXTERNO ELABORADAS CON ACEROS QUE DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE

□ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.

□ ALBARANES de suministro al taller de cada partida

□ ALBARANES de suministro del taller a la obra.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditdao contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN OBRA ELABORADAS CON ACEROS QUE DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.

□ ALBARANES de suministro a obra de cada partida

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN TALLER EXTERNO ELABORADAS CON ACEROS QUE NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.

□ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.

□ ALBARANES de suministro al taller de cada partida. (1)

□ ALBARANES de suministro del taller a la obra.

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN OBRA ELABORADAS CON ACEROS QUE NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO O UN C.C. EHE.

□ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)

□ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.

□ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.

□ ALBARANES de suministro a obra de cada partida

□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE TERRAPLENES

□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (IDENTIFICACIÓN)

□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (COMPACTACIÓN)

□ ALBARANES de suministro.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE ZAHORRAS

□ CERTIFICADO DE ENSAYOS DEL SUMINISTRADOR

□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (IDENTIFICACIÓN)

□ INFORMES DE ENSAYOS DE CONTROL (COMPACTACIÓN)

□ ALBARANES de suministro.

3.12 SEGUIMIENTO DOCUMENTAL DEL LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS

Los indicados en los apartados anteriores sobre:

□ HORMIGÓN Y SUS COMPONENTES

□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS

□ LADRILLOS CERÁMICOS

□ BLOQUES DE HORMIGÓN

□ YESOS Y ESCAYOLAS

□ CARPINTERÍAS EXTERIORES

□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

□ MATERIALES BITUMINOSOS

Los que se hayan programado en el P.C.C. con carácter voluntario, como:

□ TEJAS

□ BALDOSAS CERÁMICAS

□ TERRAZOS

□ MADERAS

□ BORDILLOS

□ TERRAPLENES

□ ZAHORRAS

□ OTROS

FICHAS NORMALIZADAS DE ASIENTO DE RESULTADOS

□ AGUA Y ÁRIDOS

□ CEMENTO

□ ADITIVOS Y ADICIONES

□ CONTROL DE HORMIGONES

□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (BARRAS RECTAS)

□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (MALLAS)

□ FORJADOS UNIDIRECCIÓNALES

□ MORTEROS (CEMENTOS)

□ YESOS Y ESCAYOLAS

□ BLOQUES DE HORMIGÓN

□ LADRILLOS CERÁMICOS

□ CARPINTERÍAS EXTERIORES

CERTIFICADO DE ENSAYOS REALIZADOS

□ CERTIFICADO DEL O LOS LABORATORIOS CONTRATADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

□ CERTIFICADOS DE GARANTÍA, SELLOS O MARCAS DE CALIDAD, HOMOLOGACIONES, ETC...

□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DE:

□ SELLOS O MARCAS DE CALIDAD DE:

□ HOMOLOGACIONES DE:

□ DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA

ALBARANES DE LOS MATERIALES RECIBIDOS EN OBRA

Los indicados en seguimiento documental de los materiales sobre:

□ HORMIGÓN

□ CEMENTO (en su caso)

□ ÁRIDOS (en su caso)

□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS

□ VIGUETAS DE FORJADOS UNIDIRECCIÓNALES

□ BOVEDILLAS

□ LADRILLOS CERÁMICOS

□ BLOQUES CERÁMICOS

□ BLOQUES DE HORMIGÓN

□ YESOS Y ESCAYOLAS

□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

□ MATERIALES BITUMINOSOS

DOCUMENTACIÓN SOBRE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE MATERIALES O UNIDADES NO CONFORMES

□ FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ÓRDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO LAS INCIDENCIAS

□ INFORMES Y DICTÁMENES AL RESPECTO

□ DOCUMENTACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS.

DOCUMENTACIÓN SOBRE MODIFICACIONES DE CALIDAD O ESPECIFICACIONES

□ FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ÓRDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO MODIFICACIONES.

□ DOCUMENTACIÓN DE MODIFICACIONES DE PROYECTO REFERENTES A LA CALIDAD O ESPECIFICACIONES

INSPECCIONES DE CONTROL DE CALIDAD

□ ACTAS DE LAS INSPECCIONES RECIBIDAS

□ INFORMES RESULTANTES DE LAS INSPECCIONES

4 RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL

El contratista elaborará un Plan de Control de Calidad conforme a las especificaciones de este Anejo, al Pliego de Condiciones del Proyecto, teniendo en cuenta las unidades de obra medidas en el Presupuesto.

Se comprobará que la explanada tenga las características exigidas en la Tabla A, mediante ensayos de placa de carga, además de caracterizar los suelos mediante ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg y humedad natural) y químicos (yesos, sulfatos y sales solubles y materia orgánica), complementados con la densidad máxima Proctor, el índice CBR, el hinchamiento libre y el asiento en ensayo de colapso.

En desmontes, el índice CBR se podrá estimar a partir de resultados de ensayos SPT mediante correlaciones justificadas.

El Plan de Control de Calidad definirá los ensayos necesarios para la comprobación de los suelos subyacentes y la explanada que deberán realizarse durante la ejecución de las obras.

ENSAYOS PREVISTO EN ÁRIDOS

Se tomarán dos muestras de grava y una de zahorra media ZA 0-32 y se realizará un ensayo Granulométrico según la norma UNE 103101:1995

Ud. Muestra Inalterada a 39 €/Ud tomada (o llevada al laboratorio)

3 Ud por 39 €/Ud = 117,00 €

Ud. Preparación de muestra para los ensayos (UNE 103100:1995) a 19 €/Ud

3Ud por 19 €/Ud = 57,00 €

Ud Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103101:1995) a 45 €/Ud

3 Ud por 45 €/Ud = 135,00 €

Subtotal = 309,00 €

ENSAYOS DE CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS Y BASES GRANULARES

Para caracterizar la compactación de la zahorra se prevé la realización de 2 ensayos de compactación Proctor modificado, según la norma UNE 103 501-94

Ud Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103 501-94 a 94/€

2 Ud por 94 €/Ud = 188,00 €

Subtotal = 188,00 €

ENSAYOS DE CONTROL DE HORMIGONES

Para caracterizar los hormigones empleados en obra, básicamente para reformar las cunetas de hormigón en se prevén 5 ensayos de Control de hormigones según norma UNE-EN 12350-1/06, UNE-EN 12350-2/06, UNE-EN 12390-2/01, UNE- 12390-3/03, UNE-EN 12390-4/01 en los que se tomarán 5 probetas cilíndrica 15 x 30 cm, conservadas en obra menos de 72 horas, con medición del cono y su tipo de asentamiento, conservación en laboratorio en cámara húmeda y ensayos de rotura a compresión de dos de ellas a los 7 días y tres de ellas a los 28 días, informando de la Fuerza de Rotura (kN) y de la Resistencia (Kp/cm2 y en MPa) en Informe firmado por responsable de Laboratorio.

Ud Control de hormigones según norma UNE-EN 12350-1/06, UNE-EN 12350-2/06, UNE-EN 12390-2/01, UNE- 12390-3/03, UNE-EN 12390-4/01 a 190 €/Ud.

4 Ud por 190 €/Ud = 760,00 €

Subtotal = 760,00 €

PA OTROS ENSAYOS DE CONTROL

A disposición del director de obra se deja una partida alzada a justificar para otros ensayos de control de calidad (por ejemplo: armaduras, encofrados, agua, etc.) de 150 €

5 PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD

El Presupuesto Parcial en Ejecución Material del Programa de Control de Calidad asciende a **2.690,00 €**.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

- ENSAYOS ÁRIDOS = 309,00 €
- ENSAYOS SUELOS Y BASES GRANULARES = 188,00 €
- ENSAYOS CONTROL DE HORMIGONES = 760,00 €
- PA OTROS ENSAYOS DE CONTROL = 150,00 €

SUMA = 1.407,00 €

2. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 2
3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 2
1.1 INTRODUCCIÓN 2
3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 4
3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RCD 5
3.3 OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS 9
3.3.1 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 11
3.3.2 Medidas de segregación 'in situ' previstas (clasificación/selección) 11
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS 13
4.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008) 13
4.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008) 13
4.3 CON CARÁCTER GENERAL 15
4.4 CON CARÁCTER PARTICULAR 16
4.5 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN EN EL PROYECTO 19
5. PLANOS 19
6. PRESUPUESTO 19
7. ANEXO EGR (EXCEL) DE IHOBE 19
8. CONCLUSIÓN 20

1. OBJETO

El objeto del Anejo es presentar el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La elaboración del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se ha llevado a cabo según el **Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 y el Decreto 112/2012**, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y tienen por objeto disponer de una normativa básica específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Según el Real Decreto, en su Artículo 2, un residuo de construcción y demolición es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el Artículo 3.a) de la Ley 10/1988, de 21 de Abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.
EL PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el

cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

EL POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's 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 gestionar los residuos 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 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.

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.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y
destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, el contenido será el siguiente:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- *Operaciones de valorización “in situ”*
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada 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.

- RCD’s NIVEL I. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN
- RCD’s NIVEL II. RCD’s RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
    a. RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA

b. RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA
c. RESIDUOS PELIGROSOS
d. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

- RCD's NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO
- RCD's DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.
Para el cálculo de la cantidad de residuos generados en la obra se ha empleado EEH AURREZTEN,
que es la herramienta de apoyo al Decreto Vasco 112/2012 de Residuos de Construcción y Demolición desarrollada por IHOBE.

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RCD

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar las cantidades de materias primas que se utilizan y los residuos que se originan: Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización: Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen para facilitar su valorización y gestión en el vertedero: Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión: No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización: Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos: La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios: El personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Reducir el volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión: El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos 7 materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella: Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente: Los

residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

A continuación, se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

Tierras y pétreos de la excavación

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los planos.

Almacenamiento:

Dado que el material no se va a poder reutilizar en la ejecución de las obras, la totalidad del material excavado se transportará a un vertedero autorizado o a un lugar para su reutilización, para su aprovechamiento en otras obras.

Si el material excavado sale húmedo por la presencia de agua freática superficial, se dejará acopiado en obra para que se seque antes de transportarlo a vertedero. Si el terreno excavado no está en contacto con agua freática se cargará directamente sobre camión, para su transporte, no existiendo un almacenamiento en la obra.

RCD de naturaleza pétrea

Medidas:

Se evitará su generación como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrar las partes del material que no se fuesen a colocar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla

Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Hormigón

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo, soleras, acerados, etc...

Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

Restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos

Medidas:

Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

Elementos metálicos (incluidas aleaciones)

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

Residuos plásticos

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

3.3 OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

Operaciones in situ

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc., de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos.

Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.
Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

Desconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad, admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos

resultantes y por el coste final de producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto.

En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial.

Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener substancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables.

Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

3.3.1 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

3.3.2 Medidas de segregación ‘in situ’ previstas (clasificación/selección)

De acuerdo con el Artículo 5 del Real Decreto, 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.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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:

Fracción de RCD	Código LER	Cantidad Umbral
Hormigón	170101	10 Tn
Anexo Ladrillos y Tejas	170102/170103	10 Tn
Metal	1704xx*	En todos los casos
Madera	170201	En todos los casos
Vidrio	170202	0,25 Tn
Plástico	170203	En todos los casos
Papel y cartón	150101	0,25 Tn
Yeso estructural	170802	En todos los casos

Las tierras procedentes de la excavación y de las zanjas son RCD, teniendo que considerarse en el Plan a desarrollar por el Poseedor de residuos, y previa aprobación de la Dirección Facultativa, como residuo reutilizable en la misma obra.
La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Se instalarán dentro del recinto de obra los contenedores de escombro distintos para cada tipo de residuo, de modo que el gestor de residuos los retire por separado.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación, documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y de más documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

PLANOS DE INSTALACIONES

El Contratista aportará planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que estarán adaptados a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
Contenedores para residuos urbanos
Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS

4.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008)

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos" (el presente Estudio de gestión de residuos).

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

4.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008)

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a

un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra. Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (art5 del RD 105/08), ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación (Castilla y León no).

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

4.3 CON CARÁCTER GENERAL

Las prescripciones, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra son las siguientes:

- Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus 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.
- Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los

certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por Consejería de Medio Ambiente.

- Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

4.4 CON CARÁCTER PARTICULAR

- 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 separados 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 separar 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 15 cm 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. 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 contadores 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 d 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.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- 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*.*
- 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.

El marco legislativo al amparo del cual se desarrolla este Real Decreto, es:

- Ley 10/1998 de Residuos (Modificada por el Art. 128 de la Ley 62/2003). Ley que contiene las definiciones de Reutilización, Reciclado, Valorización y Eliminación de Residuos. Ley en la que se recoge la necesidad de contar con autorización administrativa las actividades de valorización y eliminación de residuos por el órgano medioambiental de las comunidades autónomas, así como las actividades de gestión de los residuos peligrosos incluida la recogida, almacenamiento y transporte de los mismos.

- Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, en vigor desde el 01/01/08, ya que dicho sea de paso, tiene un anexo con loas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, recoge una modificación a la ley 10/1998 de residuos señalando la obligación del poseedor de residuos de construcción y demolición de separarlos, en los términos y condiciones que reglamentariamente se establezcan.

- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de Valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Esta lista contiene 20 capítulos de los cuales el 17 es específicamente Residuos de construcción y demolición, no obstante

en las obras se pueden dar residuos clasificados en alguno de los otros capítulos como el papel y cartón del capítulo 03, pinturas y barnices del capítulo 08, et. En esta lista, aquellos que aparecen marcados con asterisco son los residuos considerados peligrosos.

- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Define Residuo inerte y Residuo no peligrosos entre otras definiciones y clasifica los vertederos en:

vertederos para residuos peligrosos, vertederos para residuos no peligrosos y vertedero para residuos inertes, estableciendo todo un protocolo de autorizaciones, condiciones y controles que han de cumplir, a destacar que en la autorización de cada vertedero deberá fijarse una relación de los tipos de residuos que pueden admitir, así como la necesidad de seguir un procedimiento de admisión de os residuos documentada.

El listado de normativa no exhaustivo referente a residuos se completaría con:

- Resolución de 14 de junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición PNRCD 2001-2006 y a fecha de hoy está el borrador el próximo Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición PNIRDC 2007-2015.

En el campo de los **Residuos Peligrosos**:

- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo sobre **AMIANTO**. Antes Del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este Real Decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo, que se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades.

- Real Decreto 228/2006 sobre los PCB. En el caso de encontrar aparatos como transformadores o condensadores que tengan o sean susceptibles de contener PCB, de acuerdo al R.D. 228/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan, es necesario declarar la posesión de dichos aparatos y eliminarlos antes de 2011.

- Real Decreto 653/2003 de 30 de mayo, sobre **Incineración de Residuos Peligrosos.**

- Real Decreto 833/1988 de 28 de julio, (derogados Arts. 50-51-56 por Ley 10/98), por el que se aprueba el **Reglamento de Ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**

- Orden del 13 de octubre de 1989 sobre **Residuos Tóxicos y Peligrosos**. Se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos. En la **Comunidad Autónoma del País Vasco**, a su vez contamos con la siguiente legislación:

- Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Determina que quienes soliciten el otorgamiento de las licencias, autorizaciones y demás resoluciones que habiliten para la ejecución de movimientos de tierras y el cambio de

uso de un suelo entre otras, si el emplazamiento ha soportado actividades potencialmente contaminantes de la calidad del suelo, realicen previamente un examen de la calidad del suelo. Además, es necesario iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo, que concluirá con una resolución del órgano ambiental que declare que el suelo está contaminado, alterado o, en su caso, no alterado, de acuerdo con lo que entiende la ley por tales conceptos. Todo ello a través de empresas acreditadas por la comunidad autónoma.

- D. 423/1994 de Gestión de Residuos Inertes e inertizados. Recoge en un **anexo II los residuos considerados inertes** que tienen origen en las actividades de construcción, demolición, excavación y movimientos de tierras. Asimismo, define relleno y acondicionamiento de terreno por vertido y explanación de residuos de construcción, recogiendo en un anexo III los residuos inertes que son admisibles y prescribiendo la necesidad de autorización para proceder a ello con proyecto técnico que lo defina según la Orden 15/02/1995. Por último, señalar, que los transportistas de residuos inertes e inertizados así mismo han de estar registrados en la comunidad.

4.5 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN EN EL PROYECTO

Como se ha mencionado con anterioridad, en la ejecución de esta obra no se prevé la aparición de residuos peligrosos.

5. PLANOS

Se presenta el siguiente plano con la situación del campamento de obra y el *garbigune* donde se separarán los residuos.

6. PRESUPUESTO

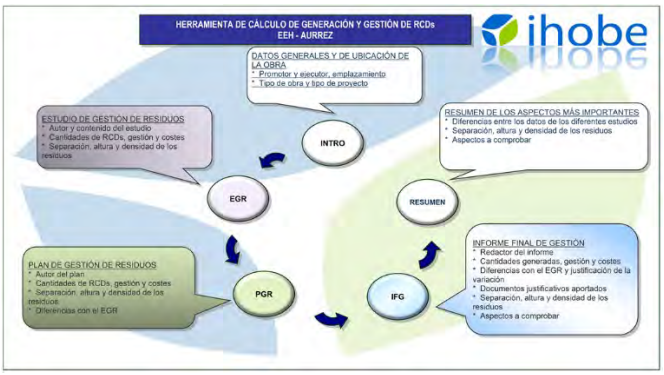
- ✓ Demolición mampostería 54 m³
- ✓ Demolición de hormigón (cáliz de zapata) 1,5 m³
- ✓ Excavación 112,50 m³

Se valoriza in situ una parte de la mampostería: 90,5 m2, aproximadamente 20 m3. El resto (34 m3) irá al vertedero junto con el resto de residuos de la excavación y demolición.

El presupuesto es de **1.286 €** en ejecución material, según el Anexo de Ihobe.

7. ANEXO EGR (EXCEL) DE IHOBE

Se presenta el Estudio de Gestión de Residuos realizado con la herramienta informática de Ihobe (Excel) de acuerdo con las unidades y mediciones del Proyecto



8. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



ANEJO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 6
2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA 6
3. MEMORIA DESCRIPTIVA 8
3.1. PREVIOS 8
3.1.1. INSTALACIONES 8
3.1.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL 8
3.1.1.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 9
3.1.1.3. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA 11
3.1.2. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE 11
3.2. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 12
3.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 12
3.2.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA 14
3.2.3. CUBIERTAS 17
3.2.4. SOLADOS 18
3.2.5. OBRAS DE FÁBRICA EN PARAMENTOS INTERIORES 20
3.2.6. VIDRIERA 21
3.2.7. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS 22
3.2.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 24
3.3. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 25
3.4. COORDINADORES EN SEGURIDAD Y SALUD 26
3.4.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 26
3.4.2. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 27
3.4.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 28
3.5. LIBRO DE INCIDENCIAS 28
3.6. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 29
3.7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 29
3.8. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS 29
3.9. PROTOCOLO ANTE COVID-19 29
3.9.1. OBJETIVO DEL PROTOCOLO 29

3.9.2. REFERENCIAS NORMATIVAS 30
4. PLANOS 32
5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES 38
1.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 38
DISPOSICIONES GENERALES 38
SEÑALIZACIÓN 39
MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS 39
RECIPIENTES E INSTALACIONES BAJO PRESIÓN 39
SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS 40
EXPLOSIVOS 40
VARIOS 40
OBLIGACIONES DE LAS PARTES 40
PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. (RD.1627/97) ART. 10 40
PROMOTOR DE LAS OBRAS 41
CONTRATISTA 41
SUBCONTRATISTA 44
TRABAJADOR AUTÓNOMO 44
DIRECTOR DE OBRA 44
TRABAJADORES 45
ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN 45
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 45
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 46
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 46
COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS 46
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA 46
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 46
ELECCIÓN DE MODALIDAD ORGANIZATIVA 47
SERVICIOS DE PREVENCIÓN 47
ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN Y PARTICIPACIÓN 48
ACCIDENTALIDAD 48

AVISO PREVIO 49
LIBRO DE INCIDENCIAS 49
SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA 50
NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN 50
CLÁUSULA PENALIZADORA 50
PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES 51
INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD 51
FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 51
CONTROL DE LA ENTREGA A LOS TRABAJADORES DE LOS E.P.I. 51
1.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 52
INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS. CONDICIONES TÉCNICAS 52
CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES, HIGIENE Y BIENESTAR 52
VESTUARIOS 52
DUCHAS 52
LAVABOS 52
RETRETES 52
LOCALES DE DESCANSO 52
LOCALES DE ALOJAMIENTO FIJOS 53
OTROS SERVICIOS 53
INSTALACIONES SANITARIAS 53
MEDICINA PREVENTIVA Y RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 53
INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS 54
CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES 54
APARATOS DE ALUMBRADO PORTÁTILES 54
HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 54
CONDUCTORES ELÉCTRICOS 55
CUADROS DE DISTRIBUCIÓN 55
MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE 55
LÍNEAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN 55
TOMAS A TIERRA 56
TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD A 24 VOLTIOS 56
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS 56

CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA 56
EXTINTORES 57
MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS 57
CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS 57
ANDAMIOS Y PLATAFORMAS EN GENERAL 57
ANDAMIOS TUBULARES APOYADOS 57
PLATAFORMAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS TUBULARES 58
ANDAMIOS MÓVILES 59
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS 59
PLATAFORMAS DE TRABAJO SOBRE LAS BORRIQUETAS 60
MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS 60
CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA 60
MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS 61
IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS 61
MÁQUINAS EN GENERAL 62
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 63
MÁQUINAS PARA ELEVACIÓN O DESPLAZAMIENTO DE OPERARIOS. PLATAFORMAS ELEVADORAS 63
HERRAMIENTAS DE MANO 64
SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS 64
TIPOS DE SEÑALES QUE DEBEN UTILIZARSE SEGÚN LOS CASOS: 64
SEÑALES DE CIRCULACIÓN 65
SEÑALES DE SEGURIDAD 65
PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS 66
CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 66
MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 66
VALLAS DE CIERRE 66
MARQUESINAS 66
BARANDILLAS 66
CABLES FIADORES, CABLES DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES 67
PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO 67

ESCALERAS DE MANO 67
ESCALAS FIJAS 68
REDES 68
MALLAZO 70
TAPAS DE MADERA 70
PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO 70
VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN 70
BALIZAMIENTOS 71
TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS 71
PÓRTICOS DE SEGURIDAD 71
PORTABOTELLAS 71
VÁLVULAS ANTIRRETROCESO 71
CUERDAS FIADORAS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD 71
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS 71
CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 71
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS) 71
LISTA INDICATIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 72
ROPA DE PROTECCIÓN PARA EL MAL TIEMPO 73
ROPA Y PRENDAS DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACIÓN 73
DISPOSITIVOS DE PRENSIÓN DEL CUERPO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS 73
PRENDAS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN DE LA PIEL 73
PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS 73
RUIDO 73
POLVO 74
ILUMINACIÓN 74
6. PRESUPUESTO 74
7. CONCLUSIÓN 76

1. OBJETO

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. ORDEN de 20-MAY-52, del Ministerio de Trabajo 15-JUN-52
- MODIFICACION DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo 22-DIC-53
- COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo 1-OCT-66
- ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP.XVI). ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo 5 a 9-SEP-70 Corrección errores 17-OCT- 70
- INTERPRETACION DE VARIOS ARTICULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR ORDEN de 21-NOV-70, del Ministerio de Trabajo 28-NOV-70
- INTERPRETACION DE VARIOS ARTICULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR RESOLUCION de 24-NOV-70, de la D. General del Trabajo 5-DIC-70
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO ORDEN de 9-MAR-71, del Ministerio de Trabajo 16 y 17-MAR-71 Corrección errores 6-ABR-71
- ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940

ORDEN de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo 3-FEB-40

- NORMAS PARA LA ILUMINACION DE LOS CENTROS DE TRABAJO ORDEN de 26-AGO-40, del Ministerio de Trabajo 29-AGO- 40
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE. ORDEN de 20-SEP-86, del Ministerio de Trabajo Corrección errores 13-OCT- 86 31-OCT- 86
- NUEVA REDACCION DE LOS ARTICULOS 1, 4, 6 y 8 DEL REAL DECRETO 555/1986 DE 21-FEB. ANTES CITADO. REAL DECRETO 84/1990, de 1 del Ministerio de relaciones Cortes y con la secretaria del Gobierno 25-ENE-91
- PREVENCION DE RIESGOS LABORALES LEY 31/1995 de Jefatura del Estado 8 de noviembre
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION REAL DECRETO 39/1997, de 17 Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DESARROLLO DEL REGLAMENTO ANTERIOR ORDEN, de 27-JUN-1997 del Mini de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SENALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN El trabajo REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- DISPOSICONES MINIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUALES REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY, Ministerio de la Presidencia
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL, Ministerio de la Presidencia
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. REAL DECRETO 1627/1997, del Ministerio de la Presidencia
- NORMA BASICA DE EDIFICACION “NBE-CPI-91”. CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENCIOS EN LOS EDIFICIOS. REAL DECRETO 279/1991, de 1 Ministerio de Obras Publicas Urbanismo 8- MAR-91 Corrección errores 18-MAY-91
- ANEJO C, “CONDICIONES PARTICULARES PARA EL USO COMERCIAL” DE LA NORMA "NBE-CPI-91 CONDICIONES DE PROTECCION CONTR INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS”. REAL DECRETO 1230/1993, de 23-JUL, del Ministerio de Obras Publicas Transportes y Medio Ambiente 27-AGO-93
- REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION, “REBT” Y SUS POSTERIORES MODIFICACIONES HASTA LA FECHA DECRETO 2413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria y Energía 9-OCT-73
- APROBACION DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS “MI-BT del REBT", POSTERIORES MODIFICACIONES, CORRECCIONES Y HOJAS DE INTERPRETACION HASTA LA FECHA. ORDEN de 31-OCT-73, del Ministerio de Industria y Energía 28 a 31-DIC-73

- APLICACION DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ANTERIORES ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de Industria 15-ABR-74

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHICULOS
PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHICULOS
USO OBLITATORIO DEL CASO DE SEGURIDAD
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA. etc.

3.1.1. INSTALACIONES

3.1.1.1. Instalación eléctrica provisional

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación, se sitúa el cuadro general de mano y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a cuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Riesgos más frecuentes

Heridas punzantes en manos.
Caída de personas en altura o al mismo nivel.
Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
Trabajos con tensión.
Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que esta interrumpida.
Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección.
Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignifuga en maniobras eléctricas.

Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

Normas de actuación durante los trabajos Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc.

Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.

Las derivaciones de conexión a maquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica, que origine su rotura.

Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m. del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.

Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.

Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

3.1.1.2. Instalación contra incendios

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultanea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra tal como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizando la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usara el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A

Denominados también secos, el material combustible son materias solidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.
La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o
de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, solidos o licuables.
Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.
La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrogeno, propano, gas natural.
Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.
Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase, A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se están quemando.
En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

Riesgos más frecuentes

Acopio de materiales combustibles.
Trabajos de soldadura.
Trabajos de llama abierta.
Instalaciones provisionales de energía.

Protecciones colectivas

Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.
Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

1 de CO_2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
1 de CO_2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
1 de CO_2 de 5 Kg. en acopio de herramientas, si las hubiera.

1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

Normas de actuación durante los trabajos

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles.
No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

3.1.1.3. Instalación de maquinaria

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

3.1.2. Instalaciones de bienestar e higiene

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de Obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínimo en función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

Condiciones de ubicación

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

Ordenanzas y dotaciones de reserva de superficie respecto al número de trabajadores

Abastecimiento de agua

Las empresas facilitaran a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal.
La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m2 por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m.
2 trabajadores x 2 m2/trabajador = 4 m2 de superficie útil
Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán previstos de llave, una de las cuales se entregara al trabajador y otra quedara en la oficina para casos de emergencia.

Numero de taquillas: 1 ud./trabajador = 2 taquillas

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

Lavabos

El número de grifos será, por lo menos, de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotara de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

Numero de grifos 1ud/10 trabajadores = 1 unidad.

Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados.

Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m. de altura.

Numero de retretes 1 ud./25 trabajadores = 1 unidad.

Duchas

El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.

Numero de duchas 1 ud./10 trabajadores = 1 unidad.

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa.

Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

3.2. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.2.1. Movimiento de tierras

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuara en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

Riesgos más frecuentes

Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de las maquinas.

caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
Generación de polvo. Explosiones e incendios.
Conexión prematura de la fuente de energía.
Aparición de electricidad extraña corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.
Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

Protecciones colectivas

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe.
Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables.
No apilar materiales en las zonas de transito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las maquinas o camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación.
Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Protecciones Personales

Sera obligatorio el uso de casco homologado, mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria
Protectores auditivos.

Normas de actuación durante los trabajos

Las maniobras de las maquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador.
Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior.
Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las maquinas durante su trabajo.
Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.
Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados.
Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de 1,00 metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.
Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en un radio mayor que la altura de los mismos.
La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
Al proceder a la realización de excavaciones la retroexcavadora actuara con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a para la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.
Mantenimiento correcto de la maquinaria.
Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargando más de lo admitido.
Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
Cuando se realice el relleno de una zanja la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

3.2.2. Cimentación y estructura

Debido a que el firme existente no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizaran conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación.
Antes de proceder a los trabajos de cimentación ser realizara un reconocimiento detallado, examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

La estructura principal será de:

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos y atrapamientos.
Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.
Hundimientos.
Cortes en manos por sierras de disco.
Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.
Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
Electrocuciones, debido a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.
Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera, clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.

Protecciones personales

Casco normalizado, en todo momento.
Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.
Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
Botas con puntera reforzada anti-clavo.
Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.
Guantes de cuero para el manejo de ferralla y encofrados, y de piel o amianto para soldaduras.
Cinturón de seguridad.

Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.
Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.
Protectores auditivos.
Protecciones colectivas
Organización del tráfico y señalización.
Cuadro eléctrico con protección diferencial.
Plataformas de trabajo estables.
Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elementos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo.
Para uso de sierra de disco ver libro "Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria",

Capítulo 6, Apartado 6.03.

Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar.
Se colocarán redes de malla rómbica del tipo pértiga y horca superior en el perímetro de toda la fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan podido caer.
A medida que avanza la obra se sustituirán las redes por barandillas con pasamanos a 90 cm., tablón horizontal a 45 cm. y rodapié de 20 cm., tipo sargento y/o puntales telescópicos, instalándose en todos los perímetros y huecos de forjado.

Precauciones en la ejecución de la cimentación

Colocación de armadura y encofrado

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos.
En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos.
Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no solo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.
No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.
En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe apoyarse el operario en ellas para colocar otras.
Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones portaherramientas.
Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo protegerse el operario con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse.

Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

Vertido y vibrado de hormigón

El sistema de vertido más acto a este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual es recomendable.

Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe de lubricante.

Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.

Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatasco. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.

Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.

Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.

Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.

Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas.

Precauciones en la ejecución de la estructura de acero

Colocación de pórticos. Soldadura

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse en principio, con ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

El sistema de izado y colocación de soportes garantizara en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente.

El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así mono vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m.
Se cuidará que no haya material combustible en la zona de trabajo de soldadura.
Las vigas y pilares metálicos quedaran inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura.

Precauciones en la ejecución de los forjados

Colocación de armadura y encofrado

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Las bovedillas se colocarán del interior al exterior del forjado, para no trabajar hacia el vacío. No se pisará en las bovedillas, debiendo pisarse entre viguetas o sobre tablones. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable. Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

3.2.3. Cubiertas

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padece de vértigo.

Riesgos más frecuentes

caídas del personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.
Caída de materiales y herramientas.
Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

Protecciones colectivas

Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio del material.
Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

Protecciones personales

Casco homologado, en todo momento.
Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
Calzado homologado con suela antideslizante.

Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
Dispositivos anticaídas.

Normas de actuación durante los trabajos

Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que ira anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm., estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo esta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.
Uso obligatorio de elementos de protección personal.
Señalización de la zona de trabajo.
En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplea escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.
Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 Km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

3.2.4. Solados

Riesgos más frecuentes

Afecciones de la piel.
Afecciones de las vías respiratorias.
Heridas en manos.
Afecciones oculares.
Electrocuciones.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente.
Los recipientes que contengan estas colas y disolventes y barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa.
El izado de piezas de solado se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles que impidan la caída durante su elevación.

Al almacenar sobre los forjados las piezas de solado se deberá tener en cuenta la resistencia de este.
Cuando el local no disponga de luz natural suficiente, se le dotara de iluminación eléctrica, cuya instalación ira a más de 2 m. sobre el suelo y proporcionara una intensidad mínima de 100 lux.

Protecciones personales

Es obligatorio el uso de casco y es aconsejable el utilizar guantes de goma para todo el personal de esta unida de obra.
El corte de las piezas de solado debe realizarse por vía húmeda, cuando esto no sea posible, se dotará al operario de mascarilla y gafas antipolvo.
En el caso de que las maquinas produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales admisibles, se dotara al operario de tapones amortiguadores.

Protecciones contra los riesgos de las maquinas

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular estar protegidos para evitar atracones y cortes.
Las maquinas eléctricas que se utilicen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotaran de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisaran periódicamente conservándolos en buen estado.
Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la maquina y con la toma de corriente.

Normas de actuación durante los trabajos

Se evitará fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).

- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.2.5. Obras de fábrica en paramentos interiores

Riesgos más frecuentes

caída de personas
caídas de materiales
Lesiones oculares
Afecciones de la piel
Golpes con objetos
Heridas en extremidades

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Por encima de los 2 m. todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.
El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. del nivel del andamio.
Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar el andamio de solidas barandillas.
Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes.
Al nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocara la señal SNS-307: Riesgo de caída objetos, y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.
En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usara cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Andamios

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.
Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
Todos los tablones que forman el andamio deben estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Revisiones

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad, la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.2.6. Vidriera

Riesgos más frecuentes

Caída de personas.
Caída de materiales.
Cortaduras.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.
Siempre que se trabaje sobre cubiertas planas o inclinadas cuya consistencia pueda ser insuficiente para soportar el equipo de trabajo, se dispondrá carreras de tablones o dispositivos equivalentes debidamente apoyados y sujetos.
En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Manipulación

Se señalizarán los vidrios con amplios trozos de cal o de forma similar, siempre que su color u otra circunstancia no haga innecesario acentuar su visibilidad tanto en el transporte dentro de la obra como una vez colocados.
La manipulación de grandes cristales se hará con la ayuda de ventosas.
El almacenamiento en obra de vidrios debe estar señalizado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él.
En el almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se procurará mantenerlos en posición.
Normas de actuación durante los trabajos.
La colocación de cristales se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios.
Para la colocación de grandes vidrierías desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m. a ocupa por el equipo encargado de guiar y recibir la vidriería en su emplazamiento.

Mientras las vidrierías, lucernarios o estructuras equivalentes no estén debidamente recibidas en un emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos similares.
Los fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogen lo antes posible en recipientes destinados a ello y se transportaran a vertedero, procurando reducir al máximo su manipulación.
Por debajo de 0o o si la velocidad del viento es superior a los 50 Km/h., se suspende el trabajo de colocación de cristales.

3.2.7. Pinturas y revestimientos

Riesgos más frecuentes

caída de personas.
caída de materiales.
intoxicación por emanaciones.
Salpicaduras a los ojos. Lesiones de la piel.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente se dotaran de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux.
En pintura de exteriores, a nivel del suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo y se colocara la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes.
Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos se protege adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores.
Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche del cinturón de seguridad.
Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

Protecciones personales

Sera obligatorio el uso del casco, guantes, mono de trabajo y gafas.
Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buco nasal.
En los trabajos en altura siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usara cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura, si son de mano tendrá dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

Andamios de borriquetas

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.
Por encima de 3 m. de altura y hasta 6 m. máxima de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada deben estar sujetos a las borriquetas por las, y no deben volar más de 0,20 m.
La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Andamios sobre ruedas

Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.
Para alturas superiores a 2 m. se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m.
El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m. de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m. La escalera está dotada de jaulas de protección.
Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acunarán por ambos lados.
Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones u otro dispositivo de reparto del peso.
Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.
Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio este situado en su nuevo aplazamiento.

Andamios colgados y exteriores

La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

1 kg/mm2 para trabajos permanentes.
1,5 kg/mm2 para trabajos accidentales.

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.
La distancia entre el andamio y el paramento a construir será como máximo de 0,45 m.
La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. de alto y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.
Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al paramento.
Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio se colocara un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.
Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m.
En los andamios de pie derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, estos distaran como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrá un ancho mínimo de 0,50 m. y sobrepasaran 0,70 m. la altura a salvar.
Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.
Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

Paredes

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamio de borriquetas fijas sin arriostramientos.
Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
Todos los tablones que forman la andamiada deben estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.
La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Techos

Se dispondrá de una plataforma de trabajo a la altura conveniente, de 10 m2 de superficie mínimo o igual a la de la habitación en que se trabaje, protegiendo los huecos de fachada con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre del material que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo.
Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados.
En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y solo permanece sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad.
Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetara debidamente a la fachada del edificio.

Revisiones

Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras.
también se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.2.8. Instalaciones eléctricas

Riesgos más frecuentes

caídas de personas
Electrocuciones
Heridas en manos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.
Siempre que sea posible se instalara una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales.

Sera obligatorio el uso del casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.
En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.
Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

Riesgos más frecuentes

caídas de personas
Electrocuciones
Heridas en manos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.
Siempre que sea posible se instalara una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales.

Sera obligatorio el uso del casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.
En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.
Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotara a los trabajadores de los mismos.

3.3. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designara un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos autónomos.
La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximir al promotor de sus responsabilidades.
El promotor debe efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactara con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizando se si fuera necesario.

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del arto 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de residencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del arto. 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

- relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.4. COORDINADORES EN SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el arto. 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el arto. 10 del R.D. 1627/1997.
Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el arto. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.
Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
La dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del coordinador.

3.4.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborara un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluyen, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud debe ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podría ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la

designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud está en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la dirección Facultativa.

3.4.2. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El Contratista y Subcontratista están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el arto. 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
La recogida de materiales peligrosos utilizados.
La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2.- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el ato. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4.- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventiva fijadas en el plan de Seguridad y salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. además, responden solidariamente de las consecuencias que se deriven el incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

3.4.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el arto. 15 de la Ley prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
La recogida de materiales peligrosos utilizados.
La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2.- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 162/1997.

3.- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el arto. 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4.- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el arto. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

5.- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997

6.- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

7.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.
Los trabajadores autónomos deben cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existen con fines de control y seguimiento del plan de Seguridad y salud un libro de incidencias que constara de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Debe mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrá acceso al libro, la dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador está obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificara al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

3.6. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad, advertirá al contratista y dejara constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dara cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia, en que se realiza la obra.

Igualmente notificara al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

3.7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

3.8. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Por la firma abajo expresa, el Promotor afirma conocer y estar de acuerdo con todos los documentos que componen este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3.9. PROTOCOLO ANTE COVID-19

El COVID-19 representa un riesgo biológico genérico para el cual es necesario adoptar medidas iguales para toda la población.

Las empresas presentes en la obra, en cumplimiento a las disposiciones legislativas de la Autoridad Sanitaria, adoptan todas las medidas para contrastar y contener la propagación del nuevo virus en la obra, regulando con este plan todas las medidas de seguridad que deben adoptar todos los trabajadores y que se integran con todas las medidas e indicaciones ya presentes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

3.9.1. OBJETIVO DEL PROTOCOLO

El Objetivo de este plan es hacer de la obra un lugar seguro en donde los trabajadores pueden realizar su trabajo. Por eso, se proporcionan todas las precauciones necesarias que deben adoptarse para combatir la propagación del COVID-19.

3.9.2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Hasta la fecha actual, las principales leyes, decretos, normativas y recomendaciones que afectan al País Vasco y a España en materia de prevención del COVID 19 son las siguientes:

- RD 463/2020 DECLARACIÓN ESTADO DE ALARMA COVID-19. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Podéis consultar con detalle las novedades aprobadas en esta norma en el artículo ubicado en el apartado de NOTICIAS ACTUALES y denominado 2020 1P - REAL DECRETO 463/2020: DECLARADO EL ESTADO DE ALARMA EN TODA ESPAÑA y la modificación realizada por el Real Decreto 465/2020 en el artículo ubicado en el apartado de NOTICIAS ACTUALES y denominado 2020 1P - REAL DECRETO 465/2020 MODIFICA EL REAL DECRETO 463/2020 (DECLARACIÓN ESTADO ALARMA) Y REAL DECRETO-LEY 8/2020 DE MEDIDAS ECONÓMICAS COVID-19.
- Real Decreto-ley 8/2020 de medidas urgentes: Real Decreto-ley 8/2020, de 17 de marzo, de medidas urgentes extraordinarias para hacer frente al impacto económico y social del COVID-19. Podéis consultar con detalle las novedades aprobadas en esta norma en el artículo ubicado en el apartado de NOTICIAS ACTUALES y denominado 2020 1P - REAL DECRETO 465/2020 MODIFICA EL REAL DECRETO 463/2020 (DECLARACIÓN ESTADO ALARMA) Y REAL DECRETO-LEY 8/2020 DE MEDIDAS ECONÓMICAS COVID-19.
- Real Decreto-ley 7/2020. Aplazamientos a PYMES y autónomos. Real Decreto-ley 7/2020, de 12 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes para responder al impacto económico del COVID-19. Podéis consultar con detalle las novedades aprobadas en esta norma en el artículo ubicado en el apartado de NOTICIAS ACTUALES y denominado 2020 1P - REAL DECRETO-LEY 7/2020 DE MEDIDAS ECONÓMICAS COVID-19.
- REAL DECRETO-LEY 6/2020 (IT Y MEDICAMENTOS). Real Decreto-ley 6/2020, de 10 de marzo, por el que se adoptan determinadas medidas urgentes en el ámbito económico y para la protección de la salud pública. El Real Decreto-ley 6/2020 modifica la Ley Orgánica 3/1986, de 14 de abril, de Medidas Especiales en Materia de Salud Pública en materia de distribución de medicamentos y regula la consideración excepcional como situación asimilada a accidente de trabajo de los periodos de aislamiento o contagio de las personas trabajadoras como consecuencia del virus COVID-19.
- Guía Ministerio Trabajo sobre el Coronavirus en el ámbito laboral. Guía publicada por el Ministerio de Trabajo y Economía Social para la actuación, en el ámbito laboral, en relación con el nuevo Coronavirus COVID-19.
- LOEAES. Ley Orgánica de España 4/1981, de 1 de junio, de los estados de alarma, excepción y sitio.
- Constitución Española: Ver artículo 116.

  NORMATIVA ESTATAL - MINISTERIO DE DEFENSA: ESTADO DE ALARMA
  - Instrucción de 16 de marzo de 2020. M. Defensa. Medida ámbito Ministerio de Defensa. Instrucción de 16 de marzo de 2020, del Ministerio de Defensa, por la que se establecen medidas para la gestión de la situación de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 en el ámbito del Ministerio de Defensa.
  - Instrucción de 15 de marzo de 2020 M. Defensa. Instrucción de 15 de marzo de 2020, del Ministerio de Defensa, por la que se establecen medidas para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 en el ámbito del Ministerio de Defensa.

  NORMATIVA ESTATAL - MINISTERIO DEL INTERIOR: ESTADO DE ALARMA
- Orden INT/270/2020 de 21 de marzo. M. Interior. Fronteras. Orden INT/270/2020, de 21 de marzo, por la que se establecen criterios para la aplicación de una restricción temporal de viajes no imprescindibles desde terceros países a la Unión Europea y países asociados Schengen por razones de orden público y salud pública con motivo de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden INT/262/2020 de 20 de marzo. M. Interior. Tráfico y circulación de vehículos a motor: Restricciones al tráfico, permisos extranjeros y prórroga permisos conducción que venzan en estado de alarma. Orden INT/262/2020, de 20 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, en

materia de tráfico y circulación de vehículos a motor.

- Orden INT/248/2020 de 16 de marzo. M. Interior. Controles fronterizos. Orden INT/248/2020, de 16 de marzo, por la que se establecen criterios de actuación para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad ante el restablecimiento temporal de controles fronterizos.
- Orden INT/239/2020 de 16 de marzo. M. Interior. Controles en fronteras terrestres. Orden INT/239/2020, de 16 de marzo, por la que se restablecen los controles en las fronteras interiores terrestres con motivo de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden INT/226/2020 de 15 de marzo M. Interior. Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. Orden INT/226/2020, de 15 de marzo, por la que se establecen criterios de actuación para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en relación con el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden INT/227/2020 de 15 de marzo M. Interior. Instituciones Penitenciarias. Orden INT/227/2020, de 15 de marzo, en relación con las medidas que se adoptan en el ámbito de Instituciones Penitenciarias al amparo del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden INT/228/2020 de 15 de marzo M. Interior. Sistema Nacional de Protección Civil. Orden INT/228/2020, de 15 de marzo, por la que se establecen criterios de aplicación del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, en el ámbito del Sistema Nacional de Protección Civil.

NORMATIVA ESTATAL - MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA: ESTADO DE ALARMA

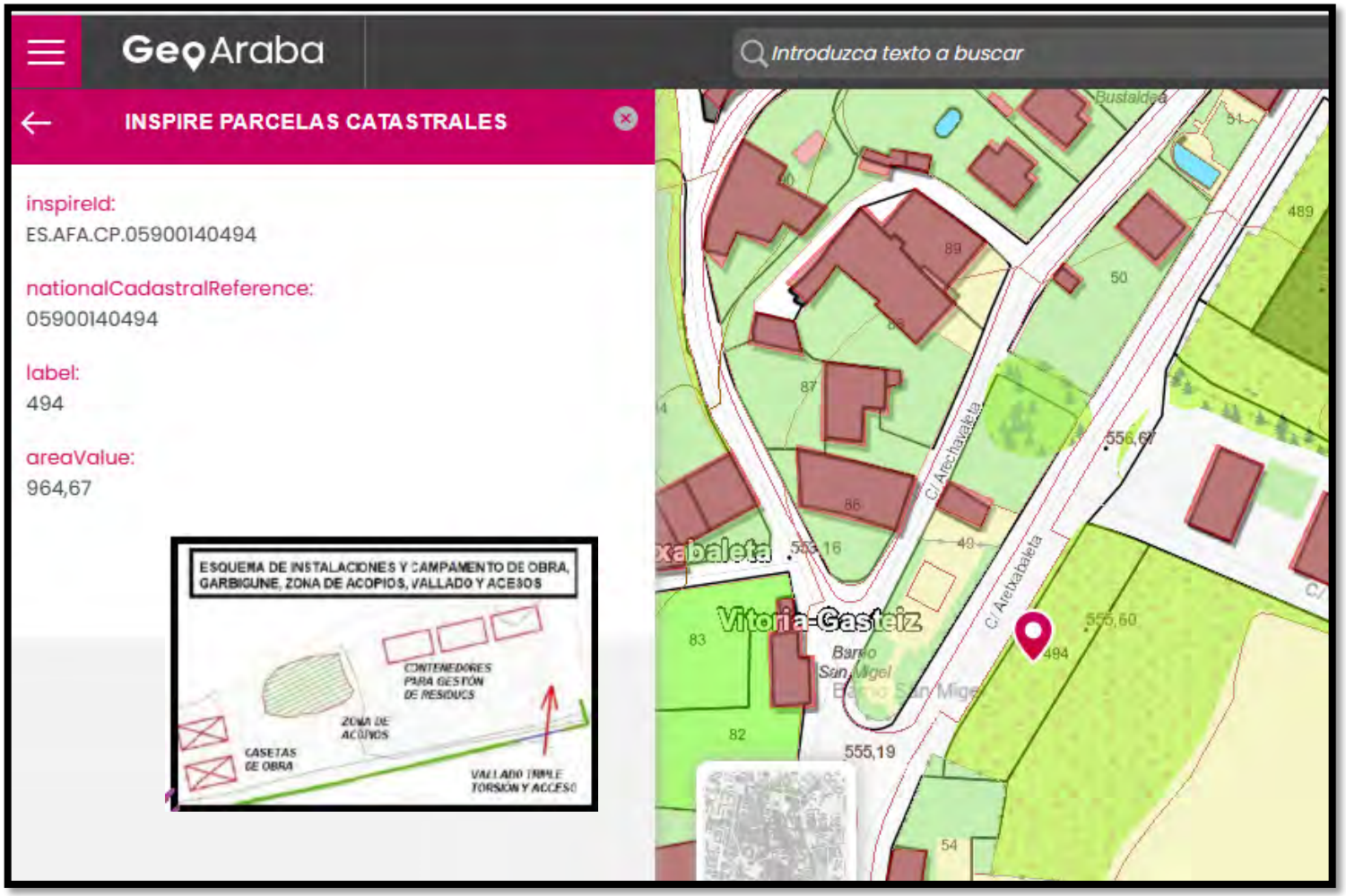
- Orden TMA/273/2020 de 23 de marzo. Reducción de los servicios de transporte de viajeros. Orden TMA/273/2020, de 23 de marzo, por la que se dictan instrucciones sobre reducción de los servicios de transporte de viajeros.
- Resolución de 20 de marzo de 2020. Dirección General de Aviación Civil. Servicio de transporte aéreo rutas aéreas Palma de Mallorca-Menorca y Palma de Mallorca-Ibiza. Resolución de 20 de marzo de 2020, de la Dirección General de Aviación Civil, por la que se establecen las condiciones para la prestación y se adjudica de forma directa el servicio de transporte aéreo en las rutas aéreas Palma de Mallorca-Menorca y Palma de Mallorca-Ibiza durante el estado de alarma declarado con motivo del COVID-19.
- Orden TMA/263/2020, de 20 de marzo. M. Transporte. Adquisición y distribución de mascarillas en el ámbito del sector del transporte. Orden TMA/263/2020, de 20 de marzo, por la que se regula la adquisición y distribución de mascarillas por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Orden TMA/259/2020, de 19 de marzo. M. Transporte. Transporte por carretera: personas en cabina y apertura de talleres de reparación y mantenimiento de vehículos. Orden TMA/259/2020, de 19 de marzo, por la que se dictan instrucciones sobre transporte por carretera.
- Orden TMA/258/2020, de 19 de marzo. M. Transporte. Títulos administrativos y actividades inspectoras de la administración marítima. Orden TMA/258/2020, de 19 de marzo, por la que se dictan disposiciones respecto de los títulos administrativos y las actividades inspectoras de la administración marítima, al amparo del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden TMA/254/2020, de 18 de marzo. M. Transporte. Transporte por carretera y aéreo. Orden TMA/254/2020, de 18 de marzo, por la que se dictan instrucciones en materia de transporte por carretera y aéreo.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO

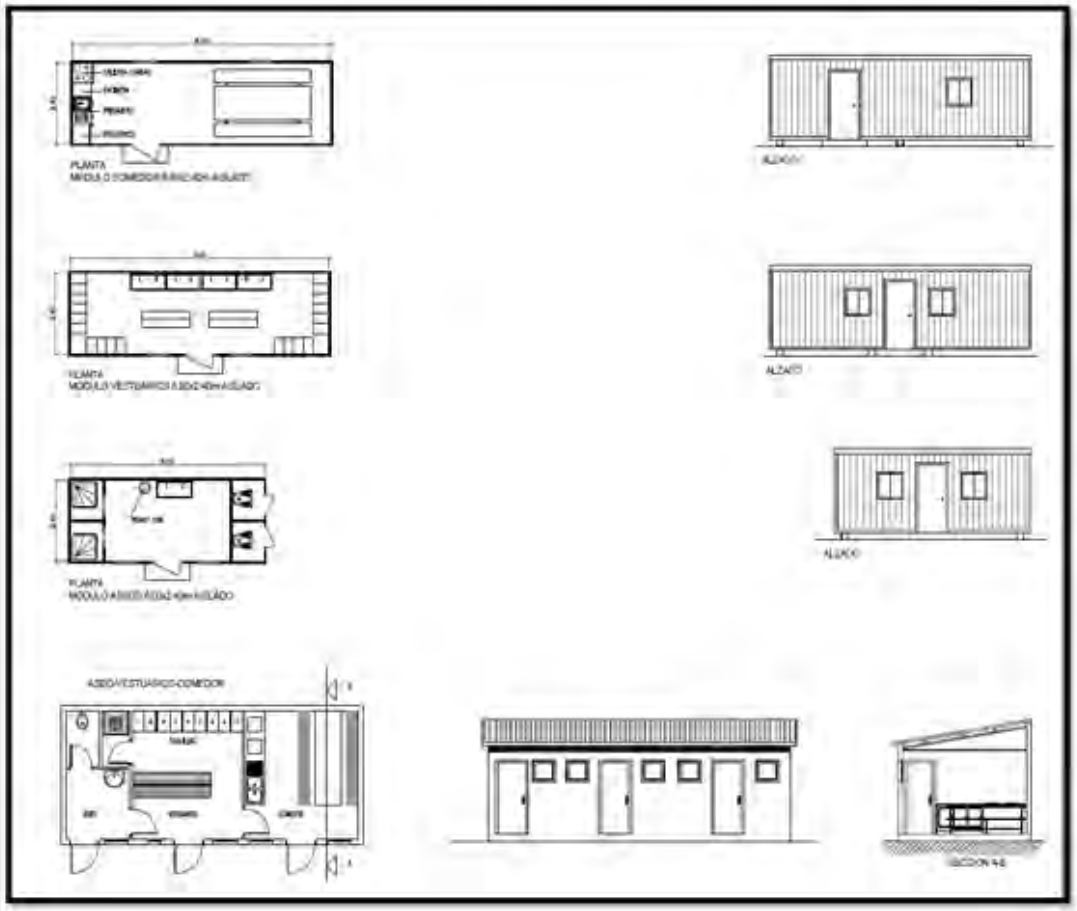
Recomendaciones para prevenir contagio en comunidad educativa. Principales recomendaciones para prevenir su contagio en la comunidad educativa y en los centros escolares de Euskadi realizadas por el Departamento de Salud en coordinación con el Departamento de Educación.

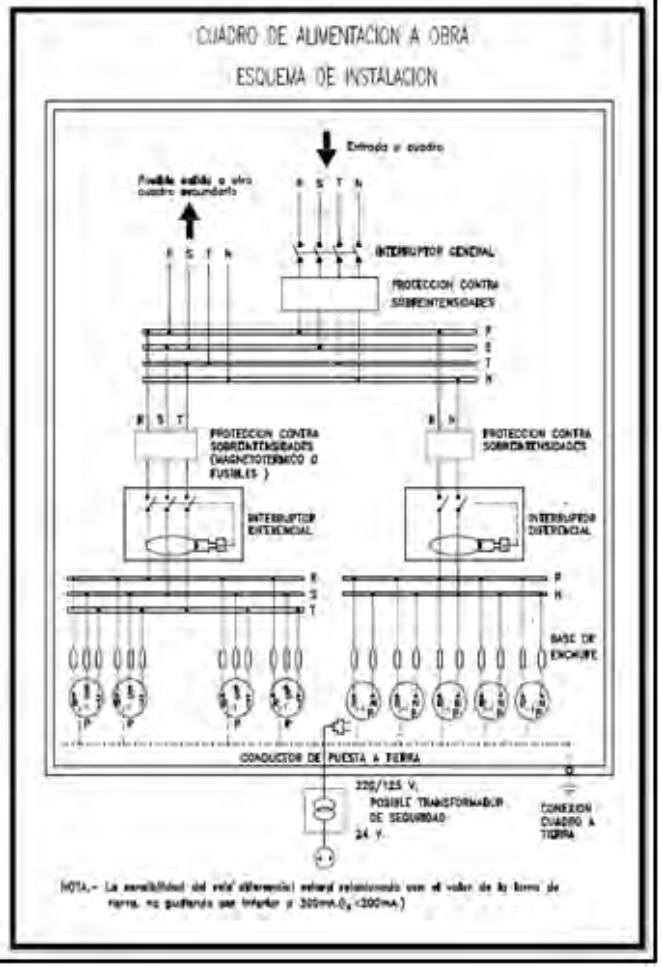
4. PLANOS

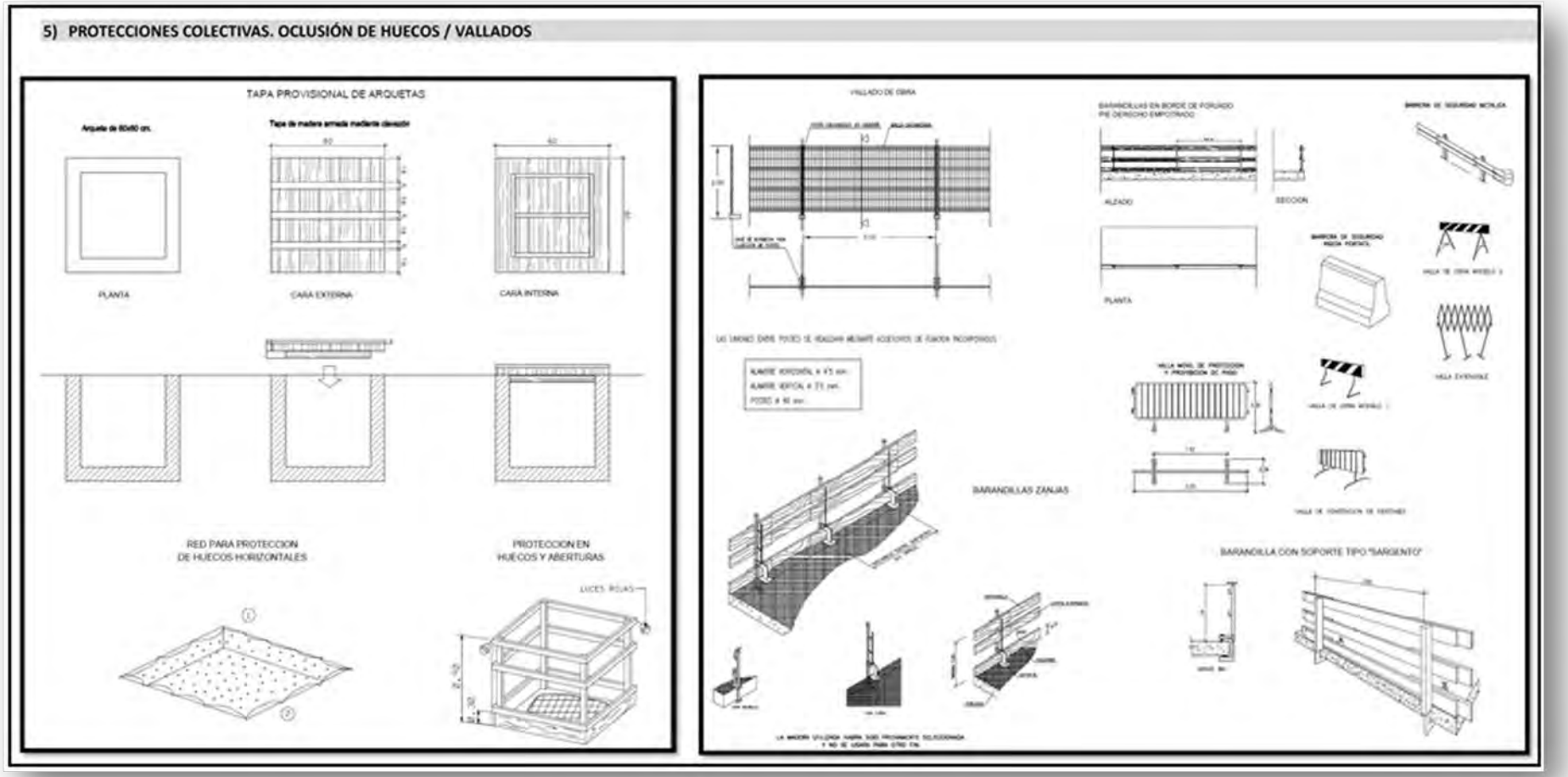
Los Planos de Seguridad y Salud se presentan a continuación.

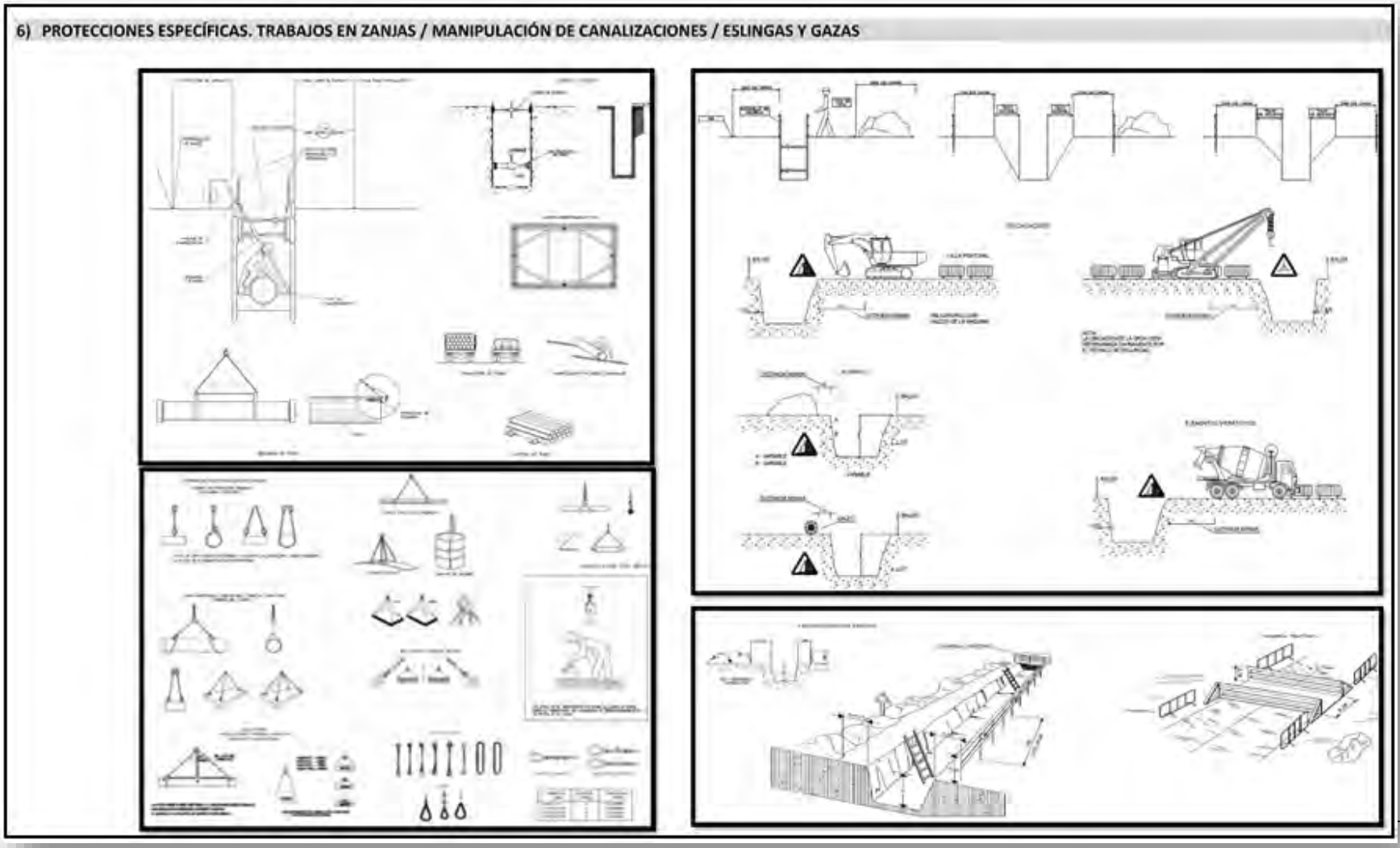

GeoAraba
Introduzca texto a buscar
INSPIRE PARCELAS CATASTRALES
inspireId:
ES.AFA.CP.05900140494
nationalCadastralReference:
05900140494
label:
494
areaValue:
964,67
ESQUEMA DE INSTALACIONES Y CAMPAMENTO DE OBRA, GARBIGUNE, ZONA DE ACOPIOS, VALLADO Y ACESOS
CONTENEDORES PARA GESTIÓN DE RESIDUOS
ZONA DE ACOPIOS
CASETAS DE OBRA
VALLADO TIPO LE TORSION Y ACCESO
Vitoria-Gasteiz
C/ Aretxabaleta
494
555,19
556,67
555,60
555,16

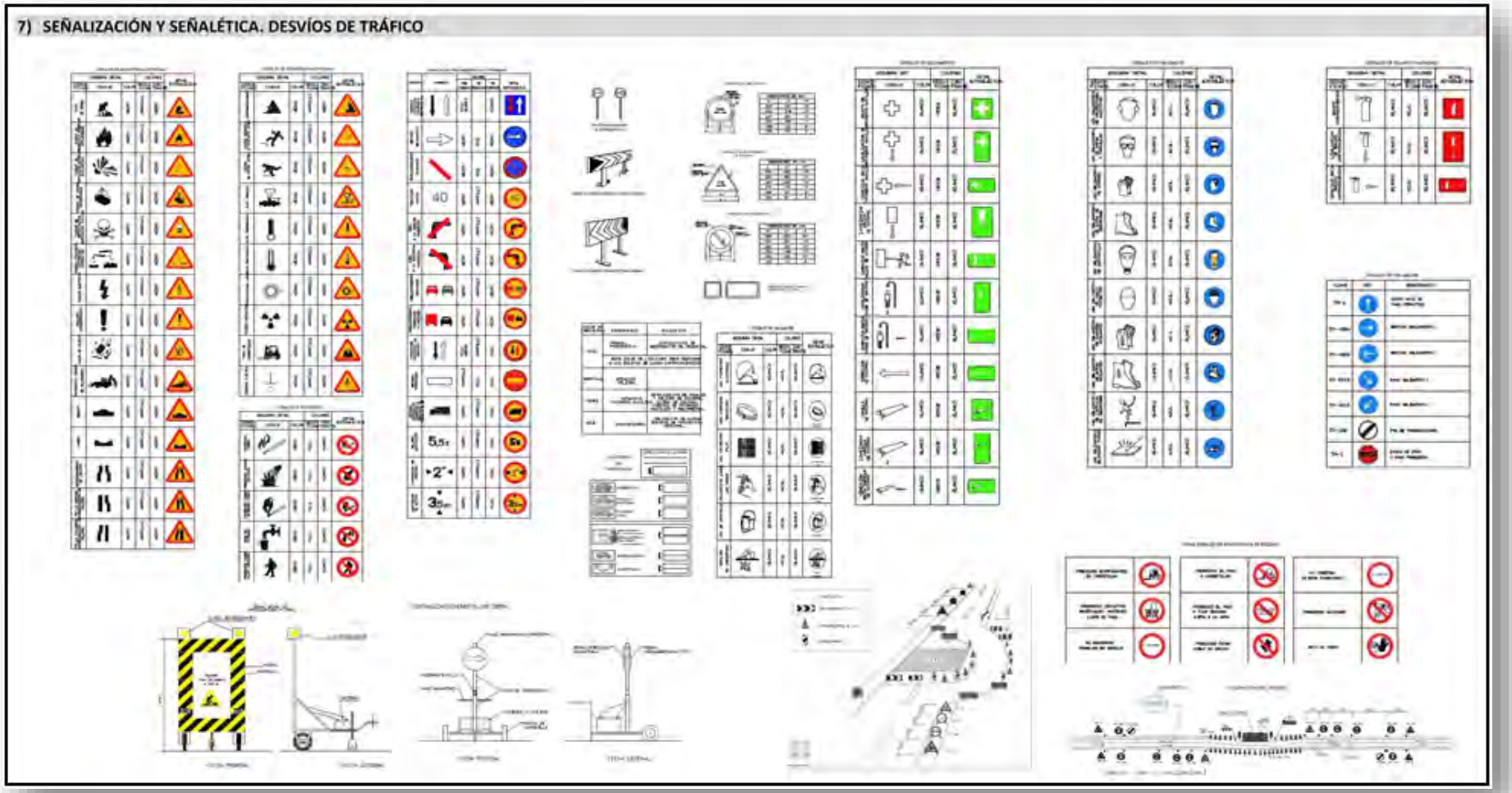
4) INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA. INSTALACIONES HIGIÉNICAS / INSTALACIÓN ELÉCTRICA






5) PROTECCIONES COLECTIVAS. OCLUSIÓN DE HUECOS / VALLADOS
TAPA PROVISIONAL DE ARQUETAS
PLANTA
CARA EXTERNA
CARA INTERNA
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES
PROTECCION EN HUECOS Y ABERTURAS
VALLADO DE OBRA
BARANDILLAS EN BORDE DE FORJADO
ALZADO
SECCION
PLANTA
BARANDILLAS ZANJAS
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"


6) PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS EN ZANJAS / MANIPULACIÓN DE CANALIZACIONES / ESLINGAS Y GAZAS


7) SEÑALIZACIÓN Y SEÑALÉTICA. DESVÍOS DE TRÁFICO

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación, se hace una relación, que no pretende ser exhaustiva, de la normativa legal más directamente relacionada con la actividad de construcción, y dentro de ella con la del Proyecto que nos ocupa:

Disposiciones generales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por:

Real Decreto 5/2000 de 4 de agosto – Infracciones y sanciones

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero – Coordinación de actividades empresariales.

Ley 38/ 1999, de 5 de noviembre, Ley Orgánica de la Edificación-

Modificaciones a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE 13-12.03) por la que se aprueba la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Modificado por:

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

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.

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.

Orden de 20 de mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.

Orden de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.

Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y

Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.

Directivas Comunitarias.

Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
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.

Señalización

Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, 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.
Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras.
Modificada por:

Orden de 7 de marzo de 1.981.

Movimiento manual de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.

Recipientes e instalaciones bajo presión

Real Decreto 1.244/1.979, de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
Modificado por:

Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre.

Real Decreto 473/1.988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767/CEE, sobre aparatos a presión.
Orden de 20 de enero de 1956, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de Aire Comprimido.
Orden de 17 de marzo de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobre calentadores y recalentadores de vapor.
Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a instalaciones de tratamiento y

almacenamiento de aire comprimido.

Sustancias y preparados químicos peligrosos

Real Decreto 952/1990, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del Real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Modificado por:

Orden del 13 de septiembre de1995 por el que se modifica el Anexo I.
Real Decreto 700/1998, de 24 de abril.
Orden de 11 de septiembre de 1998 (modifica los anexos I y IV del reglamento).
Orden de 5 de octubre de 2000 (modifica los anexos I, III, IV y VI del reglamento).
Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo.

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

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 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (corrección de errores en BOE nº 251 del 19 de octubre de 2.001).

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Explosivos

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera.

Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

Orden de 16 de marzo de 1984, por la que se establece la obligatoriedad de señalización de los depósitos auxiliares de explosivos (BOE de 28-III-1984)

Instrucciones Técnicas Complementarias del Real Decreto 863/1985.

Varios

Real Decreto 1217/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.

OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra. (RD.1627/97) Art. 10

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los

defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Promotor de las obras

Es aquel que inicia la actividad económica y entre sus obligaciones están:

Designar al Técnico proyectista.
Designar al Director Técnico de la obra.
Designar al Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto cuando intervengan varios facultativos.
Designar al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra cuando intervenga más de un contratista, o un contratista y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, siempre antes del inicio de los trabajos.
Designar al técnico competente que elabore el estudio de seguridad y salud cuando no sea obligatoria la designación de un coordinador.
Designar al técnico competente que elabore el estudio básico de seguridad y salud cuando no haya obligación de designar un coordinador.
Responsable del aviso previo.
Todo ello en función de la competencia profesional, y adjudica la obra a la empresa contratista en función de la solvencia técnica, humana y económica.

Cuando el Promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos, tendrá la consideración de Contratista respecto a aquellos.

El carácter social de las funciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa Constructora Principal, que en el momento de la redacción de este Estudio se desconoce, y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratistas y/o Autónomos, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

El Promotor, está obligado a abonar a la Empresa Constructora, previas Certificaciones de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006

Contratista

Recibe el encargo directamente del Promotor, y ejecutará las obras según el proyecto técnico, cumpliendo las cláusulas del contrato.

La Empresa Contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, que tiene la obligación de realizar, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

Deberá a su vez aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto.

Debe cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, así como toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y en particular, las

disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Podrá realizar subcontrataciones a otras empresas y /o Autónomos, de parte de la obra y a veces de la totalidad, teniendo en este caso la obligación de informarles de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006.

Mantendrá en perfectas condiciones de seguridad y salud el Centro de trabajo, en aplicación de la Política de prevención de su empresa, así como de la implantación de su Sistema de Gestión.

Si no dispone de Servicio de Prevención propio, deberá de contratar con Servicio de Prevención ajeno o mancomunado para todas las Evaluaciones de riesgos, su control y mediciones en caso necesario, así como realizar el Plan de Prevención de su propia empresa.

La Empresa Contratista tendrá un Delegado de Prevención, que coordine junto con la Dirección de Obra los medios de Seguridad y Salud Laboral descritos en este Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud en fase de ejecución.

La empresa contratista atenderá las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, el contratista y el subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan que fueran imputables a cualquiera de ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

Cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.
Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995

Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas.
Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 10% hasta el 19-10-2008, superior al 20% del 20-10-2008 al 19-4-2010, y superior al 30 % a partir del 20-4-2010.
Además:

El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la ley 32/2006.
El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.
El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.
Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.
No obstante, y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Este Libro permanecerá siempre en obra, y en él se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador, las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaría que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán por que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el Libro de Subcontratación

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del Libro de Subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006

Subcontratista

Es contratado por el contratista principal, debiendo cumplir y ejecutar las obras según el proyecto redactado, y las cláusulas del contrato con el contratista.

El estar contratado no le exime de ninguna responsabilidad, teniendo las mismas obligaciones que la empresa contratista principal.

Aportará al contratista principal su manual de prevención de riesgos, realizando su Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adherirse al Plan de Seguridad del contratista principal.

Cumplirá y hará cumplir a sus trabajadores, las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su encargado de seguridad en obra.

Deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

Trabajador Autónomo

Aportará al contratista principal o a su subcontratista su manual propio de prevención de riesgos, realizando su propio Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adhiriéndose al Plan de Seguridad del contratista principal o al del subcontratista.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra, aplicando los principios de la acción preventiva y cumpliendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en la normativa vigente en este ámbito.

El trabajador autónomo utilizará en todo momento equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004, debiendo elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Deberá atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa; y deberá en todo momento cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del Real Decreto 1627, y deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

Director de obra

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

La dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, podrá consentir el aumento de manera excepcionalmente en uno el nivel de subcontratación, o sea hasta el

cuarto nivel. Se deberá informar al coordinador de seguridad y salud en fase de obra y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional causan de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

Estudio de seguridad y salud

Es obligatoria la realización del estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

El presupuesto de ejecución incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
La duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
El volumen de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Estudio básico de seguridad y salud

Cuando no se cumplen los precedentes cuatro supuestos es obligatorio la realización de un estudio básico de seguridad y salud.

Plan de seguridad y salud en el trabajo

Cada contratista realizará un plan de seguridad y salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, que sirva para analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La elaboración del plan es requisito previo antes de iniciar la obra. A pesar de ello, durante el desarrollo de los trabajos es necesario chequear las condiciones de trabajo y adoptar las medidas correctoras en función de los riesgos previstos en el plan.

Coordinación de las actividades preventivas

Habida cuenta que en la elaboración del proyecto intervienen varios proyectistas y que en la ejecución de la obra intervienen varios contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos, se impone al promotor la designación de coordinadores:

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando intervengan varios proyectistas.
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra cuando intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Coordinador de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra

Su misión comienza al propio tiempo de la elaboración del proyecto técnico, debiendo de hacer coherentes, las medidas de seguridad con el proyecto. Termina su actuación con la redacción del estudio de seguridad.

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del

apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Elección de modalidad organizativa

Cada empresario tiene obligación de adoptar una de las siguientes modalidades organizativas:

Mediante la designación de uno o varios trabajadores que gestione la actividad preventiva.
Mediante el recurso a un servicio de prevención externa, cuando la designación de uno o varios trabajadores se estime insuficiente y cuando no haya obligación de constituir un servicio de prevención propio.
Mediante la constitución de un servicio de prevención propio en empresas que cuenten con más de 500 trabajadores o entre 250 y 500 si desarrollan actividades peligrosas de las relacionadas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Servicios de Prevención

A tenor de lo dispuesto en el Art. 30 de la Ley 31/95, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cada contratista designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos Laborales, constituyendo un Servicio de Prevención. Esta labor puede subcontratarse, dando lugar a un Servicio Ajeno de Prevención, el cual tendrá los mismos deberes y obligaciones.

Los trabajadores designados tendrán capacidad necesaria, y deberán disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar esta actividad. Sus funciones básicas son:

Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación, tanto del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra como del Plan de Seguridad y Salud de los contratistas.
Evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
Para ello, tanto estos servicios como el personal designado deben tener una presencia periódica en la obra.

La información y formación de los trabajadores.
La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.
Cuando en un mismo centro de trabajo (obra), desarrollen actividades los trabajadores de dos o más contratas, éstas deberán cooperar y coordinar su actividad preventiva.

Las personas designadas en materias de seguridad en la presente obra para el control, seguimiento, implantación, mantenimiento y conservación, de la seguridad en la obra, deberán de aceptar su conformidad de forma expresa y documentada, una vez conocidas las funciones y responsabilidades que aceptan.

Para lo cual el contratista o subcontratista deberá de expedir el preceptivo documento al Coordinador de seguridad, al técnico de prevención si lo hubiere, al encargado de seguridad y a las cuadrillas de seguridad, etc.

Órganos de representación y participación

De acuerdo con lo previsto en la Ley de prevención de Riesgos Laborales la representación y participación de los trabajadores en las tareas preventivas debe llevarse a cabo a través de:

Los Delegados de Prevención en función de la escala prevista en el art. 8 de la LPRL.
El Comité de Seguridad y Salud compuestos por los Delegados de Prevención y representantes del empresario en número igual.
Recurso preventivo: Según el R.D. 604/2006,
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.»

Accidentalidad

Las empresas contratistas y subcontratistas deben llevar a cabo las siguientes acciones en relación con la accidentalidad:

Emitir el parte de accidentes en modelo oficial de acuerdo con lo previsto en la Orden de 16 de diciembre de 1997, siempre que se produzcan lesiones con baja médica, siendo obligatorio proceder a la relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.
Comunicación inmediata al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la Dirección Facultativa.
Investigación de los accidentes leves con baja, graves, muy graves y mortales.
Tratamiento estadístico de los accidentes:
Índice de incidencia: número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

Cálculo I.I. = nº de accidentes con baja / nº de trabajadores x 100

Índice de frecuencia: número de siniestros con baja, acaecido por cada 1.000.000 horas trabajadas.

Cálculo I.F. = nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000.000

Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada 1.000 horas trabajadas.

Cálculo I.G. = nº de jornadas por accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000

Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo DMI = nº de jornadas perdidas por accidentes con baja / nº de accidentes con baja

Aviso Previo

En las obras incluidas en los términos de aplicación del Real Decreto 1627/1997, el Promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El Aviso Previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

El contenido es el siguiente:

Fecha
Dirección exacta de la obra
Tipo de obra
Promotor (Nombres y direcciones)
Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
Fecha prevista para el comienzo de las obras
Duración prevista de los trabajos en la obra
Número máximo estimado de trabajadores en la obra
Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra
Datos de identificación del contratista
Datos de identificación de subcontratistas y trabajadores autónomos

Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, o por la Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, en caso de obras de las distintas Administraciones públicas.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Al mismo tienen acceso y pueden hacer anotaciones:

La dirección facultativa de la obra
Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra
Los representantes de los trabajadores
Los técnicos de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán también hacer anotaciones sobre el control y seguimiento del plan

Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas,

una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra. Igualmente se deberán de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Seguros de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo en obra

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las subcontratas.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, así como cubrir la responsabilidad decenal, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra y adecuado a la actual normativa de la LOE (Ley Orgánica de la Edificación).

Normas de medición, valoración y certificación

Las mediciones se realizarán según los criterios de unidad de medida definidos en el estado de mediciones y presupuesto.

En ningún momento se abonarán los equipos de protección individual (E.P.I.) que cada uno de los operarios deberá utilizar para la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra, dado que es obligación de la empresa contratista a la que pertenecen, y no de ningún otro, el suministrar los mismos.

Esto no exime de la obligación por parte de los trabajadores de utilizar todos los E.P.I.s que el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra crea oportunos.

No se admitirán mediciones de protecciones colectivas, equipos, o de aquellos componentes de seguridad, con una calidad inferior a las definidas en el presente trabajo.

Los errores de medición, o errores de presupuesto, se aclararán y justificarán con el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Aquellas unidades de seguridad no previstas darán lugar a la oportuna creación de un Precio contradictorio, el cual se aprobará por el coordinador en fase de ejecución, antes de acometer el trabajo.

Las Certificaciones de seguridad se realizarán a través de relaciones valoradas de las partidas ya ejecutadas, y se realizarán en periodos pactados con el promotor de las obras, en el contrato de adjudicación de la obra.

Si existiera revisión de precios esta se realizará según lo pactado en el contrato de adjudicación de la obra.

Cláusula penalizadora

El incumplimiento de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad en fase de ejecución, redactando un informe suficientemente detallado, de cuáles son las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir

el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

Paralización de actividades

El art. 14 del Real Decreto 1627/1997, prevé la paralización de los trabajos ante riesgos graves e inminentes que puede llevar a cabo el coordinador durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa. De ello, se dejará constancia en el libro de incidencias y se comunicará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a los contratistas y subcontratistas afectados, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Interpretación de los documentos de seguridad y de salud

La interpretación de cualquiera de los documentos del presente trabajo será de única responsabilidad del Coordinador de seguridad en fase de ejecución, y, en caso de no entendimiento con el contratista principal, subcontratistas, o autónomos implicados, solicitará la estrecha colaboración de la Dirección de obra que deberá tener en cuenta sus informes y, junto con el promotor, tomar la decisión finalista.

Formación e información a los trabajadores

Todo el personal que realice su cometido en la presente obra deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran los riesgos a los cuales va a estar sometido en la presente obra, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas, E.P.I, y de las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado o mandos intermedios de la propia empresa contratista, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, Servicios de prevención, Técnicos de prevención, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa, se velará por que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada medio auxiliar, máquina, o equipo sean requeridas.

Control de la entrega a los trabajadores de los E.P.I.

Por el contratista deberá de quedar suficientemente registrada la información de los riesgos a los cuales van a estar sometidos los trabajadores en la presente obra, de cuáles serán las medidas preventivas, de cuáles serán las protecciones colectivas, así como el registro de la recepción de los equipos de protección individual (E.P.I.) que deberán utilizar de forma obligatoria y de la fecha de entrega de los mismos.

Por ello se propone la solución de dichos registros mediante fichas de Información a los trabajadores que tendrán que recoger los extremos anteriormente citados.

1.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones de las instalaciones provisionales, higiene y bienestar

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Vestuarios

Los trabajadores que tengan que utilizar ropa especial de trabajo dispondrán de vestuarios adecuados que reúnan las siguientes características:

Los vestuarios serán de fácil acceso
Estarán dotados de armarios metálicos individuales o taquillas, con llave, para dejar la ropa
Las taquillas serán de 1,80 metros de altura aproximada y tendrán un departamento para la ropa de calle y otro para la de trabajo
Los vestuarios serán de dimensiones suficientes

Si fuera necesario, contarán con instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar la ropa de trabajo.

Cuando se manipulen sustancias peligrosas o se trabaje en locales húmedos o con suciedad, la ropa de trabajo se separará de la ropa de calle y efectos personales

Cuando el vestuario no sea necesario, cada trabajador debe disponer de un espacio para dejar su ropa de trabajo y sus efectos personales bajo llave.

Duchas

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requiera, se instalarán duchas de dimensiones suficientes, con agua corriente y fría.

Se instalará una ducha por cada 10 trabajadores (art. 335, Orden de 28-8-1970) con agua fría y caliente.

La comunicación será fácil con los vestuarios y lavabos.

Lavabos

Los lavabos estarán cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. En caso de separación la comunicación será fácil.

Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón.

Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores con agua fría y caliente.

Retretes

Los centros de trabajo u obras dispondrán de retretes limpios y en las debidas condiciones de higiene.

Según el art. 335, debe haber un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres.

Locales de descanso

Los trabajadores dispondrán de locales de descanso y, en su caso, de alojamiento de fácil acceso cuando así lo exijan:

La seguridad y salud de los trabajadores
El tipo de actividad desarrollada

El número de trabajadores
El alejamiento de la obra

Los locales de descanso reunirán las siguientes condiciones:

Dimensiones suficientes
Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores
En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas
durante la interrupción del trabajo
Se protegerá a los no fumadores
Posibilidad de las mujeres embarazadas y madres lactantes de descansar tumbadas
Se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos

Locales de alojamiento fijos

Condiciones:

Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente
Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento
Estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres
Protección de los no fumadores

Otros servicios

En cada obra habrá:

Agua potable u otra bebida, en su caso no alcohólica, en cantidad suficiente tanto en los locales de descanso y alojamiento como en los puestos de trabajo
Locales para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud

Instalaciones sanitarias

En el centro de trabajo u obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 14 Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1.627/1997, en las siguientes condiciones:

Botiquín fijo o portátil en todas las obras
Personal con suficiente formación para ello
Adopción de medidas para garantizar la evacuación a fin de que los accidentados o afectados por una indisposición repentina puedan recibir cuidados médicos en el exterior
Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios
Locales dotados de instalaciones y material de primeros auxilios indispensables
Señalizados y de fácil acceso para las camillas
Una señal claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia

Medicina preventiva y reconocimientos médicos

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, prelaboral, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

Dicho reconocimiento médico lo realizarán los servicios de prevención autorizados o la Mutua Patronal correspondiente en cada empresa.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas generales

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a las partes de la instalación.

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con plásticos de 440 voltios como mínimo de tensión nominal.

Se dispondrán de interruptores o disyuntores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA. para la totalidad de la instalación o individualmente para cada máquina o aparatos utilizados.

Estos diferenciales pueden ser de sensibilidad media de 300 mA. cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de esta satisfagan lo señalado en la ITC 039.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar.

Se evitarán los contactos de personas con partes en tensión mediante el alejamiento de las partes activas o la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental.

Aparatos de alumbrado portátiles

Serán de material aislante.

Serán de la Clase II según la ITC 031.

Estarán formadas por portalámparas estancas, rejilla contra los impactos, lámpara, gancho para cuelgue, mango de sujeción de material aislante y manguera antihumedad. La toma de corriente se hará mediante clavija estanca de intemperie.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán un mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica; su tensión no excederá de 24 Voltios a no ser que sean alimentadas por medio de transformadores.

Herramientas eléctricas portátiles

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores, serán alimentadas por una tensión no superior a 24 voltios, a no ser que se emplee transformador de separador de circuitos.

Los cables de alimentación estarán protegidos con material resistente.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

Las tomas de corriente estarán protegidas con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA.

Conductores eléctricos

Los cables de alimentación deben estar protegidos por material resistente, de suerte que no se deterioren por roces o tensiones no forzadas.

Se evitará el empleo de cables de alimentación largos, por lo que es necesario instalar enchufes en puntos próximos.

Cuadros de distribución

En el origen de la instalación eléctrica de la obra, se colocará un cuadro de distribución:

Dotado de interruptor general de corte omnipolar.
Dotado de otros dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.
El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.
Señalizados con el símbolo de riesgos eléctricos.

Maquinaria de elevación y transporte

Las máquinas de elevación y transporte se pondrán fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general, accionado a mano, colocado en el circuito principal y será fácilmente identificado mediante un rótulo indeleble.

Los ascensores y las estructuras de los motores y máquinas elevadoras, las cubiertas de éstos, los combinadores y las cubiertas metálicas de los dispositivos eléctricos del interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco se conectarán a tierra.

Las vías de rodamiento en las grúas de taller estarán unidas a un conductor de protección.

La instalación eléctrica en su conjunto será susceptible de ser puesta fuera de servicio mediante interruptor omnipolar general accionado o mano, colocado en el circuito principal.

Líneas eléctricas de distribución

Las distancias mínimas de las líneas eléctricas de alta tensión de los edificios o construcciones que se encuentren bajo ellos serán:

Sobre puntos accesibles a las personas:
3,3 + U/100 metros, con un mínimo de cinco metros.

Sobre puntos no accesibles a las personas:
3,3 + U/150 metros, con un mínimo de cuatro metros.

Las instalaciones de distribución de energía deberán reunir los requisitos siguientes:

Deberán verificarse o mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización y una protección de delimitación de altura.

Tomas a tierra

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Transformador de seguridad a 24 voltios

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 v, y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Para evitar los posibles riesgos de incendios en la obra, se deberán de cumplir las siguientes normas:

El contratista estará obligado a suministrar, un plano en el que se grafíen las vías de evacuación, estableciéndose como método para la extinción, el uso de extintores que cumplan con la CPI-1996, y con la norma UNE 23.110.
Queda totalmente prohibido la realización de hogueras, realización de soldaduras, y utilización de mecheros, en presencia de materiales inflamables, o gases, sin antes disponer de un extintor adecuado al tipo de fuego.
Los lugares en los que se instalarán serán los siguientes:

Local de primeros auxilios
Oficinas de la obra
Almacenes con productos inflamables
Cuadro general eléctrico de obra
Vestuarios y aseos
Comedores
Cuadros de máquinas fijos de obra

Almacenes de material y acopios con riesgo de incendio
En la proximidad de cualquier trabajo de soldadura
Las normas para la utilización de extintores se adjuntan en la presente Memoria de este trabajo.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios auxiliares y equipos

Es responsabilidad del contratista cerciorarse de que todos los Equipos y Medios auxiliares que se empleen en la obra cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D. 1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todos los medios auxiliares y equipos tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Se prohíbe el montaje y conservación de los mismos de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes.

Los medios auxiliares y equipos se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

Andamios y plataformas en general

Antes de su primera utilización, el jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

Andamios tubulares apoyados

El montaje debe realizarse por personal cualificado verificando el material antes del mismo

Se adoptarán las medidas de seguridad en el entorno del andamio relativas a acceso de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, etc.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo,

evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo, verificándose su nivelación vertical y horizontal.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos a partir de los 5 metros de altura.

Se realizará el amarre pertinente a los puntos previstos:

Un amarre cada 24 m2 en andamio no cubierto para alturas menores de 31 metros.
Un amarre cada 12 m2, según presión del viento, en andamio cubierto.
Los amarres deben estar regularmente espaciados con distancias máximas en altura de 8 metros por cada pie.

Durante el uso del andamio se efectuarán verificaciones periódicas evitando modificaciones en su estructura sustancial y se respetará la carga máxima permisible.

Las plataformas constarán de dispositivo de fijación que impida su levantamiento y llevarán el rótulo indicador de límite máximo admisible de carga.

Barandillas resistentes de altura de 100 centímetros, protección intermedia y rodapiés.

Diagonales resistentes y reforzadas si fuera necesario.

Los medios de acceso se efectuarán a través de escalera interior incorporada con trampillas en las plataformas o a través de módulos de escalera independientes.

El andamio debe estar protegido y señalizado frente al tráfico rodado.

Finalizado el montaje del andamio éste debe ser recepcionado por personal competente, debiendo ser documentada tal recepción.

Los trabajos de montaje y desmontaje se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Los distintos riesgos asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios, así como los que puedan afectar a terceras personas vienen recogidos en la Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 516, la cual se basa, entre otros, en el Documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (UNE 76-502-90).

Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 100 cm. de altura, con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

Andamios móviles

Antes de su uso, el andamio debe ser verificado y comprobado por persona competente.

Para conseguir la estabilidad del andamio, deberá cumplirse en todo momento la siguiente condición:

H/l £ (3,5 ó 4) con l ³ 1 m.; siendo:
H: Altura del suelo hasta la última plataforma
I: Lado menor
3,5: Según Fiche de Sécurité, C.D.U. 69 057 6 de la OPPBTP.
4: Según recomendaciones de los fabricantes.
Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación, se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

Se evitará el basculamiento del andamio por la aplicación de esfuerzos inadecuados, prohibiéndose cualquier desplazamiento cuando haya personas sobre su plataforma.

Las ruedas dispondrán de un dispositivo de blocaje de rotación y translación, comprobándose, además, el correcto funcionamiento de los frenos.

Las distintas plataformas de trabajo irán convenientemente sujetas a la estructura.

El acceso a las plataformas se realizará por el interior mediante escaleras integradas en el andamio.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas con barandillas en sus cuatro lados y correspondientes rodapiés.

El andamio debe estar señalizado ante el posible tráfico de vehículos.

Se respetarán las cargas admisibles sobre la estructura, sobre las ruedas y sobre las plataformas.

Andamios de borriquetas

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas sin arriostramiento.

Entre 3 y 6 metros, máxima altura permitida en este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 más. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 100 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, huecos de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

La NTP nº 202 expone las principales características y/o medidas de seguridad que deben reunir los andamios de borriquetas, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

Plataformas de trabajo sobre las borriquetas

Se realizarán con madera sana, sin nudos y grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cms.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cms.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones de la andamiada no deben sobresalir en exceso por los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de basculamiento al pisar en esa parte de la andamiada.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de la maquinaria

Es responsabilidad del contratista, cerciorarse de que todos los Equipos, Medios auxiliares y Máquinas, que se empleen en la obra, cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D.1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todas las máquinas tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como Grúas torre y Hormigonera serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

Toda grúa torre instalada en obra tendrá su Proyecto Técnico, realizado por Ingeniero Técnico Industrial, presentado y conformado en la Consejería de Industria.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Se prohíbe el montaje y conservación de las mismas de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno de sus componentes

Las operaciones de instalación uso y mantenimiento, se hará siguiendo estrictamente las condiciones contenidas en el manual entregado por el fabricante, y deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "Puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación el Real Decreto 836/2003 de 27 de junio o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Maquinaria para elevación de cargas

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

Orden de 30 de junio de 1966 que aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores y modificaciones posteriores.

Orden de 31-03-81 por las que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de las mismas (R.D 2291/1985 de 8 de noviembre).

ITC MIE-AEM-1 (Orden de 23/09/87) modificada por orden 11 de octubre de 1988 y posteriores aplicaciones.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores (B.O.E. 30-9-97)

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

Izado, desplazamiento y colocación de cargas

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no

fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

Máquinas en general

Es preciso mencionar el Real Decreto 2177/2004, sobre equipos de trabajo, en cuanto el apartado 1 del Anexo I es aplicable a las máquinas herramientas, cuyo desarrollo consta en el Capítulo XXI al cual procede remitirse.

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras de atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras de atrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos por carcasas protectoras de atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los

fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina- herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Deben estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía.

Deberán mantenerse en buen estado de mantenimiento.

Se utilizarán correctamente.

Los conductores y demás personal encargado recibirán una formación especial.

Se tendrá especial cuidado de que los vehículos y maquinaria no caigan en las excavaciones o en el agua.

Deberán estar dotadas de estructuras que protejan al trabajador contra el aplastamiento en caso de vuelco.

Deberán dictarse normas de circulación.

Los vehículos y maquinaria no deben someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro a los trabajadores.

Se adoptarán medidas de protección frente a proyecciones o caída de objetos.

Máquinas para elevación o desplazamiento de operarios. Plataformas elevadoras

Antes de su utilización, han de verificarse que los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

No se debe operar con la plataforma elevadora si el viento excede de 38 km/h.

El personal operador o conductor debe estar capacitado.

Cuando el conductor tuviera que mover la plataforma por zonas faltas de visibilidad, un auxiliar indicará las operaciones a realizar.

Ha de evitarse la conducción y circulación por pendientes de más de 5º de inclinación.

Las máquinas elevadoras de personas deben estar dotadas de dispositivos de seguridad apropiados que eviten la caída del habitáculo.

Han de evitarse las arrancadas y paradas bruscas.

Nunca será rebasada la capacidad nominal máxima de la carga.

Los trabajadores situados en las plataformas aéreas deberán utilizar arnés amarrado a algún elemento de la misma, para evitar el riesgo de caída del usuario.

Se adoptarán medidas para evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a contactos fortuitos con objetos.

Se prohíbe la elevación y traslado de cargas a través de las plataformas destinadas al desplazamiento de trabajadores.

Herramientas de mano

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Deben ser manejadas por trabajadores capacitados que hayan recibido una formación adecuada.

SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS

Tipos de señales que deben utilizarse según los casos:

Señales de advertencia

Son de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo.

Cargas suspendidas
Vehículos de manutención
Riesgo eléctrico
Riesgo de tropezar
Caída a distinto nivel
Riesgo biológico
Materias nocivas o irritantes
Señales de prohibición

Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.

Prohibido fumar
Prohibido fumar y encender con fuego
Agua no potable
Entrada prohibida a personas no autorizadas

Prohibido a los vehículos de manutención
No tocar
Señales de obligación

Son de forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul.

Protección obligatoria de la vista
Protección obligatoria de la cabeza
Protección obligatoria del oído
Protección obligatoria de los pies
Protección obligatoria de las manos
Protección obligatoria de la cara
Protección obligatoria contra caídas
Vía obligatoria para peatones
Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.

Escalera de mano
Extintor
Teléfono
Direcciones que deben seguirse

Señales de salvamento

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde.

Vías
Salidas de socorro
Direcciones que deben seguirse
Primeros auxilios
Camilla
Ducha de seguridad
Lavado de los ojos
Señales gestuales

Los señalistas y movimiento de cargas.

Dotación de elementos de identificación de los señalistas.

Formación e información de los operadores-conductores y señalistas.

Señales acústicas y luminosas

Adecuadas
Diferenciadas
Perceptibles

Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, por el

que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.
El contratista tendrá que velar por que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

Medios de protección colectiva

Las protecciones colectivas, deberán de ser examinadas por el responsable de seguridad, designado por el contratista, comprobando si su calidad y estado de mantenimiento se corresponden con la definida en el Plan de seguridad.

Antes del comienzo de cualquier trabajo, serán instaladas correctamente, quedando prohibido el comienzo de actividad sin adoptar los medios de protección colectiva.

Se adoptará siempre el principio de anteponer siempre el uso prioritario de la protección colectiva a la protección individual, cuando no quede más solución se adoptará esta última.

Si se apreciaran deterioros en las protecciones colectivas, estas serán inmediatamente retiradas, y sustituidas por otras que garanticen la seguridad del trabajador. En tiempo que dure tal sustitución o reposición de lo deteriorado, se suspenderán los trabajos en dicha zona, y se aislará y acotará, prohibiendo su acceso a la misma para evitar posibles accidentes.

El contratista viene obligado al montaje, conservación y mantenimiento en buen estado, así como a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios, o bien a través de subcontratación.

Vallas de cierre

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

Tendrán 2 metros de altura
Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal

Marquesinas

Estarán construidas con la resistencia adecuada al escombro que pueda caer, periódicamente se limpiará con el fin de evitar sobrecargas debidas a acumulaciones excesivas de escombros o materiales.

Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel, como aberturas en forjados y paredes.

Las plantas deberán protegerse con barandillas en todo su contorno. También se protegerán con barandillas todos los huecos interiores.

Deberán estar construidas con material resistente y resistirán una carga de 150 kg/ml.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

Los operarios que coloquen las barandillas deberán utilizar arnés de seguridad unido a punto seguro.

No se utilizarán como barandillas las cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.

Cables fiadores, cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Las pasarelas y plataformas de trabajo, fijas o móviles estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones).

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Estarán perfectamente ancladas y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, con más de 2 metros de altura, de las barandillas reglamentarias.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.

Se deben apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo y cumpliendo la relación: $L/P > 4$ (siendo L la longitud de la escalera y P la distancia desde el apoyo inferior a la proyección del punto de apoyo superior). Es decir, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

Estarán provistas de zapatas antideslizantes. Si el suelo es inclinado o escalonado, se utilizarán zapatas ajustables, si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.

No se deben transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser que dispongan de pequeñas plataformas de

trabajo.

Se debe trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con una mano, de no ser esto posible o encontrase a más de 3,50 metros de altura, se deberá usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro, distinto de la escalera.

Escalas fijas

Las escalas fijas deben estar construidas de forma que se asegure su resistencia, siendo revisadas periódicamente, sobre todo si están sometidas a las inclemencias del tiempo. Así mismo, deben estar adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañeado de las losas de escalera se formará con una huella entre 23 y 26 cm. y contrapeldaño o tabica de entre 13 y 20 cm.; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm. para permitir la fácil circulación.

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los peldaños y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 75 centímetros. La distancia entre la parte posterior de los peldaños y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 centímetros. Quedará un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Para alturas superiores a 4 metros, dispondrán al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

La barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño, de forma que se facilite el acceso a la superficie a la que se desea acceder.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.

En el caso de que la escala permita salvar grandes desniveles, se recomienda el uso de arnés de seguridad, unido a las llamadas líneas de seguridad. Este tipo de líneas van adosadas a las escalas, enganchando el usuario su arnés de seguridad a dicha línea mediante un elemento que discurre por la misma.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

Las rampas que no se peldañeen por no ser necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca, colocando una barrera con la inscripción “Prohibido el paso”.

Redes

Son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída de trabajadores.

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Deberán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros, aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para que se produzca el efecto bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Deben tener suficiente resistencia frente a las inclemencias meteorológicas y los diferentes agresivos que se puedan presentar.

Toda red debe llevar una etiqueta con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Identificación del material de red
- Fecha de fabricación
- Fecha de prueba prototipo
- Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE correspondiente.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del arnés de seguridad unido a un punto seguro, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos. No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

Deberán ser ensayadas, previa utilización, dejando caer una carga de 225 kg. desde una altura de 6 metros.

Se deberá llevar un historial en lo que al uso que ha sufrido la red se refiere, de forma que en todo momento se pueda asegurar que la misma conserva unas características mínimas en lo que a seguridad se refiere.La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año. La ejecución de trabajos en forjado de planta de oficinas requerirá obligatoriamente la utilización de este tipo de paños de red horizontal hasta la finalización del mismo.

En las redes horizontales la flecha inicial no debe ser nunca nula (red tensa) porque en el momento del impacto se produce el efecto de rebote; tampoco será muy grande porque se podría rebasar la altura real de caída (máximo 6 metros), debiendo estar entre 1/4 y 1/7 de la distancia más corta del rectángulo que delimita la red.

Todo el sistema de protección con redes cumplirá las Normas Europeas EN/ISO, convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	*Título*	Norma UNE
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001: 1994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002: 1994
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1994

También se refieren a las redes las normas UNE.EN 1263-1/97 y UNE.EN 1263 –2/98.

Mallazo

Es una protección colectiva que sirve para cubrir huecos pequeños, ya sea en pisos, paredes o laterales de escalera, y evitar de esta forma la caída de los trabajadores. Están compuestas por mallas metálicas que deben ser resistentes y bien tupidas, y estar embutidas en el forjado o en otros elementos de construcción

Tapas de madera

Los huecos de tamaño inferior quedarán cubiertos por tapa de madera de alta resistencia en toda su dimensión, con un sobreancho de 10 cm. en todo su perímetro.

La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Estas tapas estarán señalizadas para evitar caídas al mismo nivel.

Pórticos limitadores de gálibo

Pórtico para balizar la proximidad admisible de una línea eléctrica aérea a un punto de trabajo concreto, formada por pies derechos y cordelería aislantes de la electricidad, hincados en el terreno.

Los pies derechos, se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.

La cuerda será de suspensión tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas polipropileno de alta tenacidad olefine o en poliamida 6·6 industrial. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE- EN 1.263- 1, etiquetadas “N – CE” por AENOR, para garantizar su resistencia en caso de tirón fortuito.

Vallas autónomas de limitación y protección

Valla modular autoportante encadenable, formada por un marco en tubo de acero, con tubos de menor diámetro en sentido vertical, a una distancia de 10 cm., con pintura anticorrosión en color amarillo. Poseen unas patas de sustentación y anclajes en los laterales para realizar el encadenado entre ellas.

Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pórticos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos, siendo los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

Los lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección colectiva se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.

El contratista tendrá que velar por que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

Equipos de protección individual (EPIs)

Todos los Equipos de protección individual a usar en esta obra, deberán de cumplir con las

siguientes condiciones:

Dispondrán de la marca CE, según las normas E.P.I.
Una vez cumplida la fecha de caducidad, se deberán eliminar de la obra.
Aquellos que se encuentren deteriorados o rotos, serán reemplazados de inmediato.
Las normas de utilización de los E.P.I, se atendrán a lo establecido en la reglamentación vigente, y a las instrucciones de uso del fabricante.
En el estado de mediciones y presupuestos, se han considerado, el tiempo de amortización de cada uno de los E.P.I, desechándose a su término.
Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/97.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Lista indicativa de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual

Protectores de la cabeza

Cascos protectores a utilizar en:

Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
Trabajos en edificios y estructuras metálicas de gran altura.
Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
Movimientos de tierras y obras en roca.
Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
Protección del pie

Calzado a utilizar en:

Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
Trabajos en andamios.
Obras de demolición de obra gruesa.
Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
Actividades en obras en construcción o áreas de almacenamiento.
Obras de techado.
Trabajos en edificios metálicos de gran altura.
Montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
Trabajos y transformación de piedras.
Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
Protección ocular o facial

Gafas de protección y pantallas a utilizar en:

Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
Trabajos de perforación y burilado.

Talla y tratamiento de piedras.
Utilización de máquinas que al funcionar levantan virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
Recogida y fragmentación de vidrio y cerámica.
Protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria a utilizar en:

Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
Protección del oído

Protectores auditivos a utilizar en:

Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
Trabajos de percusión.
Utilización de martillo rompedor.
Utilización de maquinaria.
Protección del tronco, los brazos y las manos

Prendas, mandiles y guantes a utilizar en:

Manipulación de vidrio plano.
Trabajos de soldadura.
Trabajos de forja.
Trabajos con riesgo eléctrico.
Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

Ropa de protección para el mal tiempo

Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

Ropa y prendas de seguridad para señalización

Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.

Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anticaídas

Arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas, etc. a utilizar en:

Trabajos en andamios.
Montaje de piezas prefabricadas.
Trabajos en postes y torres.
Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
Trabajos en pozos y canalizaciones.

Prendas y medios de protección de la piel

Manipulación con revestimientos.

Productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1316/1.989 del 27 de octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores

auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dBA de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

Iluminación

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso	20 lux
Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial	50 lux
Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles	100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 25 y siguientes de la O.G.S.H.T.

6. PRESUPUESTO

El listado de mediciones y presupuesto del presupuesto parcial en ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud es el siguiente:

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Cap 1.- Instalaciones de bienestar					
101	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada	1	200.00 €	200.00 €
102	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8m., realizada con tubo de polietileno de 25mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento	1	250.00 €	250.00 €

103	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1	250.00 €	250.00 €
104	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctricamono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	2	320.00 €	640.00 €
105	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	2	50.00 €	100.00 €
106	Ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1	30.00 €	30.00 €
107	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1	100.00 €	100.00 €
108	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1	60.00 €	60.00 €
		Cap 1.- Instalaciones de bienestar			**1.630,00 €**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Cap 2.- Señalización			
201	ml	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97	100	0.78 €	78.00 €
202	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	6	7.16 €	42.96 €

203	Ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3	30.00 €	90.00 €
		Cap 2.- Señalización			**198.96 €**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Cap 3.- Protecciones colectivas			
301	ml	Barrera New Jersey en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada	2	153.90 €	307.80 €
		Cap 3.- Protecciones colectivas			**307.80 €**

RESUMEN DE CAPÍTULOS	IMPORTE
Cap 1.- Instalaciones de bienestar	**1,630.00 €**
Cap 2.- Señalización	**198.96 €**
Cap 3.- Protecciones colectivas	**307.80 €**
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD =	**2,136.76 €**

El presupuesto parcial de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a 2,136.76 €

7. CONCLUSIÓN

Se considera el presente Anexo lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto y se incluye en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



DOC 2. PLANOS

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. INDICE DE PLANOS 2
3. PLANOS 2
4. CONCLUSIÓN 2

1. OBJETO

El objeto es presentar los Planos del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. INDICE DE PLANOS

DOC 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CARTOGRAFÍA ESTADO ACTUAL 1/500
3. ESTADO PROYECTADO. PLANTA Y ALZADO
4. SECCIÓN TIPO DEL MURO
5. DETALLES DE ARMADO DEL MURO

3. PLANOS

Se presentan a continuación en formato A-3.

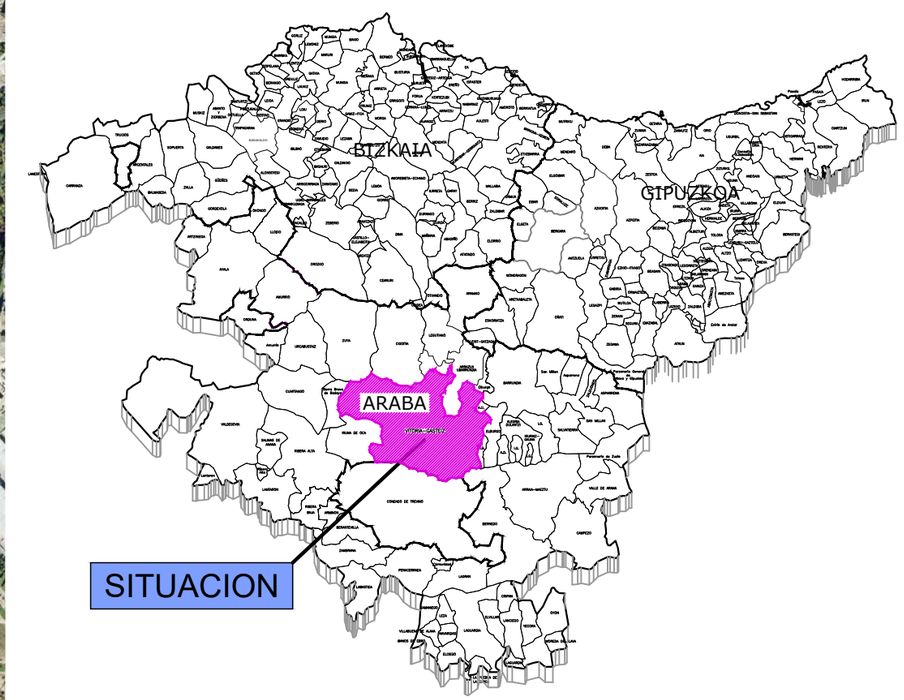
4. CONCLUSIÓN

Se considera la presente Documento lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto que no es sino servir de Memoria y, por tanto, de resumen de las determinaciones previstas en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023









Promotorea / Promotor

Ensanche 21 Zabalgunea

Txostenaren egilea / Autor del Informe:

INGENIERÍA Y PROYECTOS

LUIS MANUEL QUERO MILLÁN

BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIARIA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Udalerria / Término Municipal

Vitoria-Gasteiz

Proiektuaren Izenburua / Título del Proyecto

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)

Planoaren Izenburua / Título del Plano

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Eskalak / Escalas

EA1: 1/5.000
EA3: 1/10.000

DIN A-1 ORGINALAK / ORGINALES

Plano Zenb. / Nº Plano	Orri Zenb / Nº Hoja
1	1 de 1

Data / Fecha

MARZO DE 2023

Jardinería Abeto

Aretxabaleta

Promotorea / Promotor

Ensanche 21 Zabalgunea

Txostenaren egilea / Autor del Informe:

INGENIERÍA Y PROYECTOS

LUIS MANUEL QUERO MILLÁN

BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIARIA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Udalerria / Término Municipal

Vitoria-Gasteiz

Proiektuaren Izenburua / Título del Proyecto

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)

Planoaren Izenburua / Título del Plano

CARTOGRAFÍA ESTADO ACTUAL

Eskalak / Escalas

EA1: 1/250

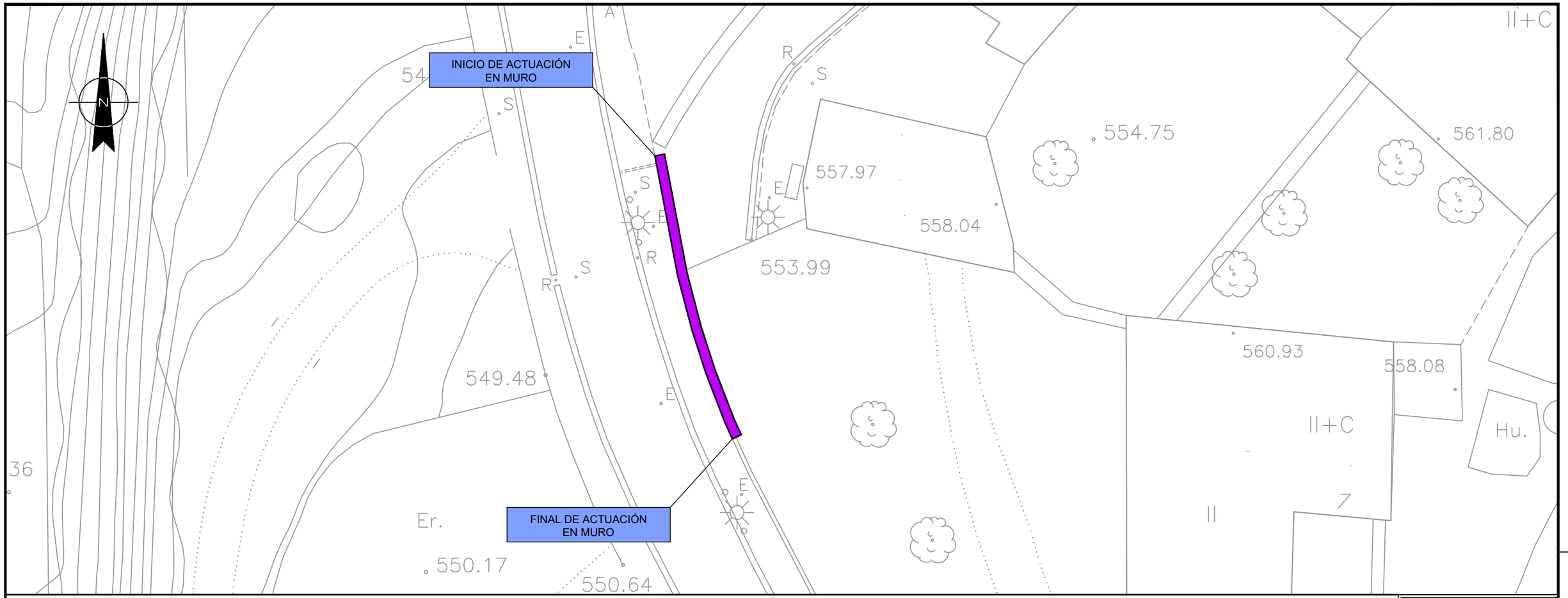
EA3: 1/500

DIN A-1 ORIGINALAK / ORIGINALES

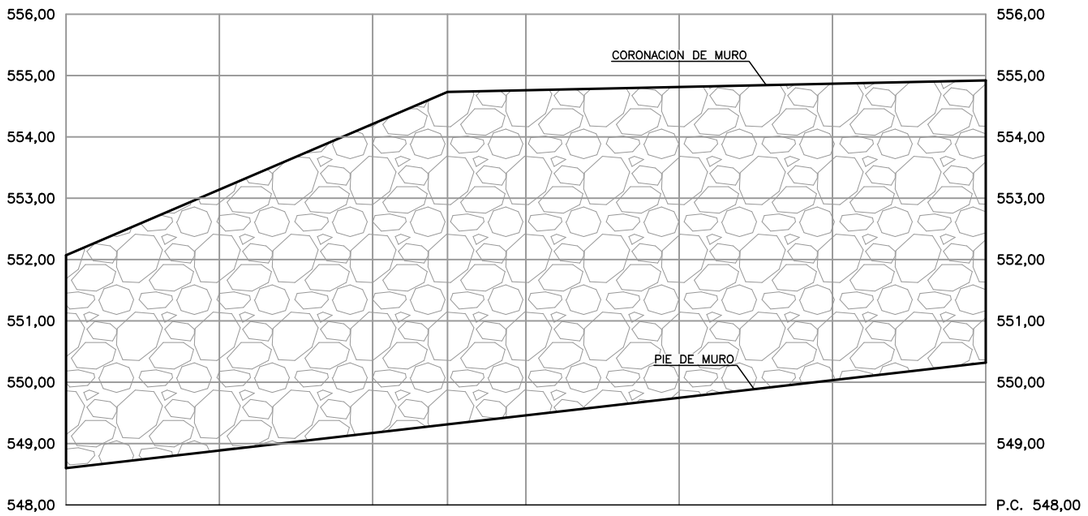
Plano Zenb. / Nº Plano	Orri Zenb / Nº Hoja
2	1 de 1

Data / Fecha

MARZO DE 2023



PLANTA
ESCALA 1:100



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:50

ALTURA DE MURO	3,47	4,25	5,04	5,42	5,30	5,06	4,84	4,60
COTA CORONACION DE MURO	552,07	553,14	554,21	554,73	554,76	554,81	554,87	554,92
COTA PIE DE MURO	548,60	548,89	549,17	549,31	549,46	549,75	550,03	550,32
DISTANCIA AL ORIGEN	000,00	2,50	5,00	6,22	7,50	10,00	12,50	15,00

Promotorea / Promotor

Ensanche 21 Zabalgunea

Txostenaren egilea / Autor del Informe:

IyP INGENIERÍA Y PROYECTOS

LUIS MANUEL QUERO MILLÁN

BIDE, URBIDE ETA PORTUETAKO INGENIARIA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Udalerria / Término Municipal

Vitoria-Gasteiz

Proiektuaren Izenburua / Título del Proyecto

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)

Planoaren Izenburua / Título del Plano

ESTADO PROYECTADO
PLANTA Y Y ALZADO

Eskalak / Escalas

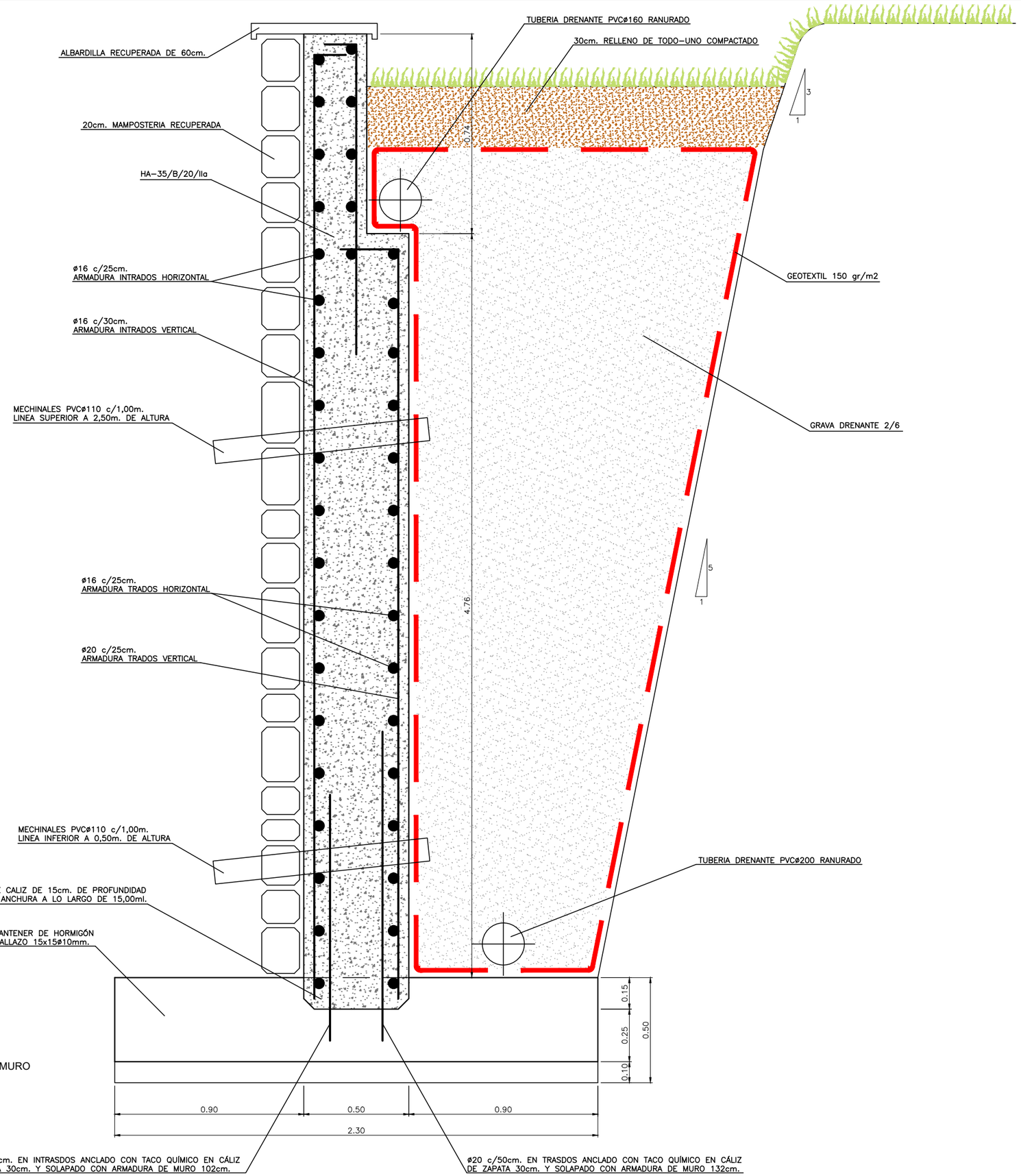
EA1: 1/100 1/50
EA3: 1/200 1/100

DIN A-1 ORIGINALAK / ORIGINALES

Plano Zenb. / Nº Plano	Orri Zenb / Nº Hoja
3	1 de 1

Data / Fecha

MARZO DE 2023



SECCIÓN TIPO DE MURO
ESCALA 1/10

Promotorea / Promotor

Ensanche 21 Zabalgunea

Txostenaren egilea / Autor del Informe:

INGENIERÍA Y PROYECTOS

LUIS MANUEL QUERO MILLÁN

BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIARIA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Udalerria / Término Municipal

Vitoria-Gasteiz

Proiektuaren Izenburua / Título del Proyecto

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)

Planoaren Izenburua / Título del Plano

SECCIÓN TIPO DE MURO

Eskalak / Escalas

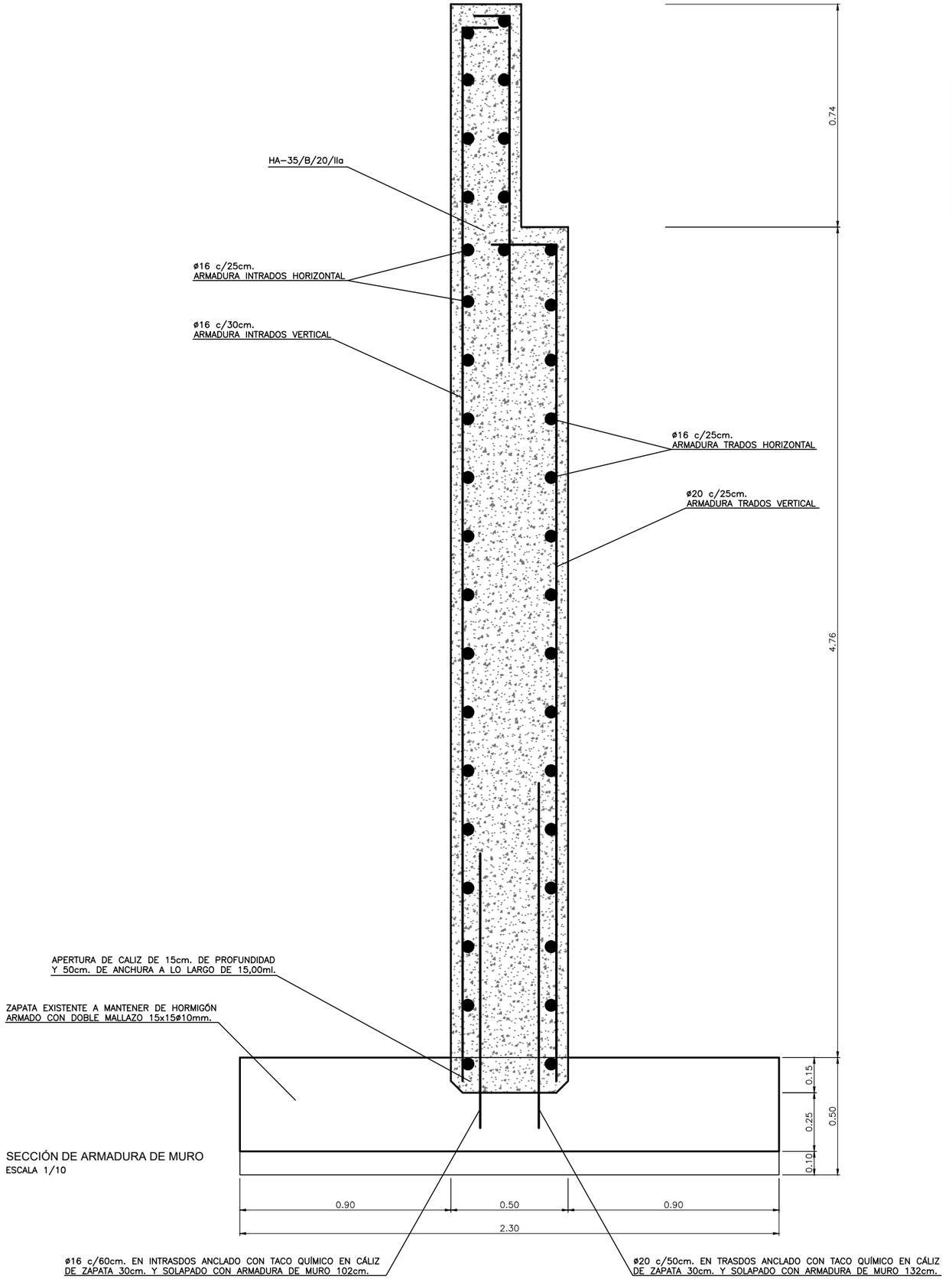
EA1: 1/10
EA3: 1/20

DIN A-1 ORGINALAK / ORGINALES

Plano Zenb. / Nº Plano	Orri Zenb / Nº Hoja
4	1 de 1

Data / Fecha

MARZO DE 2023



SECCIÓN DE ARMADURA DE MURO
ESCALA 1/10

CUADRO DE CARACTERISTICAS

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-35/B/20/IIa, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

Promotorea / Promotor

Ensanche 21 Zabalgunea

Txostenaren egilea / Autor del Informe:

IyP INGENIERÍA Y PROYECTOS

LUIS MANUEL QUERO MILLÁN

BIDE, UBIDE ETA PORTUETAKO INGENIARIA
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Udalerria / Término Municipal

Vitoria-Gasteiz

Proiektuaren Izenburua / Título del Proyecto

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)

Planoaren Izenburua / Título del Plano

ARMADO DE MURO

Eskalak / Escalas

EA1: 1/10
EA3: 1/20

DIN A-1 ORIGINALAK / ORIGINALES

Plano Zenb. / Nº Plano	Orri Zenb / Nº Hoja
5	1 de 1

Data / Fecha

MARZO DE 2023

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



DOC 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

OBJETO 6

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 6

1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE LAS OBRAS 6

1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO 6

1.3. PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE LAS OBRAS 6

1.4. DISPOSICIONES APLICABLES 7

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. EJECUCION, CONTROL Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 9

2.1. DESBROCE 9

2.2. MEJORA DEL TERRENO 10

2.3. EXCAVACIONES 11

2.3.1. Excavación de tierra vegetal 11

2.3.2. Excavación en zanjas y pozos 11

2.3.3. Excavación en tierra. 13

2.3.4. Evacuación de aguas por agotamiento de filtraciones o nivel freático 14

2.3.5. Vertederos y acopios temporales de tierras 15

2.3.6. Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones y/o demoliciones 15

2.4. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS 16

2.4.1. Entibaciones 17

2.5. RELLENOS Y TERRAPLENES 20

2.5.1. Rellenos compactados en zanja para la cubricion y/o protección de las tuberías 20

2.5.2. Terraplenes 23

2.6. DRENAJES 23

2.6.1. Drenes 23

2.6.2. Rellenos de material filtrante 24

2.7. ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS 24

2.7.1. Encofrados 24

2.8. HORMIGONES 28
2.8.1. Hormigón de limpieza 32
2.8.2. Hormigón en masa o armado en soleras 32
2.8.3. Hormigón en la cama de asiento de la tubería 32
2.8.4. Hormigón armado en estructuras 32
2.8.5. Hormigón en asiento de nivelación 33
2.8.6. Bases de hormigón en masa 34
2.8.7. HORMIGÓN DE FIRME 35
2.8.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 35
2.8.7.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 36
2.8.7.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO 36
2.8.7.4. PROCESO DE EJECUCIÓN 36
2.8.7.5. ACABADO EN CHINA LAVADA 36
2.9. JUNTAS DE CONTRACCION Y JUNTAS DE CONSTRUCCION 36
2.9.1. Juntas de contracción o de dilatación 36
2.9.2. Juntas de construcción 37
2.10. ACEROS Y FUNDICION 37
2.10.1. Armaduras a emplear en obras de hormigón armado 37
2.10.2. Mallas electrosoldadas 40
2.10.3. Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fabrica 40
2.10.4. Elementos de acero inoxidable 41
2.10.5. Fundición 41
2.11. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARACTER ESTRUCTURAL 42
2.12. IMPERMEABILIZACIÓNES 42
2.13. INSTALACION DE TUBERIAS 44
2.13.1. Pruebas de tuberías instaladas 51
2.13.2. Canalización de PVC 57
2.13.3. Conducción de fundición dúctil 59
2.13.4. Canalizaciones para instalaciones eléctricas y de alumbrado 61
2.14. CRUCES CON OTROS ELEMENTOS 62
2.15. PEQUEÑAS OBRAS DE FABRICA 64
2.15.1. Arquetas y pozos de registro de saneamiento. 64

2.15.2. Arquetas de hormigón para canalizaciones eléctricas subterráneas. 65
2.15.3. Sumideros 66
2.15.4. Obras pequeñas obras de fabrica 67
2.16. JARDINERIA 67
2.16.1. TIERRAS VEGETALES 67
2.16.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS VEGETALES 68
2.16.2. ELEMENTOS VEGETALES 69
2.16.3. CARACTERÍSTICAS TECNICAS 70
i *PROCEDENCIA* 70
ii *CONDICIONES GENERALES* 70
2.16.4. PLANTACIÓN. APERTURA Y RELLENO DE HOYOS Y ZANJAS. 73
2.16.4.1. DEFINICIÓN 73
2.16.4.2. PLANTACIONES 74
iii *PLANTAS CON CEPELLÓN O BASES DE TIERRA.* 75
iv *PLANTAS CRECIDAS EN RECIPIENTES O CONTENEDORES.* 75
v *REPOSICIÓN DE MARRAS* 76
vi *PROTECCIONES* 76
2.16.5. TRASPLANTES 77
2.16.5.1. Operaciones previas 77
2.16.5.2. Operaciones de extracción y transporte 77
vii *Dimensionado del cepellón.* 77
viii *Formación del cepellón definitivo* 78
ix *Extracción* 78
x *Depósito temporal* 78
xi *Operaciones de plantación* 78
2.16.6. CUBIERTA DE CÉSPED Y SIEMBRAS 80
2.16.6.1. SEMILLAS 80
2.16.6.2. SIEMBRA 81
2.16.6.3. FERTILIZANTES 82
xii *Tipos de fertilizantes* 83
2.16.1.1. Aplicación de fertilizantes 84
2.17. RIEGO AUTOMÁTICO 84

2.17.1. CONDICIONES INSTALACION SISTEMA DE RIEGO 84
2.17.1.1. ÁMBITO Y ALCANCE 84
2.17.1.2. TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE PROYECTO 84
2.17.1.3. TRABAJOS NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PROYECTO 85
2.17.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 85
2.17.2. MATERIALES, PRODUCTOS Y COMPONENTES 85
2.17.2.1. ORÍGENES Y NORMAS 85
2.17.2.2. PROCEDENCIA, ENTREGA Y RECEPCIÓN DE MATERIALES 86
2.17.3. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES 86
2.17.3.1. TUBERÍAS 86
2.17.3.2. MATERIAL DE RIEGO 86
2.17.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 89
2.17.4.1. EMPLAZAMIENTO 89
2.17.4.2. SEGURIDAD – CIRCULACIÓN EN LA OBRA 89
2.17.4.3. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA OBRA Y EXCAVACIÓN DE ZANJAS 89
2.17.4.4. DISPOSICIONES GENERALES - ESTACADO 90
2.17.5. EXCAVACIÓN - INSTALACIÓN DE LAS CANALIZACIONES Y LOS CABLES – RELLENO DE LAS ZANJAS - 90
2.17.5.1. EXCAVACIÓN 90
2.17.5.2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS 91
2.17.5.3. INSTALACIÓN DE LOS CABLES 93
2.17.5.4. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE RIEGO 95
2.17.6. PRUEBAS DE CONFORMIDAD Y DE PRESIÓN EN LAS TUBERÍAS 95
2.17.6.1. PRUEBA DE PRESIÓN 95
2.17.6.2. CONEXIÓN AL SUMINISTRO DE AGUA, AJUSTES Y PRUEBAS 97
2.17.6.3. RECEPCIÓN 97
2.18. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN 98
2.18.1. REPLANTEO DE ZANJAS Y CANALIZACIONES 98
2.18.2. CANALIZACIÓN DE PASOS EN CALZADA, LONJAS, ETC. 98
2.18.3. APERTURA DE ZANJAS 98
2.18.4. TENDIDO DEL CABLE 98
2.18.5. CIERRE DE LA ZANJA 98

2.18.6. REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO 99
2.18.7. VARIOS 99
2.19. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO 99
3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE MATERIALES Y ELEMENTOS 100
3.1. AGUA 100
3.2. ARENAS 101
3.3. ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS. 103
3.4. ACERO ESTRUCTURAL. 103
3.5. ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS. 104
3.6. ÁRBOLES Y ARBUSTOS. 107
3.7. CEMENTOS 107
3.8. CÉSPED 108
3.9. GRAVAS 109
3.10. HORMIGÓN 112
3.11. LECHADAS 113
3.12. MORTEROS 114
3.13. RELLENOS 114
CONCLUSIÓN 115

OBJETO

El objeto es presentar el Pliego de Prescripciones Técnicas del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE LAS OBRAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece las especificaciones, disposiciones, criterios y normas que regirán en la ejecución de las obras.

El contenido del articulado del presente Pliego se entenderá de aplicación para las materias que se expresan en sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en las disposiciones legales vigentes.

1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Se remite a la Memoria del *proyecto* para la descripción de las obras previstas.

En el Doc 4 se presenta el Presupuesto del presente proyecto, siendo el resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material el siguiente:

CAPÍTULO	**IMPORTES (€)**
Capítulo 1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS	1.342,85
Capítulo 2 ESTRUCTURAS	27.825,26
Capítulo 3 VARIOS	14.874,31
Presupuesto de ejecución material	**44.042,42**
13% de gastos generales	5.725,51
6% de beneficio industrial	2.642,55
Suma	52.410,48
21% IVA	11.006,20
Presupuesto de ejecución por contrata	**63.416,68**

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA** DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (63.416,68 €)**

1.3. PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE LAS OBRAS

Esta obra presenta una serie de singularidades, que se ha creído conveniente destacar en este capítulo. En general, están recogidas en los apartados correspondientes del presente Pliego. No obstante, en este apartado se hace una recopilación de las más importantes, a fin de que el constructor las tenga presentes en su oferta y en el posterior desarrollo de las obras.

Prescripciones relativas al movimiento de tierras.

Al tratarse de una obra de movimiento de tierras con un volumen significativo, consideramos imprescindible poner énfasis, para conocimiento del Constructor, en los criterios que se seguirán durante la ejecución, así como en sus principales responsabilidades en este sentido.

1) Para realizar esta obra, es imprescindible conocer la parcela y por lo tanto se considera obligatorio el estudio en profundidad, del anejo Geotécnico.
2) Es obligación del Constructor asumir la correcta ejecución de las obras, por lo que deberá contar con personal experimentado. Dentro del personal, está incluido todo el equipo involucrado en la obra, desde el jefe de obra, hasta los maquinistas, chóferes, oficiales, peones y cualquier otro interviniente.
3) Es obligación del Constructor, implicarse en la correcta ejecución de las obras. Su personal, de acuerdo con la Dirección Facultativa, deberá garantizar la correcta ejecución, en los términos recogidos en este documento. Es su responsabilidad:

- Seleccionar el material en origen, de acuerdo a los datos presentados en el anejo Geotécnico, al laboratorio de control de calidad y a la Dirección Facultativa. El material no apto, se trasladará a vertedero.
- Asegurar una buena compactación, en tongadas de 40cm como máximo y logrando el 98% de compactación del ensayo Proctor Modificado, que será el ensayo Proctor de referencia para toda la obra.
- Facilitar las tareas de Control de Calidad, que a su vez se diseñarán y planificarán para no interferir en el ritmo de las obras.

4) Es obligación del Constructor, ejercer autocontrol sobre su trabajo. Previo a la presentación de la tongada para su supervisión, deberá tener la certeza de su correcta ejecución. Por este motivo, la Propiedad se reserva el derecho a reclamar al constructor, el importe de aquellos ensayos que no hayan resultado satisfactorios y sea necesaria su repetición. El objeto del Control de Calidad es confirmar una buena ejecución, no es en ningún caso, un elemento que fomente el litigio entre Constructor y Dirección Facultativa.
5) El abono de las excavaciones, rellenos y transporte de sobrantes a vertedero, es sobre perfil. No se tendrá en cuanta el esponjamiento del terreno.
6) Es obligación del Constructor, disponer de todos los medios necesarios para ejecutar la obra en el plazo contratado, sin faltar al nivel de calidad exigido.

1.4. DISPOSICIONES APLICABLES

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego o se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

- 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.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3-1975, aprobada por O.M. de 6 de febrero de 1976. Órdenes Circulares de actualización (PG-4/88)
- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones. (En lo que modifiquen o complementen a las anteriores).
- Orden FOM/534/2014, Norma 8.1-IC. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 8.2-IC. Marcas Viales (Ministerio de Fomento).
- Instrucción 8.3-IC. Señalización de Obras (Ministerio de Fomento).
- Aplicación específica de los manuales de ejemplos de señalización. Obras fijas.
- Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos. Ministerio de Fomento. Orden Circular 321/95 T y P.
- Real Decreto 842/2002, de 2 e agosto, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Recomendaciones sobre alumbrado de vías públicas de la “International Commission of Ilumination” (CIE).
- Instrucción de Hormigón Estructural. EHE.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero por el que se modifica el CTE (aprobado por el RD 314/2006, de 17 de marzo) en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 15/1995, de 30 de mayo, sobre Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Ley 3/1998 de 24 de junio, de la Junta de País Vasco, de Accesibilidad y Supresión de barreras
- Código Técnico de la Edificación (aprobado por el RD 314/2006, de 17 de marzo)
- En general, cuantas prescripciones figuran en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

La Normativa de la American Society of Testing Materials (ASTM) para los ensayos de aceptación o rechazo de los materiales granulares, tuberías, etc., prevalecerán sobre las restantes en lo referente a tuberías; únicamente para el resto se aplicará la normativa vigente en España. Las ASTM para los restantes casos se aplicarán subsidiariamente.

En el dimensionado de las tuberías, para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc.) se aplicarán las Normas Españolas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. EJECUCION, CONTROL Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

2.1. DESBROCE

Definición

Despeje, desbroce y limpieza de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan perjudicar la ejecución de las obras posteriores (broza, raíces, escombros, basuras, plantas no deseadas, etc), con medios mecánicos y carga sobre camión.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga de los productos sobre camión.
- Transporte y descarga en vertedero autorizado.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según indique la Dirección de Obra.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

Las operaciones de remoción se realizarán con las precauciones necesarias para lograr una seguridad suficiente y evitar daños a las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de excavación, ni menor a 15 cm. bajo la superficie natural del terreno y todas las oquedades producidas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al que quedó al descubierto al realizar el desbroce.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento, tras su extracción, serán podados, limpiados, troceados y finalmente almacenados a disposición de la Propiedad, separados de los montones de broza y poda de los que hayan de ser quemados o desechados.

Medición y abono

m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

El precio de la unidad incluye las operaciones necesarias para el acceso de la maquinaria, extracción, remoción de vegetales incluyendo árboles no recuperables, carga de los productos, transporte a vertedero autorizado, canon de vertido y cuanto fuese necesario para la correcta y completa ejecución.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

-PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así

como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.2. MEJORA DEL TERRENO

Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o con posterioridad a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

a) Aumento de la capacidad portante.

b) Disminución de la deformabilidad.

c) Disminución de la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente interrelacionados y suelen buscarse conjuntamente, mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de tratamiento independiente.

Clasificación

Los métodos usualmente utilizados para conseguir la mejora del terreno, se relacionan seguidamente:

- Mejora del terreno en su superficie:
  - . Sobrecompactación del terreno natural (con o sin escarificación).
  - . Aporte de nuevo material sobre aquél.
  - . Remoción y sustitución del terreno original por otro material adecuado
  - . Estabilización por mezcla (cemento, cal, etc.,).
- Mejora del terreno en profundidad:
  - . Consolidación por drenaje y precarga.
  - . Consolidación por vibroflotación.
  - . Compactación dinámica.
  - . Compactación con explosivos.
  - . Compactación por pilotes.
- Impermeabilización.
- Inyecciones.

En lo que sigue se hace referencia sólo a la mejora del terreno en superficie mediante su compactación o sustitución por otro material adecuado para los fines perseguidos. El resto de los procedimientos de mejoras del terreno mencionados se tratarán en otros apartados del presente Pliego.

Ejecución de las obras

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de las obras de fábrica, cuando el fondo de la excavación sea material granular, se procederá inmediatamente antes del extendido del hormigón de limpieza a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme.

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la Dirección de Obra, se sobrexcavará bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactando éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar éste extremo.

Cuando las características del terreno natural y las condiciones de flujo de agua hagan temer la migración de finos, se interpondrá un material geotextil adecuado entre la superficie del terreno original y el material de mejora del mismo o entre aquella y la cuna de apoyo del tubo en el caso de que éste fuera de material granular.

La colocación de las láminas de geotextil, cuando sea necesaria, se llevará a cabo normalmente sobre la superficie del terreno con un solape comprendido entre 0,30 y 1,50 metros dependiendo de la capacidad portante del terreno. Dicho

solape será el definido en los planos del Proyecto o el que, en su caso, decida la Dirección de Obra dentro de los límites fijados anteriormente.

Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no será de abono por entenderse incluida en los precios de excavación, junto con las operaciones de perfilado y regularización.

El material de sustitución, se abonará por los m3 deducidos de las secciones tipo del proyecto, estando incluidas todas las operaciones necesarias: Suministro, vertido, extendido y compactación del material.

Los geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente puestos en obra, estando incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución (suministro del material, corte, solapes, extendido, etc.).

2.3. EXCAVACIONES

2.3.1. Excavación de tierra vegetal

Definición

Se define como la excavación, carga y transporte del acopio, al lugar de empleo o vertedero, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentran en el área de construcción.

Operaciones que comprende

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el ordenado por el Director de Obra en cada caso.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en evitar la formación de barro, manteniéndola separada del resto de los productos de excavación y libre de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y raíces.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugar y forma que no interfiera con el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio se conformará en caballeros de metro y medio (1,5 m) de altura y taludes adecuados para evitar su erosión.

La tierra vegetal se utilizará en principio reponiéndola, tras la realización de los trabajos, en los mismos lugares de los que se extrajo, salvo que no haya de utilizarse o se rechace, en cuyo caso se transportará a vertedero.

Medición y abono

A efectos de medición no se diferenciará del resto de las excavaciones en tierras y en roca ripable.

2.3.2. Excavación en zanjas y pozos

Definición

Las Prescripciones que se incluyen en este apartado serán de aplicación a la excavación en zanjas, pozos o cimentaciones de cualquier tipo, en tierras o roca por medios mecánicos o manuales, incluso agotamiento.

Se consideran las siguientes operaciones y dimensiones:

- Zanjas hasta 2 m de profundidad y anchura variable.
- Zanjas desde 2 m hasta 4 m de profundidad y anchura variable.
- Zanjas desde 4 m hasta 6 m de profundidad y anchura variable.
- Cimentaciones de cualquier profundidad y anchura.
- Pozos hasta 2 m de profundidad.
- Pozos desde 2 m hasta 4 m.
- Pozos desde 4 m hasta 6 m.
- Excavación para localización de servicios existentes.

Para profundidades superiores a 6 m, la Dirección de Obra establecerá las condiciones especiales en que deberá ejecutarse. En cualquier caso, se atenderá a lo dispuesto en el Proyecto para tal circunstancia.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Demoliciones necesarias para la ejecución de la excavación.
- Excavación propiamente dicha, en terrenos de distinta naturaleza, de acuerdo con las dimensiones de Proyecto o las señaladas en cada caso.
- Localización de servicios potencialmente afectados.
- Entibación a partir de profundidades superiores a 1 m, pudiéndose prescindir de ella dependiendo de la naturaleza del terreno, solamente en los casos previstos por la Dirección de Obra y autorizados por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Acopio de las tierras en borde de zanja, a la distancia de seguridad necesaria, para su posterior empleo en el relleno o su carga y transporte a vertedero.

Se clasifican los terrenos de la forma que se expone a continuación:

TIPO DE TERRENO	ESPECIFICACIÓN (Ensayo SPT)
BLANDO (atacable por cazo)	$SPT \leq 20$
COMPACTO (ripable por cazo)	$20 \leq SPT \leq 50$
DE TRÁNSITO (atacable con máquina o escarificadora)	$SPT \geq 50$ sin rebote
ROCA (atacable con martillo picador)	Rebote
TIERRA VEGETAL	$MO \geq 5\%$

En todo momento se deberán cumplir las siguientes especificaciones:
El fondo de la excavación quedará plano y a nivel. Se limpiará de todo material flojo o suelto y se rellenarán adecuadamente hendiduras o grietas. Cuando se trate de un material cohesivo, los últimos 30 cm se excavarán justo antes de la ejecución de la siguiente unidad de obra.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.O. y, si se produjeran desprendimientos, se limpiaran previamente a la ejecución de la siguiente unidad de obra.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en el Proyecto y por la D.O. a la vista de las condiciones del terreno.
La calidad de terreno del fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la D.O.
Cuando fuese susceptible la aparición de servicios o instalaciones de cualquier tipo, no se comenzará a realizar los trabajos hasta que se tenga total seguridad del número y situación de éstos, procediéndose con la precaución necesaria para evitar cualquier tipo de daño. En las zonas más próximas a los servicios se excavará siempre de forma manual. Cualquier interferencia sobre un servicio existente será responsabilidad del contratista, y correrá de su cuenta la enmienda del menoscabo.
Tolerancias de ejecución:

MAGNITUD	ESPECIFICACIÓN	
DIMENSIONES	50mm.	
EXCAVACIÓN DE TIERRAS	PLANEIDAD	40mm/m
	REPLANTEO	0,25%
	NIVELES	50mm.

Clasificación
Se considerarán los siguientes tipos:
a) Excavación en zanja para conducciones y pozos de registro.
a.1) Excavación en tierras y roca ripable.
a.1.a) Excavación en prezanja.

a.1.b) Excavación en zanja sin entibar.
a.1.c) Excavación en zanja entibada.
a.2) Excavación en roca no ripable.
b) Excavación en pozos para cimentaciones de edificios
b.1) Excavación en tierras y roca ripable.
b.2) Excavación en roca no ripable.
c) Excavación en cauces de río.
c.1) Excavación en tierras y roca ripable.
c.2) Excavación en roca no ripable.
d) Excavación en escollera.

Las definiciones, alcances y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas en otro apartado de éste Pliego, para las excavaciones a cielo abierto, con la salvedad de que se considera roca en excavación en zanja, cuando el terreno sea tal que una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando al motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m3/hora.

Ejecución de las obras

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. En caso necesario, se dispondrán los medios necesarios para realizar el agotamiento de las aguas.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

2.3.3. Excavación en tierra.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma, sino a una distancia mínima de seguridad que garantice la estabilidad de los taludes.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.
Se entibará siempre que sea necesario para garantizar las mínimas condiciones de seguridad, o cuando así lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su correspondiente apartado.

Medición y abono

m3 de volumen medido sobre perfiles reales tomados en obra o según las especificaciones de la D.T. No serán de abono los esponjamientos del material. A efectos de diferenciación de los terrenos objeto de excavación, se considerarán, según la clasificación de la tabla anterior:

- Tierras, aquellos materiales blandos, compactos y tierra vegetal
- De Tránsito, los que cumplen esa condición según el resultado del ensayo.
- Roca, los que cumplen esa condición según el resultado del ensayo.

En el precio estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la excavación, incluso los agotamientos y la entibación en aquellos casos en que no fuera objeto de abono independiente, según lo previsto en el Presupuesto.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
NTE ADZ – Desmontes, zanjas y pozos.
SEGURIDAD Y SALUD
En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.3.4. Evacuación de aguas por agotamiento de filtraciones o nivel freático

Sistemas de evacuación según el tipo de obras

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.
En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las filtraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas en contrapendiente.
En los túneles, y para las zonas ascendentes de las galerías, se dispondrá una cuneta para dar salida a las aguas de filtraciones y perforación. En los tramos de galería horizontales o con pendiente descendente en el sentido de avance se dispondrán cunetas o canalones de pendiente contraria a la de la galería, pocillos de recogida de agua y bombas para su elevación.
En todo caso, los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes (rasante o, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos, mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares.

Sistemas especiales

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso, el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.
Todas las soluciones especiales para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución y abono la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente, como posteriormente a la aprobación.
Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.
En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.
Para zanjas, pozos y excavaciones generales en terrenos arenosos, previa autorización escrita de la Dirección de Obra, podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo (well-points), cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.
Caso de que se decidiera utilizar el sistema Well-points para el rebajamiento del nivel freático, se realizarán sondeos de reconocimiento previstos de tubos piezométricos que permitan comprobar y medir el descenso de aquél. La separación máxima entre los sondeos citados no superará los treinta (30) metros de longitud, e irán situados lo más cercano posible al borde de la zanja.
El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma, hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m) por encima del nivel freático original.

Medición y abono

No se abonará por encontrarse incluido en los correspondientes precios de excavación, a excepción de los casos, que previa proposición del Contratista y aprobación de la Dirección de Obra, sea necesario utilizar un sistema especial.
Cuando se utilice un sistema de reabjamiento del nivel freático mediante la utilización de elementos tales como pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas, se abonarán dichos elementos de acuerdo con los correspondientes capítulos del presente Pliego, considerándose incluido en los correspondientes precios de excavación el agotamiento.
La medición del relajamiento del nivel freático mediante Well-points se efectuará por metro lineal de rebajamiento y por metro lineal de zanja agotada, es decir, por metros cuadrados medidos según un plano longitudinal vertical que discurre a lo largo del eje de la zanja.
A efectos de abono se considerará la altura de rebajamiento como la diferencia de cota existente entre el nivel freático original, medido en los sondeos de reconocimiento antes de iniciarse las operaciones de agotamiento, y la cota del fondo de excavación.
El abono se realizará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados medidos de la forma anteriormente descrita e incluirá todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.
En el caso que se adoptarán procedimientos especiales, como tablestacados, pantallas, inyecciones, etc., se aplicarán los precios unitarios correspondientes de los Cuadros de Precios y con los criterios de medición definidos para dichas obras.

2.3.5. Vertederos y acopios temporales de tierras

Definiciones

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en la que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.
Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.
Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.
Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Ejecución de las obras

Las condiciones de descarga en vertederos y zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, pertenecientes tanto a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.
El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

Medición y abono

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.
El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero no teniendo derecho a abono por tal motivo.

2.3.6. Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones y/o demoliciones

Definición y clasificación

Carga mecánica o manual y transporte de tierras y de escombros dentro de la obra (para reutilización de tierras procedentes de la excavación) o al vertedero sin límite de distancia, con carga manual o mecánica sobre dúmper, camión o contenedor.

Condiciones del proceso de ejecución

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.
CARGA MANUAL:
La operación de carga de escombros será manual y se efectuará con los medios auxiliares y las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.
CARGA A MÁQUINA.
La operación de carga de escombros se hará mecánicamente y se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.
TRANSPORTE Y VERTIDO DENTRO DE LA OBRA.
Se realizará el transporte de tierras procedentes de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.
Las áreas de vertedero de estas tierras serán las definidas por la D.F. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.
Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones que les correspondan y será necesaria la aprobación previa de la D.F.
Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
TRANSPORTE A VERTEDERO.
Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles o sean sobrantes.

Criterios de medición y abono

m3 de volumen medido sobre dimensiones o perfiles reales tomados en obra o según las especificaciones de la D.T.
No se considerarán esponjamientos, ya que se entienden incluidos en el precio de la unidad.
No se abonarán suplementos por kilometrajes, cánones de vertido u otras condiciones particulares que pudieran darse para cada caso.
Si la carga se realiza sobre contenedor, el alquiler, las tasas de ocupación y/o el canon de retirada se consideran incluidos en el precio final.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.4. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS

Generalidades

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.
Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, los tablestacados y los carriles hincados.

Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento

de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

2.4.1. Entibaciones

Definición

Construcciones provisionales de diversos materiales, que sirven para la contención del terreno, hasta la estabilización definitiva del mismo.

Son materiales que pueden formar parte de la estructura de contención los siguientes:

- Madera, con dimensiones suficientes para ofrecer la resistencia necesaria a los esfuerzos del terreno, con una durabilidad alta, sin fracturas a compresión ni alteraciones por pudrición.
- Acero, pudiendo ser perfiles laminados y chapas.
- Aluminio.

En general y salvo especificación en contrario se utilizarán paneles deslizantes de acero preformados.

Condiciones previas del proceso de ejecución:

Antes del inicio de los trabajos de entibación, apuntalamiento o apeo, se presentarán a la Dirección

Facultativa para su aprobación los cálculos justificativos, los cuales podrán ser modificados por dicha D.F., cuando ésta los considere necesario.

Se hará un reconocimiento de las zonas a entibar, por si hubiera alguna servidumbre, redes de servicio, elementos enterrados o instalaciones que salvar.

Se investigarán las características de transmisión al terreno de las cargas de las edificaciones más próximas, así como su estado de conservación.

Se someterá al juicio de la Dirección de Obra el sistema previsto para la entibación.

Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.

Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.

En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.

En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m, con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m, quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.

Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.

El tipo de entibación, apuntalamiento o apeo que se utilizará vendrá dado por el tipo de terreno y de la profundidad a excavar.

Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

Existirá siempre contacto del entablado con el corte de las tierras.

Cada 20 m. lineales de entibación de zanja o fracción, se realizará un control del replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil ni variaciones en ±10 cm.

No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales.

No se admitirán separaciones de tabla y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación Técnica o las directrices de la Dirección Facultativa.

No se admitirán escuadrías inferiores a las especificadas en la Documentación Técnica.

Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.

Clasificación

- La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada.
- En la entibación cuajada se revestirá el 100% de la superficie a proteger.
- En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie a entibar.
- En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.
- Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

Sistemas de entibación

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.

b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.

c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

e) Cajas o conjuntos especiales auto-resistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.

f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

f) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

Alcance

Se consideran incluida en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Ejecución de las obras

Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.
Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.
En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.
En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m, con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m, quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.
Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras. El tipo de entibación, apuntalamiento o apeo que se utilizará vendrá dado por el tipo de terreno y de la profundidad a excavar.
Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.
Existirá siempre contacto del entablado con el corte de las tierras. Cada 20 m. lineales de entibación de zanja o fracción, se realizará un control del replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil ni variaciones en ±10 cm.
No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales. No se admitirán separaciones de tabla y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación Técnica o las directrices de la Dirección Facultativa.
No se admitirán escuadrías inferiores a las especificadas en la Documentación Técnica. Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.
El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.
Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.
Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.
Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4,00 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semi-cuajada.
Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

Medición y abono

La medición, y la posterior valoración, se realizará siempre por metros cuadrados de superficie realmente entibada, incluyéndose en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE ADZ – Desmontes, zanjas y pozos.
- NORMAS UNE: 36530:1999, 76503:1991 y 76505:1991.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

Con independencia de lo expresado en los documentos mencionados en el párrafo anterior se aplicarán las siguientes medidas:

En las zanjas y pozos de profundidad mayor a 1 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá otro operario en el exterior, que pueda actuar como ayudante o pedir auxilio en caso de emergencia.

Cada día y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpe el trabajo más de un día.

Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos de entibación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera, ni se utilizarán los codales como elementos de carga.

En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm. de la rasante del terreno.

Llegado el momento de desentibar, las tablas se quitarán de una en una, alcanzando como máximo una altura de 1,00 m, hormigónando o rellenando a continuación el tramo desentibado para evitar el desplome del terreno, comenzando el desentibado siempre por la parte inferior de la zanja.

Retirada del sostenimiento

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

2.5. RELLENOS Y TERRAPLENES

2.5.1. Rellenos compactados en zanja para la cubricion y/o protección de las tuberías

Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja.

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para llevar a cabo las siguientes operaciones en obra:

- Relleno de zanjas, pozos y trasdós de obras de fábrica con material seleccionado, adecuado o tolerable procedente de la propia excavación.
- Relleno de zanjas, pozos y trasdós de obras de fábrica con material seleccionado procedente de cantera, préstamos o planta de reciclado de productos de obra.
- Relleno de zanjas, pozos y trasdós de obras de fábrica con material de granulometría continua procedente de cantera.

- Relleno de trasdós de obras de fábrica y zanjas drenantes con material filtrante de granulometría discontinua procedente de cantera.
- Arena caliza o silícea en base de asiento y cubrición de tuberías y conducciones eléctricas o de telecomunicaciones.
- Se incluye el apisonado suficiente de tal forma que se consiga el grado de compactación y dureza exigido en Proyecto.

Ejecución de las obras

Condiciones generales

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Previamente a la extensión del material se comprobará que éste sea homogéneo y que su humedad sea la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

La compactación será rechazada cuando no se ajuste a lo especificado en la Documentación Técnica de Proyecto y/o presente asientos en su superficie.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la descripción de cada unidad de obra, en los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto.

Se comprobará que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación.

Las distintas capas serán compactadas por pasadas, comenzando en las aristas del talud y llegando al centro, nunca en sentido inverso.

El espesor máximo de cada tongada compactada será de 30 cm.

No se realizará nunca la compactación con temperatura inferior a 2 ºC o con lluvia.

Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de quince centímetros (15 cm), compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Como norma general, este relleno ha de seguir inmediatamente al tendido de la conducción y no debe retrasarse más de trescientos metros (300 m) de la puesta en zanja de la misma. Al final de la jornada de trabajo no debe quedar ningún tramo de tubería al descubierto, salvo que la Dirección de Obra opte por no rellenar algunos puntos para dejar al descubierto las soldaduras de unión ejecutadas con la tubería tendida hasta la ejecución del ensayo hidráulico de la conducción.

Cada mil metros cuadrados (1 000 m2), y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:

2 Contenidos de humedad según el procedimiento aprobado por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

2 Ensayos de densidad "in situ" según la NLT-109/72.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

La colocación del material en esta zona no podrá realizarse a máquina ni podrá verterse directamente sobre la tubería.

Ejecución del relleno de cubrición

Este relleno se utilizará para el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm), con los suelos adecuados exentos de áridos o terrones mayores de diez centímetros (10 cm).

Cada mil metros cuadrados (1.000 m2) y por cada tongada se realizarán los siguientes ensayos:

2 Contenidos de humedad según el procedimiento aprobado por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

2 Ensayos de densidad "in situ" según NLT-109/72.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería. La utilización de vibradores y pisones medios y/o pesados no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de las tuberías, medida en material ya compactado, sea inferior a un metro (1,00 m).

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en los planos del Proyecto, o en su defecto, será señalada por el Director de Obra.

Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante eventuales pasos de cargas o tractores por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales adecuados y se compactará hasta una densidad seca del cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Restitución de la superficie ocupada durante los trabajos

Se procederá a la limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, aunque ésta sea superior a las zonas de servidumbre perpetua y ocupación temporal, retirando todo el material extraño, de desecho o rocas sueltas a vertedero y removiendo la tierra necesaria para que el conjunto quede con el perfil y en las condiciones que tenía originalmente.

Se repararán todos los daños que pudieran haberse causado en los cerramientos, bancales, vallas, etc., o cualquier otra instalación y se retirarán todos los accesos temporales que hubieran sido ejecutados, excepto los que se consideren necesarios a juicio del Director de Obra, para el uso de los propietarios de los terrenos o sus arrendatarios, o para el equipo de conservación de la conducción.

En los terrenos de cultivo especiales como prados, huertas, jardines, etc., la capa superficial del terreno vegetal levantada, ya sea para la apertura de la pista de trabajo, la ejecución de la zanja o cualquier otro trabajo, debe ser reintegrada a su estado inicial, con el máximo cuidado, en un espesor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm). Estos trabajos no serán objeto de abono al Contratista.

Los canales, drenajes, cunetas, canales de riego, sistemas agrícolas, taludes, márgenes de cursos de agua, muros de protección, etc. afectados por las obras serán restaurados a cuenta y cargo del Contratista conforme a su forma original.

Los servicios afectados serán restaurados o reparados por el Contratista entregando al Director de Obra tres copias del acta de aceptación debidamente firmado y aceptados por la Entidad competente en cada caso. En las vías públicas el relleno y reposición del firme o pavimento se efectuará de acuerdo con lo indicado por el Organismo oficial responsable de la misma. El abono de esta reposición se efectuará a los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Si durante las obras se tuvieran que demoler muros de mampostería, de obra de fábrica o de hormigón existentes, destinados, a la separación de fincas, formación de bancales, contención de tierras u otras causas, el Contratista deberá realizar la posterior restitución a su estado original. La longitud del muro a demoler será la imprescindible para la realización de los trabajos y será aprobada por el Director de Obra en cada caso particular, no pudiendo ser en ningún caso superior a la anchura de la franja de servidumbre perpetua y ocupación temporal.

En la demolición de muros de mampostería destinados a separación de fincas, formación de bancales u otras causas, el Contratista acopiará y guardará el material hasta su reposición, siendo a cuenta y cargo del mismo las pérdidas o aportación de nuevos materiales para reconstruir el muro conforme a su estado inicial. Únicamente serán objeto de medición y abono los muros de altura superior a sesenta centímetros (60 cm) medidos en el pie del muro desde el nivel

natural del terreno. El abono de esta reposición se efectuará a los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Medición y abono

Se valorará por metros cúbicos medidos sobre perfiles reales tomados en obra, no siendo de abono rellenos realizados por excesos innecesarios de excavación

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
- NTE ADZ – Desmontes, zanjas y pozos.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.5.2. Terraplenes

Definición

Consisten en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

Ejecución de las obras

Será de aplicación el apartado 330.5 del PG-3. Como mínimo se realizarán los ensayos de compactación recogidos en el citado apartado cada quinientos metros cúbicos (500 m3) de terraplén o dos veces por día y tajo o tongada.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

El relleno se realizará, previo cajeo, formando plataformas a modo de calles, con una anchura no inferior a 3,0m. El material se extenderá, inexcusablemente, en tongadas de 30cm. Para la ejecución de estas unidades de obra, además de lo anteriormente señalado se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE - ADE - Explanaciones.

Limitaciones de la ejecución

Será de aplicación al apartado 330.6 del PG-3.

Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes. No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Además de los indicados en los planos del Proyecto se tomarán los perfiles que se estimen convenientes para una más correcta cubicación.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos. drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

2.6. DRENAJES

2.6.1. Drenes

Definición

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

A veces se omite la tubería, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es de piedra gruesa. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.
- Colocación del material filtrante.

Ejecución de las obras

Será de aplicación lo indicado en el apartado 420.3 del PG-3.

Medición y abono

Los drenes subterráneos se medirán y abonarán por metros (m) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno y según el diámetro.

2.6.2. Rellenos de material filtrante

Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento.

Ejecución de las obras

Será de aplicación lo indicado en el apartado 421.3 del PG-3.

Limitaciones de la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el apartado 421.4 del PG-3.

Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente colocados, medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

2.7. ENCOFRADOS, APEOS Y CIMBRAS

2.7.1. Encofrados

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para llevar a cabo las siguientes operaciones en obra:

- Encofrado en paramentos ocultos en cimentaciones y/o paramentos.
- Encofrado en paramentos vistos de estructuras, rectos o curvos, con madera machihembrada, cepillada y canteada o láminas de látex de diferentes acabados adosadas a paneles preformados.
- Encofrado en paramentos vistos de estructuras, rectos o curvos, mediante paneles metálicos o mixtos preformados
- Encofrado de distintos elementos estructurales (losas, vigas, pilares, etc.) con paneles metálicos o mixtos preformados, o con madera, con acabados vistos u ocultos.

Se incluye el montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Nivelación del encofrado.
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta.
- Humectación del encofrado.
- Desmontaje y limpieza, tras el fraguado del hormigón.

La unidad incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

TOLERANCIAS MÁXIMAS DE EJECUCIÓN	
Replanteo	30 mm
Dimensiones	15 mm
Aplomado	10 mm
Planeidad	Hormigón visto: 5 mm/m

	Hormigón para revestir: 10 mm/m
Líneas de aristas	5 mm
Movimientos del encofrado	5 mm

Definición

Tipos de encofrado

Para el empleo en las obras de hormigón y de acuerdo con la terminación de las superficies se distinguirán los siguientes tipos de encofrado:

- E-1: Se empleará en los paramentos de los macizos de anclaje que vayan a quedar ocultos en el terreno, hormigones en cama de tuberías.

El material empleado podría ser, metal nervado o madera (tabla) sin cepillar.

No se admitirá, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra y en casos puntuales el empleo de sacos terreros, de cemento, piedras, etc.

- E-2: Se empleará en los paramentos de obras de fábrica que han de quedar ocultas en el terreno o por algún revestimiento posterior.

Las tolerancias de la irregularidad de la superficie interior del encofrado serán de seis milímetros (6 mm).

- E-3: Se utilizará en estructuras y paramentos de hormigón, en masa o armados, que tengan que quedar vistos. Se empleará exclusivamente tabla de madera machihembrada de ancho uniforme y con la fibra en sentido de la mayor dimensión del elemento a hormigónar.

La tolerancia en las irregularidades de la superficie interior del encofrado será de tres milímetros (3 mm).

- E-4: Se utilizará en paramentos de superficies de directrices curvas, de formas hidrodinámicas, estructuras de rejillas, estructuras de aspiración, piezas especiales decorativas, etc.

El forro deberá ser de tabla machihembrada si lo permite la curvatura del paramento. En caso contrario deberán utilizarse listones de madera cepillada, convenientemente ajustados entre sí y adaptados a un número suficiente de ciertas directrices con objeto de garantizar la forma. Una vez montado el encofrado se deberá regularizar toda la superficie mediante cepillado.

La tolerancia de las irregularidades de la superficie del encofrado será de tres milímetros (3 mm).

- E-5: Se utilizará para encofrados de paramentos de instalaciones o conducciones hidráulicas en contacto con el agua. El encofrado podrá ser metálico o de madera debiendo en este caso ser cepillado y machihembrado. La tolerancia de las irregularidades de la superficie interior del encofrado sería de cuatro milímetros (4 mm) en el sentido de la corriente y de dos milímetros (2 mm) en el sentido vertical.
- E-6: Se utilizará para la ejecución de pasamuros, cajetines para anclajes, etc.

El volumen del hueco no se cubicará para abono de hormigón en volúmenes inferiores a cincuenta decímetros cúbicos (50 d m3).

Ejecución de Obra

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

El interior del encofrado estará impregnado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección de Obra regulará, en cada caso, la utilización de estos productos, estando especialmente prohibido el empleo de gas-oil o productos análogos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin choques ni sacudidas.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta y se sustituirán por nuevos.

Llevará marcada la altura para hormigónar.

Antes de empezar a hormigónar, el contratista obtendrá de la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.
El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigónar.
Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.
Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.
El desencofrado de paramentos verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días (3d) de hormigónada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los paramentos verticales de elementos de gran canto o los horizontales no se retirarán antes de los 7 días (7d), con las mismas salvedades anteriores.
La D.F. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno, en función de diversos factores.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.
El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.
En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón y poder fijar el momento de desencofrado.
No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.
Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.
En los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aperturas provisionales para facilitar esa labor. Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.
Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, cuando no esté prevista la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.
El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.
Si el hormigón fuera a quedar visto, la superficie resultante de la cara vista será lisa y sin rebabas o irregularidades. Si se utilizan paneles prefabricados metálicos o mixtos, se atenderá a las especificaciones de Proyecto o, en su defecto, a las de la Dirección de Obra con el objeto de disponer los encofrados de acuerdo con el replanteo del acabado previsto.
Cuando se prevea la colocación de berenjenos en formación de juntas estructurales u ornamentales, se dispondrán de tal forma que el acabado cumpla las tolerancias especificadas y se rematarán las uniones y los extremos con piezas especiales, si fuera necesario.
Antes de hormigonar se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores, salvo que fueran encofrados dinámicos.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres semanas, se hará una revisión total del encofrado.
Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez más grande de 10.
En casos particulares en que se utilicen encofrados perdidos, éstos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido o la compactación del hormigón. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar su flotación en la masa de hormigón fresco.

Desencofrado y desapuntalamiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Los encofrados que se utilicen para columnas, muros, laterales de vigas y losas y otras partes que no soporten el peso del hormigón podrán retirarse a los tres (3) días para evitar retrasos en el curado y reparar las imperfecciones de la superficie.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fueran grandes, se realizarán ensayos de información (véase artículo 89º de la Instrucción EHE) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será establecido por la Dirección de Obra, la cual podrá modificar el tiempo de encofrado cuando así lo aconsejen las condiciones ambientales u otras circunstancias.

El Contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre posibles disminuciones de rendimiento motivadas por los plazos de encofrado establecidos.

Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación puede utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75º de la Instrucción EHE.

La citada fórmula es solo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la separación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El Contratista efectuará la medición de las flechas durante el descimbramiento de los elementos que determine la Dirección de Obra, como, índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Es importante destacar el hecho de que, en hormigones jóvenes no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido, lo que tiene gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

Medición y abono

m2 de superficie medida según las especificaciones del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón.

El precio incluye todos los materiales, útiles y medios auxiliares precisos para la formación de los moldes, los berenjenos y angulares para la formación de chaflanes y aristas, los apuntalamientos y apeos necesarios para la estabilidad del encofrado y las operaciones necesarias para vertido y el vibrado del hormigón, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Instrucción de Hormigón estructural EHE
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
- NTE-EME "Norma Tecnológica de la Edificación. Estructuras de madera. Encofrados".

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.8. HORMIGONES

Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquéllas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

- Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE, y en cuanto a la fabricación y suministro de hormigón preparado será de aplicación el artículo 69.2 de dicha Instrucción.

- Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca de cimiento o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión no inferior a cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 Kg/c m2) y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a ésta envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso. Se comprobarán igualmente la situación de las juntas de estanqueidad y dilatación, anclajes, cajetines, placas ancladas, pasamuros, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante. Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-12,5 de diez centímetros (0,10 m) de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- Puesta en obra del hormigón

Será de aplicación el apartado 610.8 del PG-3.

El Contratista propondrá al Director de Obra un plan con los sistemas de transporte, vertido y personal que vaya a emplear en cada tajo, para su aprobación.

En este apartado se incluyen Prescripciones para el hormigonado de diferentes elementos estructurales, con hormigón preferentemente de central y vertido desde camión, con bomba o con distintos medios auxiliares.

Se han considerado hormigones con las siguientes características:

Resistencia: 15 N/mm2, 20 N/mm2, 25 N/mm2, 30 N/mm2, 35 N/mm2.

Tamaño máximo del árido: 12 mm, 25 mm y 35 mm.
Consistencia: Blanda o Plástica, según se especifique. Eventualmente podrá ser Fluida.
Ambiente: Según condiciones previstas en la EHE.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Vertido del hormigón con los medios adecuados.
- Compactación del hormigón mediante vibrado.
- Curado del hormigón.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

No se admitirán hormigones no fabricados en central, salvo que así lo autorice expresamente la Dirección de Obra, previa identificación y comprobación de las propiedades de las materias primas y el análisis del procedimiento de fabricación.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en los planos de Proyecto.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
Los defectos que se hayan producido al hormigónar se repararán enseguida, previa aprobación de la D.F.
Las limitaciones y tolerancias máximas admitidas son las siguientes:

ESPESOR DE LA TONGADA	
CONSISTENCIA	ESPESOR
Plástica	$\leq 25cm.$
Blanda/Fluida	$\leq 30cm.$
ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS	
CONSISTENCIA	ASIENTO
Plástica	3-5 cm.
Blanda	6-9 cm.
Fluida	10-15 cm.
TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN EN SUPERFICIES VISTAS	
Dimensiones	20 mm
Replanteo	10 mm
Desplome de caras laterales	1%
Recubrimiento de las armaduras	Nula
Horizontalidad	5 mm/m
Planeidad de las superficies	6 mm/2 m
TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN EN SUPERFICIES OCULTAS	
Dimensiones	30 mm
Replanteo	10 mm
Desplome de caras laterales	1%
Recubrimiento de las armaduras	Nula
Horizontalidad	10 mm/m
Planeidad de las superficies	25 mm/2 m
TOLERANCIAS ESPECÍFICAS EN MUROS	
Anchura del muro	20 mm
Distancia prevista entre juntas	200 mm
Anchura de las juntas	5 mm

PUESTA EN OBRA

No se hormigónará sin la conformidad de la D.F. Y se hará una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.
Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la D.F. aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.
No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la D.F. lo crea conveniente por aplicar medios que retardan el fraguado.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.
El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.
El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.
El espesor de la tongada se ajustará a lo prescrito anteriormente o lo fijará la D.F. para poder asegurar el efecto de vibrado en toda la masa.
Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la D.F.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES

Si la superficie sobre la que se vaya a hormigónar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0ºC.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será:

- La temperatura para hormigónar estará entre 5.C y 40.C.
- El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0.C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la D.F. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte.

JUNTAS DE HORMIGONADO

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.
Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta.
Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.
Antes de hormigónar la junta se humedecerá.
Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

COMPACTACIÓN

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.
El vibrado se hará más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.
Si se estropean todos los vibradores se continuará la compactación de forma manual hasta llegar a una junta adecuada.

CURADO

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales.
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.
- Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

BOMBEO

Cuando sea preciso el vertido utilizando mecanismos de impulsión se garantizará que no se produzcan segregaciones debidas al proceso. En el caso de que fueran necesarios aditivos plastificantes o fluidificantes para la puesta en obra, deberá haber sido previamente aprobada la fórmula de trabajo por la Dirección de Obra, previo informe de la planta de hormigonado.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad de acuerdo con el Artículo 88 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
En particular, atendiendo a Apartado 5 del Artículo 88 de la EHE, cuando la resistencia característica estimada fuera inferior a la de Proyecto se aceptarán únicamente los lotes con valores superiores a los señalados en la tabla que aparece a continuación. En caso contrario, se estará a los dispuesto por la Dirección de Obra.

RESISTENCIA A LOS 28 DÍAS	
HORMIGÓN	FEST
HA-25	$0{,}95 \cdot 25 \frac{N}{mm^2}$
HA-30	$0{,}95 \cdot 30 \frac{N}{mm^2}$
HA-35	$0{,}95 \cdot 35 \frac{N}{mm^2}$

Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

Hormigonado en condiciones climatologicas desfavorables

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigónar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón y no se cuenta con las adecuadas protecciones.
Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Hormigonado en tiempo frío

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente se aproxime a los dos grados centígrados (2ºC) sobre cero.
Cuando la temperatura ambiente se aproxime a dos grados centígrados (2ºC) el Contratista tomará las siguientes precauciones:

a) Se protegerán los tajos recientemente hormigónadas con toldos soportados por caballetes, colocando bajo ellos las fuentes de calor necesario para mantener en cualquier punto del tajo una temperatura superior a ocho grados centígrados (8ºC) en un ambiente saturado de humedad por lo que se colocará el suficiente número de cubetas con agua. En ningún caso las fuentes de calor estarán en contacto con el hormigón ni tan cercanas que provoquen desecaciones locales.

b) Se establecerá una nueva fecha de desencofrado en función del endurecimiento alcanzado por el hormigón.

Cuando sea necesario hormigónar con temperatura inferior a dos grados centígrados (2ºC) se tomarán las siguientes precauciones para la fabricación de masas:

a) Se rechazarán los áridos helados, con hielo o escarcha superficial.

b) Se calentará el agua de amasado hasta una temperatura máxima de cincuenta grados centígrados (50ºC) cuidando que en el dosificador no se alcancen temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40ºC).

c) Se tomarán las medidas necesarias para que la temperatura del hormigón fresco en el momento de ser colocado en el tajo seco sea superior a diez grados centígrados (10ºC).

Todas las operaciones y medios auxiliares, etc. necesarios para la cumplimentación de los requisitos indicados en este Apartado o indicadas en la EHE son por cuenta del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices del artículo 73 de la Instrucción EHE y su comentario.

2.8.1. Hormigón de limpieza

Con anterioridad a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (0,10 m) de espesor mínimo, para eliminar las irregularidades del terreno y mejorar las condiciones de cimentación.

Este hormigón será debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida en los Planos de Proyecto. Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre el terreno a hormigónar o al hormigón vertido, durante el hormigonado.

2.8.2. Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre encachados de piedra o hormigón de limpieza los cuales deberán tener el perfil teórico y la compacidad indicados en los Planos de Proyecto, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm), o sobre una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón de regularización (hormigón de limpieza). Sus juntas serán las que se expresan en los Planos de Proyecto.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

La tolerancia de la superficie acabada no deberá ser superior de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3,00 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

2.8.3. Hormigón en la cama de asiento de la tubería

Si la pendiente del colector es inferior al 1% o el colector es de diámetro superior a un metro (1,00 m), o el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de cunas de material granular, se realizarán cunas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas, salvo indicación contraria en los Planos del Proyecto.

El hormigón de las cunas será tipo HM-17,5, salvo definición en contra en los Planos de Proyecto.

La cuantía de las armaduras y las dimensiones de las cunas estarán especificadas en los Planos.

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y alzado se recomienda montar la tubería sobre bloques prefabricados de hormigón de las mismas características que el resto de la cuna de hormigón con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa de base de hormigón. en la superficie de contacto entre apoyos y el fuste de la tubería se intercalará una tela asfáltica o un material compresible de análogas características.

Una vez en posición la tubería se proseguirá el hormigonado hasta las cotas de proyecto. La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

En las cunas de hormigón se deberán prever juntas de las características indicadas en los planos, en cada unión de las tuberías y en cualquier caso, la distancia entre juntas no será superior a 7,5 m. Cuando se arme la cuna, la armadura se situará a cinco (5) centímetros de la generatriz inferior de la tubería y su calidad será B-400.

2.8.4. Hormigón armado en estructuras

Características generales

El hormigonado en estructuras se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con autorización del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en otro Apartado de este Pliego.

En cualquier caso, no se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras, embebidos y encofrados, cotas de nivel, dimensiones, medios de colocación, protección y personal necesario para su correcta ejecución.

Tolerancias

Las estructuras de hormigón deberán cumplir todas y cada una de las limitaciones siguientes:

ELEMENTO	TOLERANCIA
Desviación de la vertical en muros o eje de pilares	+1/1.000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros (3,00 m)	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica: - Alineación longitudinal - Alineación transversal	 10 mm 5 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros	+10 mm
Variación en dimensiones totales de la estructura	+1/1.000 de la dimensión

Las estructuras prefabricadas tendrán las tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto.

2.8.5. Hormigón en asiento de nivelación

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón pobre en el fondo de las zanjas o de los pozos. En general, se utilizará en lo que se refiere al saneamiento y al asiento de obras de fábrica como hormigón preparado tipo HM-15/P/35/I para limpieza y nivelación.

Se dispone una cama del mismo en el fondo de las zanjas practicadas como soporte y posterior refuerzo de las tuberías rígidas o de las cimentaciones de las obras de hormigón.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación.
- Situación de los puntos de referencia de los niveles.
- Vertido y extendido del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Curado del hormigón.

La superficie será plana y nivelada. El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Espesor de la capa 10 mm
Nivel 20 mm
Planeidad 20 mm/2 m

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5 ºC y 40 ºC.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0 ºC. El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado.

El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones, con los medios adecuados para evitar la caída desde alturas superiores a 2 m.

Para el refuerzo de tuberías se cuidará el proceso de tal forma que no se produzcan pérdidas de alineación en planta o en alzado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO DEL HORMIGÓN DE NIVELACIÓN Y DEL HORMIGÓN EN ASIENTO DE TUBERÍAS

m3 de volumen medido sobre lo realmente ejecutado, con los espesores previstos en los planos de Proyecto

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.8.6. Bases de hormigón en masa

Definición y alcance de la unidad de obra

Formación de subbase o base para pavimento de calzada o zona peatonal, con hormigón HM-15/P/35/I extendido y vibrado manual o mecánicamente. Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con vibradores neumáticos, y extendido y vibración mecánica la colocación del hormigón regla vibratoria o con pavimentadora.

VERTIDO DIRECTO Y VIBRADO NEUMÁTICO

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Montaje de encofrados.
- Vertido del hormigón mediante canaletas o por bombeo.
- Vibrado neumático del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Desmontaje de los encofrados.

REGLA VIBRATORIA

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Montaje de encofrados.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Desmontaje de los encofrados.

PAVIMENTADORA

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.

ACABADO Y TOLERANCIAS

La superficie acabada estará maestrada. No presentará grietas ni discontinuidades. Formará una superficie plana con una textura uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas.

Tendrá realizadas juntas transversales de retracción cada 25 m2. Las juntas serán de una profundidad 1/3 del espesor de la base y de 3 mm de ancho.

Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias no superiores a 25 m, serán de 2 cm de ancho y estarán rellenas de poliestireno expandido y selladas con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES		
Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días	$0{,}9 \cdot f_{ck}$	
Tolerancias de ejecución	Espesor	15 mm
	Nivel	10 mm
	Planeidad	5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución.

El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5 ºC y 40 ºC.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado del hormigón fresco.
Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.
Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá húmeda la superficie del hormigón con los medios necesarios en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. Este proceso será como mínimo de:

- 15 días en tiempo caluroso y seco.
- 7 días en tiempo húmedo.

La capa no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.
En las embocaduras de las arquetas o pozos de las diversas instalaciones, especialmente en lo que se refiere al saneamiento, se procederá al armado de la losa tal y como viene definido en los planos de detalle del Proyecto, de tal forma que no se produzcan hundimientos al paso del tráfico debidos a la debilidad del firme en esos puntos.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad para garantizar que las características del material cumplen con las especificadas. Asimismo, se verificará que se cumplen las condiciones sobre control de calidad del hormigón descritas en la EHE.
Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

Criterios de medición y abono de las bases de hormigón en masa

m3 de volumen ejecutado realmente, medido según las especificaciones del Proyecto, sin que ello suponga el abono de sobre-espesores debidos a mala ejecución. Se incluye la parte proporcional de juntas, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra.
En el caso de que hubiese incertidumbre sobre el espesor de la base, se tomarán testigos donde lo indique la Dirección de Obra y, a la vista de los espesores obtenidos, se estará a lo que ésta disponga.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- EHE. Instrucción de Hormigón Estructural.
- PG 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
- RC-97 Instrucción para la recepción de cementos.
- Norma Tecnológica de Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.8.7. HORMIGÓN DE FIRME

2.8.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El Hormigón de firme, fórmula especial para pavimentos, HF-4,0/F/20/I+E de resistencia característica a flexo tracción de 4 MPa a 28 días, consistencia fluida, tamaño máximo de árido de 20 mm y ambiente I+E, según art. 550 del PG3 y EHE-08. Declaración de prestaciones y marcado CE de los componentes, según reglamento 305/2011 de la UE.

Firme rígido para tráfico pesado T41 sobre explanada E1, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y capa de 20 cm de espesor de HF-4,0/F/20/I+E de resistencia característica a flexo tracción de 4 MPa a 28 días, consistencia fluida, tamaño máximo de árido de 20 mm y ambiente I+E, según art. 550 del PG3 y EHE-08. Declaración de prestaciones y marcado CE de los componentes, según reglamento 305/2011 de la UE.

Los precios unitarios creados son los siguientes:

M3 Base granular de zahorra artificial tipo ZA-25, extendido y compactado hasta el 100% de su densidad Proctor modificado.

M2 Firme rígido para tráfico pesado T41 sobre explanada E3, compuesto de capa de 20 cm de espesor de HF-4,0 y acabado en china lavada.

2.8.7.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

2.8.7.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

2.8.7.4. PROCESO DE EJECUCIÓN

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba.

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme. Fabricación del hormigón de firme. Transporte del hormigón de firme.

Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora. Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme. Puesta en obra del hormigón de firme.

Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme. Terminación de la capa del hormigón de firme. Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme. Curado del hormigón de firme. Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme. Tramo de prueba para el hormigón de firme.

2.8.7.5. ACABADO EN CHINA LAVADA

El proceso constructivo del hormigón con acabado de china lavada es el siguiente:

- Preparación del terreno, bien nivelado y compactado.
- Replanteo y comprobación de los niveles.
- Vertido del hormigón.
- Alisar manualmente la superficie a través del método de regleado.
- Fratasado manual.
- Aplicación del desactivante.
- Una vez fraguado el hormigón, se lava la superficie a presión (de 100 a 150 kg/cm²) para eliminar el mortero no fraguado y exponer los áridos.
- Sellado la superficie con resina especial.

2.9. JUNTAS DE CONTRACCION Y JUNTAS DE CONSTRUCCION

2.9.1. Juntas de contracción o de dilatación

En los planos del Proyecto, se indica cómo han de realizarse las juntas de contracción en el hormigón y la forma y tipo del elemento de impermeabilización a emplear en su caso.

Los paramentos de las juntas de contracción serán planos o con rediente cuya forma y dimensiones se indicarán en los planos de ejecución o en su defecto, con las que ordene la Dirección de Obra. La superficie o superficies de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, se repasará con el objeto de eliminar las rebabas salientes y restos de elementos de sujeción de encofrados.

La impermeabilización de las juntas de contracción se realizará por medio de cintas elásticas debiendo asegurarse la perfecta colocación de ésta, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de

la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que se garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica que asegure su impermeabilidad. Salvo indicación contraria en los planos de ejecución, la separación mínima de dicha cinta al paramento será de quince centímetros (15 cm).
No se permitirá taladrar las cintas de impermeabilización.
Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos de tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando si fuera preciso vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

2.9.2. Juntas de construcción

La disposición y forma en que han de realizarse las juntas de construcción que se consideren necesarias para la correcta ejecución de la estructura de que se trate vendrá indicada en los planos de Proyecto.
Una vez estudiados los planos el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de las juntas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución, con antelación mínima de 15 días a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.
Salvo prescripción en contra en los Planos de Proyecto, la superficie de las juntas del hormigón ejecutado en primer lugar, se picará intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento y de las armaduras. En las juntas entre tongadas sucesivas, deberá efectuarse, un lavado con aire y agua a presión.
Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos. Se evitará en todo momento la formación de zonas con forma de cuchillo en cada una de las tongadas de hormigonado.
Una vez comenzado el hormigonado no se admitirá la suspensión del mismo cuando se corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente por el Director de Obra adoptándose en casos de fuerza mayor precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta, disposición de armaduras inclinadas, etc.

Medición y abono

Las juntas de contracción se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1 a los metros lineales realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas.
Se considera incluido en el precio de aplicación el suministro, la colocación, cortes, soldadura, incluso la formación de diedros o triedros, los elementos de fijación, etc. y el posible sobrecosto por las dificultades para la ejecución de encofrados o para la colocación de armaduras.
Se incluyen igualmente todos los medios auxiliares y personal necesarios para la ejecución de los trabajos.
Las juntas de construcción que no estén incluidas en los Planos de Proyecto no se considerarán de abono y se supondrá que están incluidas en el precio del hormigón, tampoco serán de abono, como tal, la junta colocada en los pozos de registro al encontrarse incluida en la unidad de pozo y en el metro lineal de suplemento.
Se abonarán por aplicación de los correspondientes precios de Cuadro de Precios nº 1 a los metros lineales realmente colocados en obra, según su eje central y para cada una de las anchuras de las bandas.
Se considera incluido en el precio de aplicación, además de lo previsto en el apartado anterior el picado, lavado con agua y aire a presión y la limpieza del paramento de hormigón de la junta, así como la resina epoxi adherente en caso de que así figure en los Planos o lo indique la Dirección de Obra.

2.10. ACEROS Y FUNDICION

2.10.1. Armaduras a emplear en obras de hormigón armado

Barras aisladas

Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

El presente apartado contiene prescripciones técnicas para el montaje y la colocación de la armadura formada por barras o malla electrosoldada de acero, en el interior de la excavación o del encofrado.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Limpieza de las armaduras.
- Limpieza del fondo del encofrado.
- Colocación de los separadores.
- Montaje y colocación de la armadura.
- Sujeción de los elementos que forman la armadura.
- Sujeción de la armadura al encofrado.

Colocación

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en los planos de Proyecto.
La elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas serán acorde con el artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
Las barras no tendrán grietas ni fisuras.
Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.
Las armaduras estarán sujetadas entre ellas y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Las armaduras de espera estarán sujetadas al emparrillado de los cimientos.
El doblado de la armadura se realizará en frío y a velocidad moderado, utilizando siempre los mandriles normalizados.
No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.
La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.
Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso que no haya empalmes y la pieza esté hormigónada en posición vertical.
El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 40 mm.
Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigóna en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 50 mm.
No habrá más empalmes de los que consten en planos o autorice la D.F.
Los empalmes se harán por solapo o por soldadura.
Para realizar otro tipo de empalme se requerirá la autorización de la D.F.
En la zona de solapo, el número máximo de barras en contacto será de cuatro.
No se solaparán barras de D 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.
En los solapos no se dispondrán ganchos ni patillas.
Los empalmes por solapo de barras agrupadas cumplirán el artículo 66.6.3. de la EHE.
No se pueden disponer empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.
El empalme por soldadura a solapo con cordones longitudinales no se hará para armaduras de diámetro superior a 25 mm.
Si se realiza el empalme a solapo por soldadura, se soldarán las dos bandas de la generatriz en una longitud no inferior a cinco veces el diámetro nominal de la barra más gruesa.
Los cercos y estribos se unirán a las barras principales mediante un atado simple y no por soldadura.
Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no deben producirse fisuras ni filtraciones al hormigón.
Cuando se exijan recubrimientos superiores a 40 mm, se colocará una malla de reparto en medio de éste, según se especifica en la norma EHE, excepto en el caso de elementos que hayan de quedar enterrados.
La D.F. aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad de acuerdo con los Artículos 31 y 90 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.
Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente.
Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa de acuerdo con las indicaciones de los planos durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y los apartados correspondientes de este Pliego.
Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.
Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE. En especial, los solapes de las armaduras deberán ser los señalados en la citada Instrucción, incluso en caso de contradicción con lo indicado en los Planos de Proyecto.
Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

Tolerancias

- Las desviaciones permisibles (definidas como límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

  Longitud de corte, L

Si L 6 metros:	20 mm
Si L > 6 metros:	30 mm

  Doblado, dimensiones de forma, L

Si L 0,5 metros:	10 mm
Si 0,5 metros < L 1,50 metros:	15 mm
Si L > 1,50 metros:	20 mm
Posición de los codos en barras dobladas a 45º:	25 mm

  Recubrimiento

  Desviaciones en menos: 5 mm

  Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h 0,50 metros:	10 mm
Si 0,50 metros < h 1,50 metros:	15 mm
Si h > 1,50 metros:	20 mm

  Distancia entre superficies de barras paralelas y estribos consecutivos, L

Si L 0,05 metros:	5 mm
Si 0,05 metros < L 0,20 metros:	10 mm
Si 0,20 metros < L 0,40 metros:	20 mm
Si L > 0,40 metros:	30 mm

  Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si L 0,25 metros:	10 mm
Si 0,25 metros < L 0,50 metros:	15 mm
Si 0,50 metros < L 1,50 metros:	20 mm
Si L > 1,50 metros:	30 mm

Medición y abono

Las armaduras del hormigón y las mallas electrosoldadas se valorarán por Kg de peso calculado según las especificaciones del Proyecto, de acuerdo con los criterios siguientes:
El peso unitario para su cálculo será el teórico deducido de la aplicación de la masa lineal por las longitudes definidas.
Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la D.F.
Estos criterios incluyen las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras y empalmes.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones
- Norma Tecnológica de Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.10.2. Mallas electrosoldadas

Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.
Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.
Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

Medición y Abono

En las obras de fábrica, estaciones de bombeo, aliviadero, pozos de registro, etc., las mallas electrosoldadas empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso teórico en kilogramos (Kg), deducido de los Planos. No se abonarán más solapes que los imprescindibles y sus dimensiones serán las indicadas en los planos.
No se abonarán de las mermas, despuntes, separadores, soportes, alambre de atar, etc., ya que se consideran incluidos en el kilogramo (Kg) de malla.

2.10.3. Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fabrica

Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de redondos, perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos u otros equipos o unidades de obra.

Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego o en los planos de Proyecto.
La colocación en obra, con anterioridad al hormigonado del lugar en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambres, arriostrado con perfiles, etc.).
Todos los elementos a embeber en hormigón, a excepción de los anclajes, serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el apartado correspondiente de este Pliego.

En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

Medición y abono

Todos los anclajes, marcos y embebidos se encuentran incluidos dentro de otras unidades de obra como las tapas de los pozos de registro, etc, por lo que no son objeto de abono independiente.

Se consideran incluidos dentro de los mismos, el suministro de acero y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga y movimientos interiores, montaje, uniones atornilladas o soldadas en obra, y todos los trabajos de acabado, limpieza, chorreado, protección y pintura o galvanizado, incluso medios auxiliares mecánicos, y personal necesario para su ejecución.

2.10.4. Elementos de acero inoxidable

Definición

Se definen como elementos de acero inoxidable los fabricados a partir de perfiles, chapas y tubos de acero inoxidable elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo con las dimensiones y con las características especificadas en los planos de Proyecto.

Ejecución

Los materiales serán de la calidad especificada en los planos de Proyecto.

La ejecución se realizará de acuerdo con la memoria de fabricación, en la que se detallarán los procedimientos de ejecución, materiales, soldadores, etc., aprobados por la Dirección de Obra previa presentación por el Contratista. Todas las superficies vistas tendrán un acabado pasivado.

Control de Calidad

El fabricante por medio de su departamento de Control de Calidad y por personal especializado aceptado por la Dirección de Obra presentará un informe de los controles realizados durante las sucesivas fases de la ejecución.

Se efectuarán los controles indicados en el apartado correspondiente y en sus cuatro primeros subapartados.

Medición y Abono

Los elementos de acero inoxidable incluidos en el presente proyecto se encuentran incluidas dentro de otras unidades de obra como los pozos de registro, barandillas, etc, por lo que no son objeto de abono independiente.

2.10.5. Fundición

Tapas de registro y rejillas

Tendrán las características y dimensiones que figuren en los planos o, en su defecto, autorice el Director de Obra.

Los cercos de las tapas se fijarán, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelarán cuidadosamente de modo que las tapas queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenará el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción, del tipo descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

Pates

Salvo indicación en contra en los Planos de Proyecto, los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical y se distanciarán treinta centímetros (30 cm) con una tolerancia, en más o en menos, de diez milímetros (10 mm). Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros, mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

El ángulo entre el plano definido en cada pate y el de la pared será de noventa grados con una tolerancia, en más o en menos, de cinco grados (90 5º). En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento. En el caso de que se empleen pates de material plástico, una vez hormigonado y

desencofrado el paramento de la obra de fábrica, se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

Medición y Abono

No serán de abono, como tal, en los pozos de registro, al encontrarse incluidos en la unidad de pozo de registro y en la unidad de suplemento de pozo de registro. En aliviaderos, los pates y tapas de registro se medirán y abonarán mediante la aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

2.11. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE CARACTER ESTRUCTURAL

Definición

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquéllos elementos constructivos fabricados en obra o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquéllos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Ejecución de las obras

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el Proyecto, los Planos y la Dirección de Obra definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos.

Si a propuesta del Contratista el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director de Obra, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc. plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

Medición y abono

Se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si procede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el Cuadro de Precios nº 1, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, maquinaria, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

2.12. IMPERMEABILIZACIÓNES

Sistema de impermeabilización

El sistema de unión estará totalmente unido al soporte en el cien por cien (100%) de su superficie

Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización

Condiciones de adherencia

En el caso de sistemas adherentes o semi-adherentes a la base, ésta presentará la suficiente rugosidad para favorecer la perfecta adherencia con el material impermeabilizante mediante la aplicación de un imprimador adecuado.

En el soporte base de fábrica la terminación de la superficie será un fratasado fino o acabado similar.

En el caso de soporte metálico se intercalará una capa de aislamiento térmico, suficientemente rígido, que permita trabajar sobre él y cuya superficie no sea absorbente para que no dificulte la adherencia.

La rugosidad máxima será tal que las coqueras, grietas y resaltos no presenten más altura respecto a la superficie media de la base, del veinte por ciento (20%) del espesor total de la impermeabilización y nunca mayor de un milímetro.

Cuando la superficie impermeabilizante deba extenderse de forma continua y sobre una base fraccionada en piezas, las separaciones entre éstas estarán convenientemente rellenadas, al menos superficialmente.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta.

La superficie de la base estará limpia, seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa y yeso o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

No debe extenderse el producto impermeabilizante o el imprimador sobre una superficie que, por absorción, no permita formación de película. Deberá comprobarse esta condición cuando la base esté formada por hormigón ligero, corcho, materiales esponjosos, ciertas maderas o productos cerámicos.

Condiciones de forma

La superficie de la base no presentará ángulos entrantes o salientes menores de ciento treinta y cinco grados (135º) sin redondeo de las aristas.

Los redondeos presentarán un radio de curvatura no menor de seis metros (6,00 m).

Condiciones ambientales de aplicación

Los trabajos de impermeabilización no deberán realizarse cuando las condiciones atmosféricas puedan resultar nocivas para los mismos. Tales condiciones atmosféricas son, por ejemplo: temperaturas inferiores a más cinco grados centígrados (+5ºC), lluvia, escarcha, humedad, viento fuerte, etc.

Ejecución de la impermeabilización

Controles previos

Antes de comenzar los trabajos de ejecución de la impermeabilización se comprobará que el soporte está realizado de acuerdo con el proyecto y cumple lo especificado en este Pliego.

Antes de su colocación, el Director de Obra podrá tomar muestras y comprobar el perfecto estado de los materiales, de acuerdo con lo especificado en este Pliego, o rechazar aquellas partidas que no lo cumplan.

Los trabajos de carga y descarga, transporte y elevación, se realizarán sin que los materiales sufran deterioros.

También se cuidará especialmente que el almacenamiento se realice en lugares aislados de la humedad, no expuestos a la acción directa de los rayos solares y cuya temperatura no supere los treinta y cinco grados centígrados (35ºC), y en el caso de emulsiones no sea inferior a tres grados centígrados (3ºC).

Trabajos auxiliares

Según el tipo de cubierta, el sistema de impermeabilización y el acabado elegido será preciso realizar antes de la colocación de la membrana los siguientes trabajos:

- Rozas para acometer la impermeabilización.

  En el caso de preverse rozas, éstas irán situadas como mínimo a veinticinco centímetros (25 cm) del nivel más alto que alcance la impermeabilización, a no ser que el posible almacenamiento de nieve, salpiqueo o fenómenos de otro tipo aconsejen elevar esta altura.

- Angulos

  Todos los ángulos diedros que existan en la cubierta con aberturas menores de ciento treinta y cinco grados (135o) se modificarán dándoles forma achaflanada o redondeada hasta conseguir ángulos mayores o iguales a ciento treinta y cinco grados (135o) o formas curvas cuyo radio no sea inferior a seis centímetros (6 cm).

- Desagües

  El Contratista fijará de acuerdo con el Director de Obra, en cada caso, qué unidades de la red de desagüe deben quedar terminadas y cuáles han de quedar solamente presentadas, con el fin de poder acometer de forma adecuada la impermeabilización a dicha red.

- Marquesinas, viseras, etc.

  En todo elemento saliente debe preverse un elemento rompeaguas en su cara inferior, bien formando un goterón de dos por dos centímetros (2 x 2 cm) como mínimo, o bien por la formación de un goterón metálico.

Limitaciones en la ejecución de la impermeabilización por causas meteorológicas

a) Temperatura: No deben ejecutarse trabajos de impermeabilización a temperaturas inferiores a 5ºC.

b) Lluvia: En tiempo lluvioso deberán suspenderse los trabajos de impermeabilización no reanudándose hasta que la cubierta esté seca superficialmente, cuando el tipo de cubierta asegure la evacuación del agua embebida. Cuando se usen emulsiones, se comprobará antes de continuar el buen estado del producto aplicado.

c) Viento: No es aconsejable realizar trabajos de impermeabilización con viento intenso.

d) Rocío y escarcha: Deberá esperarse el secado superficial de la cubierta antes de realizar trabajos de impermeabilización.

Aplicación de la membrana

En las zonas donde deba ir adherida la membrana se imprimará el soporte, incluso las zonas de remates.

El orden de ejecución de las distintas capas de la impermeabilización, partiendo del soporte, será el mismo que se indica en la composición de cada tipo de membrana.
La colocación se iniciará por la parte más baja de la cubierta.
Las uniones entre los componentes de una capa se realizarán por medio de solapes normales a la pendiente de la cubierta con un ancho mínimo de siete centímetros (7 cm). Las uniones colaterales también se solaparán siete centímetros (7 cm).
En los sistemas formados por aglomerantes y armaduras, sobre las capas de aglomerante se extenderán simultáneamente las capas de armado que correspondan al tipo de membrana elegido.
Las distintas capas que componen la membrana se aplicarán a rompejuntas.
Cuando se utilicen soluciones soldadas se cuidará de no sobrepasar las temperaturas admisibles y previamente se limpiará el material antiadherente para evitar que dificulte la perfecta unión de los elementos soldados.

Medición y abono

Las impermeabilizaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente impermeabilizados deducidos los huecos superiores a un metro cuadrado (1,00 m2) y quedando incluidos en el precio el suministro de los materiales, su transporte, cortes, solapes, remates y todas las operaciones necesarias.

2.13. INSTALACION DE TUBERIAS

Suministro, transporte, carga y descarga

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.
Para el transporte, carga y descarga, sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.
No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.
Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.
Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no podrán manejarse con cadenas o eslingas de acero sin protección, que pudieran dañar la protección de las tuberías.

Tuberías de hormigón

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.
La manipulación y acopio de los tubos deberán efectuarse de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el 50% de la tensión máxima prevista en servicio.
Durante la carga, transporte, y descarga de las tuberías se evitarán los choques, golpes, etc. debiendo depositarse sin brusquedades y tomando las precauciones necesarias para que no sufran deterioro alguno.
Cuando se utilicen cables o eslingas de acero para la carga y descarga, se protegerán éstos con un revestimiento adecuado, para evitar cualquier daño en la superficie del tubo. Especialmente se recomienda el empleo de bragas de cinta ancha, resistente, recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. Se prohibe la suspensión del tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento.
Para su manipulación se sujetarán las tuberías por dos lugares, situadas a una distancia de cada boca correspondiente a 1/5 de su longitud total y suspendidos por una grúa mediante estribos debidamente protegidos.
Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.
Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías o accesorios.
No se permitirá el arrastre o soldadura de las tuberías ni su manejo con brusquedad o de forma que se produzcan impactos.
En caso que en alguna de estas maniobras alguna de las tuberías quedara dañada, a juicio de la Dirección de Obra, ésta quedará rechazada.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
Cuando la zanja no esté abierta en el momento de la descarga, se procurará acopiar los tubos en el lado opuesto a aquél en que se vayan a depositar los productos de la excavación.

Tuberías de fundición

Los camiones estarán adaptados al transporte de tubos y su plataforma tendrá un largo suficiente para que los tubos no sobresalgan.
Si los remolques llevan teleros, éstos tendrán una resistencia suficiente para compensar la presión lateral ejercida por los tubos. Se recomienda disponer, como mínimo, de 3 teleros por fila y se aconseja prever soportes para los tubos a partir de DN 400.
El Contratista a la llegada del camión a obra en presencia del transportista o de su representante, examinará el estado del vehículo, así como el estado de la carga, asegurándose de que los productos y las cuñas de protección no se han movido.
En caso necesario se constatarán los daños o faltas.
Para efectuar la carga y descarga se colocará la flecha de la grúa justo encima del camión con el fin de levantar los tubos verticalmente. Se maniobrará suavemente y se evitarán los balanceos, golpes contra paredes u otros tubos, contactos bruscos con el suelo, así como el roce de los tubos contra los teleros para preservar el revestimiento exterior. Estas precauciones son tanto más necesarias cuanto más importantes sean las dimensiones, DN y longitud, o que éstos tengan revestimientos especiales. Se utilizarán ganchos de goma de forma adecuada revestidos con una protección de poliamida.
Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (revestimientos bituminosos o plásticos) no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero sin protección que pudieran dañar la protección.
En ningún caso se depositarán directamente sobre el terreno.
No se harán rodar ni arrastrar los tubos sobre el suelo ni se dejarán caer desde el camión al suelo ni sobre neumáticos o arena.
Los tubos se descargarán siempre en un lugar donde no molesten o donde no puedan ser dañados por los vehículos y máquinas que circulen cerca de éstos.
Si los tubos se descargan directamente en obra se colocarán los tubos a lo largo de la excavación, al lado opuesto a los escombros, dirigiendo los enchufes aguas arriba.

Almacenamiento

Las canalizaciones y sus partes o accesorios, que deben ser instalados en las zanjas, se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.
Los apoyos, soportes, camas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.
Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.
Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

Tuberías de hormigón

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.
Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, o calores, o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

Tuberías de fundición

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.
Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimientos interior o exterior, por ejemplo) se repararán previa autorización de la Dirección de Obra antes de almacenarlos.
Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.
La primera capa descansará sobre 3 tablones situados en 3 líneas paralelas y a 1 m del final enchufe y del extremo liso respectivamente. Los enchufes no tocarán el suelo en ningún caso.
Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, para preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.
Los separadores de madera (maderos, calzos, etc.) serán resistentes y de buena calidad.
En el caso de que los tubos lleven revestimientos especiales se seguirán las instrucciones dictadas por el Fabricante.
Los tubos del extremo se acuñarán al lado del extremo liso y del enchufe, con calzos de dimensiones gruesas clavados sobre los maderos.
La altura máxima de almacenamiento será la recomendada por el Fabricante.

Condiciones generales para el montaje de tuberias

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.
Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.
El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la condición ni sus revestimientos.
Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.
El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.
Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.
Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.
Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.
Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.
Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.
Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.
Las conexiones de la tubería a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud.
Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.
La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

Instalacion de canalizaciones en zanja

Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la canalización.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/c m2 deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/c m2.

El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm por cada 30 cm de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm y asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las canalizaciones estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, éste no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que será retirada inmediatamente antes de la instalación de la canalización.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la condición y la compactación de las camas.

Camas de apoyo para la canalización

El sistema de apoyo de la canalización en la zanja viene especificado en los Planos del Proyecto.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente artículo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para las tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Los sistemas de apoyo se describirán en los apartados siguientes:

- Camas de apoyo en terreno natural
- Terreno no cohesivo con tamaño máximo de partícula de 20 mm

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula 20 mm), las tuberías prefabricadas podrán asentarse directamente si se conforma previamente una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería de forma que ésta descanse uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca en capas material granular compactable, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir rellenando y compactando bajo ésta con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue al menos una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm, y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.
Las gravas arenosas sólo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).
Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.
Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

Camas de apoyo en terreno cohesivo

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cama, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo compactable y adecuadamente compactado.
Otros tipos de terreno
La colocación en camas realizadas directamente en el terreno si éste tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitida.
Podría permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan sólo si el tamaño máximo de éstas no excede 1/5 del espesor mínimo de la cama en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

Camas de apoyo en materiales de aportación

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cama de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Se distinguen los siguientes casos:

Material de la cama de apoyo granular

Se empleará como material de apoyo el especificado en el presente Pliego.
Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos.
Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista.
Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Camas de apoyo de hormigón

Si el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de camas de material granular, o posee una pendiente inferior a 1% o el diámetro del tubo supera un metro (1,00 m), o existe la posibilidad de lavado de la arena por el agua freática o por último, el subsuelo es muy compacto o roca, se realizarán camas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías.
Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y alzado es recomendable en principio hormigónar una primera capa como losa y montar la tubería sobre ella, o mediante bloques prefabricados de hormigón de las características que el resto con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón.
Una vez en posición la tubería se proseguirá el hormigonado hasta las cotas de proyecto.
Si las camas de hormigón estuvieran construidas con anterioridad al montaje de la tubería, éste se colocará sobre una capa de mortero fresco intercalado, debiendo estar la superficie del hormigón adecuadamente conformado con la de la tubería para que una vez endurecido el mortero el apoyo sea uniforme en el ángulo previsto en el proyecto.
La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.
Las camas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón previa aceptación y decisión por parte de la Dirección de Obra, si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los Planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm, el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm, la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HM-17,5, de acuerdo con lo previsto en los planos de proyecto.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m, se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrán utilizar cementos de fraguado rápido en el revestimiento de tuberías de PVC.

Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo correspondiente de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

Colocación de la tubería

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna del hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material comprensible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material de protección, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) hasta una altura que no sea menor de 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del apartado correspondiente de este Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo correspondiente de este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería de acuerdo con lo previsto en los planos.

Conducciones de hormigón

Montaje

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán las superficies a unir.

Se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración.

Se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento.

Se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho.
Se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

Medición y abono

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas e inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, el acopio provisional en lugar distinto al de montaje, medios auxiliares, preparación, cortes y montajes de juntas independientemente del tipo, parte proporcional de piezas especiales, alineación y nivelación o inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada.
La tubería se abonará por metros lineales medidos en zanja, según diámetro y presión, de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Conducciones de fundición

Ejecución

El Contratista comprobará que no hay previamente cuerpos extraños (tierra, piedra, trapos, etc.) en el interior de los tubos.
Los tubos se colocarán en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.
Durante el transcurso de la colocación, se verificará regularmente la alineación y nivelación de los tubos.
En caso que fuese necesario calzar los tubos para alinearlos, se utilizará arena, nunca piedras.
Las juntas se montarán con los tubos bien alineados. Si hay que seguir una curva, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas para las diferentes juntas.
Todas las operaciones de colocación deben realizarse en orden y con método, teniendo cuidado de no estropear los revestimientos y procurando salvaguardar la limpieza de las piezas (en especial el enchufe-extremo liso).
Protección con manga de polietileno
La protección de las canalizaciones en fundición dúctil con manga de polietileno se realizará cuando los terrenos atravesados son particularmente corrosivos o así lo determine la Dirección de Obra.
La manga se ajustará a la tubería recogiéndose el excedente en forma de pliegues y situándolo en la parte superior de la canalización, cuyo extremo estará siempre dirigido hacia abajo.
Los dos extremos de la manga se fijan cerca del enchufe, por una parte, y del extremo liso por otra, con una tira de plástico adhesivo a caballo sobre la caña y la manga PE.
Para evitar el deslizamiento del pliegue se realizarán unos atados en puntos equidistantes, por medio de ligaduras.
Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar deteriorar la manga durante las operaciones de colocación. Cualquier daño de la manga durante las operaciones de colocación será objeto de una reparación cuidadosa (con tira adhesiva o, si fuese necesario, con un trozo de manga aplicada lo más estrechamente posible, y fijada con tira adhesiva sobre a primera).
La colocación de la manga en las cañas se realizará fuera de la excavación. Las uniones de la manga de caña con el tubo por una parte, y sujeción del pliegue de la manga por otra se llevará a cabo, de esta forma, en las mejores condiciones.
Las uniones de la manga de caña con el tubo se harán en cada extremo de éste, es decir, a cada lado de la junta, límites de la aplicación de la manga. Estas uniones crean, así discontinuidades que bloquean una eventual circulación del electrolito entre la zona de la junta, y la de un daño accidental en la manga de la caña.
Se utilizan tiras adhesivas para realizar las uniones entre mangas y entre la canalización de fundición y la manga.
Se utilizarán ligaduras intermedias para mantener la manga sobre el tubo y evitar que ésta se rompa al rellenar la zanja.
Las ligaduras se realizan mediante un alambre de acero recocido galvanizado y plastificado, -alma de 16/10 y diámetro exterior 24/10-, o hilo eléctrico de cobre de sección equivalente, pudiendo también realizarse mediante una cinta de plástico con hebilla de atado, asimismo, en plástico.

Medición y abono

Se consideran incluidos dentro de los precios el suministro, pruebas, inspección en fábrica, el transporte, cargas, descargas, transportes internos en obra, medios auxiliares, preparación, cortes y montaje de juntas, tornillería, etc.

independientemente del tipo, parte proporcional de piezas proporcionales, alineación, nivelación, inspección, pruebas y ensayos con la tubería instalada, etc.
La tubería se abonará por metros lineales, medidos en zanja según diámetro y presión, de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.
La protección con manga de polietileno se abonará por metro lineal de conducción (tubería más piezas especiales) realmente colocada. En el precio se consideran incluidos los solapes, ligaduras, etc. necesarios.

2.14.5. Tolerancias admisibles en el montaje de tuberias

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

	En rasante	En alineación horizontal
En tubería en zanja	± 20 mm	± 20 mm

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre 2 i y 0,5 i siendo i la pendiente del colector prevista en el Proyecto.
No se admitirán tramos en contrapendiente.
La rasante del colector no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a 20 m.

2.13.1. Pruebas de tuberías instaladas

Tipos de pruebas
Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.)

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería.
Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas.
Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.
El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas, así como el personal necesario.
Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.
Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.
Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.
Se realizarán pruebas en dos períodos diferentes.

<u>Antes de rellenar la zanja</u>

La prueba se efectuará una vez montada y limpia la tubería y antes de la ejecución del relleno y/o de la cama de apoyo de hormigón, si así se especifica por la Dirección de Obra. La longitud del tramo a probar estará comprendida entre 50 y 100 ml. La prueba comprenderá algunos de los siguientes ensayos:

1) Inspección visual o por T.V.
2) Control dimensional así como alineación y rasantes.
3) Control direccional de los elementos ejecutados "in situ"
4) Exfiltración mediante agua o aire a presión.

<u>Después de rellenar la zanja</u>

La prueba se efectuará una vez montada y limpia la tubería, hormigónada la cama de apoyo y rellenada la zanja. La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.

La inspección comprenderá los siguientes apartados:

1) Inspección visual o por T.V.
2) Infiltración.

Criterios para la elección del tipo de prueba

Para la elección del tipo de prueba se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

a) Diámetro de la tubería.
b) Posición del Nivel Freático.
c) Facilidad para conseguir agua.
d) Disponibilidad de equipos para realizar la prueba con aire a presión.

Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm

Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm y de Nivel Freático situado a menos de 1,2 m por encima de la clave de la tubería

Se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja

1) Inspección visual.
2) Exfiltración: con agua o con aire a presión.

- Después de rellenar la zanja

3) Infiltración - Inspección por T.V.

Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm y Nivel Freático situado a más de 1,2 m por encima de la clave de la tubería

Se realizarán las siguientes inspecciones:

- Antes de rellenar la zanja

1) Inspección visual.
2) Exfiltración: con agua o con aire a presión.

- Después de rellenar la zanja

3) Inspección por T.V.
4) Infiltración.

Tuberías cuyo diámetro cumple la relación 60 < D 120 cm

Tuberías cuyos diámetros están comprendidos en este intervalo y un Nivel Freático situado a menos de 1,2 m por encima de la clave de la tubería

Se efectuarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja.

1) Inspección visual.
2) Exfiltración: con agua o aire a presión.

- Después de rellenar la zanja.

3) Inspección visual.
4) Exfiltración.

Tuberías cuyos diámetros están comprendidos en este intervalo y un Nivel Freático situado a más de 1,2 m por encima de la clave de la tubería

Se efectuarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja.

1) Inspección visual.
2) Exfiltración: con agua o aire a presión.

- Después de rellenar la zanja.

3) Infiltración.
4) Inspección visual.

Tuberías con diámetro > 120 cm

Se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja.

1) Inspección visual

- Después de rellenar la zanja.

2) Inspección visual

3) Infiltración

Tuberías especiales

En zonas con posible intrusión de agua salina, se colocará tuberías de baja presión (convencional de saneamiento con tipo de junta de máxima calidad).

Las pruebas a realizar serán las exigidas para este tipo de tubería con tolerancia de infiltración que podrán ser más estrictas si así lo determina el Director de Obra.

Conducción en túnel

1) Inspección visual

2) Prueba de infiltración.

Especificación de las pruebas

1. El Contratista notificará a la Dirección de Obra con un (1) día de antelación la fecha de la realización de las pruebas.

2. En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigónar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

3. Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

4. Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C 497 (Standard Methods of Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

Comprobación de alineaciones y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o de aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

Control de estanqueidad

La estanqueidad de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" (pozos de registro, aliviaderos y colectores) será inspeccionada mediante los ensayos que se describen en la norma ASTM C-497 y que se desarrolla a continuación.

La estanqueidad de las tuberías, sus juntas y pozos de registro, se comprobará mediante la prueba de exfiltración con agua, y tan solo en excepcionales circunstancias, como la no disponibilidad de ésta, podrá realizarse con aire a presión. Para la realización de la prueba la tubería deberá quedar asegurada y si fuera preciso se rellenaría parcialmente aunque con las juntas libres.

Las juntas podrán ensayarse individualmente, con equipos dispuestos interna o exteriormente.

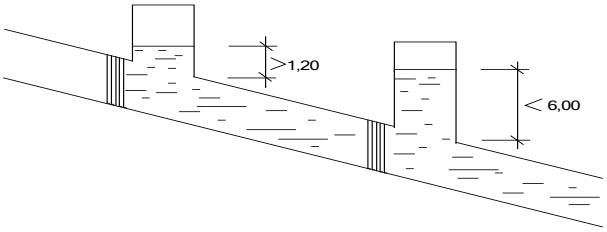
Todas las derivaciones y acometidas, han de ser selladas de forma estanca, aseguradas contra la presión como el resto de los accesorios. Asimismo serán ancladas con el fin de evitar que durante el ensayo se produzcan cambios de posición y, como consecuencia, pérdidas de estanqueidad en las uniones.

La tubería deberá ser cerrada justo antes de llenado con agua, para evitar una posible flotación, en el caso de una inundación imprevista.

La conducción ha de llenarse con agua de tal manera que no quede aire ocluido en su interior. Para ello, es conveniente llenarla a partir del punto más bajo, de modo que el aire contenido en ella pueda salir por las purgas de aireación, colocadas en el punto más alto de la tubería, y que habrán sido dimensionadas suficientemente. La conducción a probar no podrá tener unión directa con ninguna conducción en presión. Entre el llenado y la prueba de la tubería ha de preverse un espacio de tiempo lo suficientemente grande como para dar salida al aire que todavía permanece en la tubería desde el inicio de aquél, así como para asegurar que las paredes de la conducción queden saturadas de agua.

Prueba de exfiltración con agua a presión

La presión de prueba no será menor de 1,20 m de columna de agua por encima de la clave del punto más alto de la tubería ni mayor de 6,00 m de columna de agua en el punto más bajo.



2) Se llenará la tubería hasta alcanzar la presión de prueba, manteniéndola llena durante el tiempo definido en los cuadros adjuntos en función del tipo de material de aquélla.

3) A continuación se procederá a rellenar el tramo a probar mediante un recipiente de medida, aportando agua cada 10 minutos durante media hora, para mantener la presión prevista para cada tipo de tubería y diámetro.

4) Se considerará satisfactoria la prueba si una vez transcurridos 30 minutos el volumen de agua añadida es menor al producto del coeficiente A por la longitud del tramo probado, por el diámetro del tubo y por la altura media del agua sobre el tubo, siendo A el volumen de infiltración o exfiltración por metro lineal de tubería y metro de diámetro admisible, definido el apartado correspondiente, en función de los tipos y diámetros de tuberías:

$$V_{máx} = A \bullet l \bullet d \bullet h$$

donde:

V = Volumen aportado en litros.

d = diámetro nominal de la conducción en metros.

l = longitud de la conducción en metros.

h = altura media de la columna de agua.

A = Volumen de infiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro definido en ese apartado en función de los tipos y diámetros de tubería.

si se observa que este valor es fácilmente conseguible.

5) Si una vez superado el test anteriormente definido se observaran fugas localizadas, deberán ser reparadas por el Contratista y el test repetido hasta conseguir un resultado satisfactorio.

6) Los pozos de registro podrán ser probados separadamente, siendo la exfiltración máxima permisible menor de:

$$V_{máx} = 10 \bullet A \bullet d \bullet h$$ Prueba de infiltración

Prueba de infiltración

1) En el tramo de prueba se incluyen los pozos de registro.

2) Antes de comenzar la prueba se cerrarán todas las entradas de agua en el tramo.

3) Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el valor máximo admisible:

4) En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por T.V., el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas, incluso en el caso de que el tramo hubiese superado la prueba de infiltración.

Tabla de coeficientes de exfiltración e infiltración

A continuación se incluyen cuadros resúmenes de las pruebas:

TUBERIAS DE HORMIGON EN MASA				
Dimensiones interiores (mm)	Volúmenes de agua máximos a añadir por metro de conducción, por metro de diámetro y por metro de altura de agua: Tubería ASTM (C-14) Clase 2	Clase 3	Presión de prueba (Kg/cm^2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (horas)
Sección circular				
300<D<600	0,40	0,15		
700<D<1.000	0,30	0,13	0,5	24
1.000<D	0,20	0,10		
Sección ovoidal 500/700 a 800/1.200 900/1.350 a 1.200/1.800	0,25 0,20			

TUBERIAS DE HORMIGON ARMADO			
Dimensiones interiores (mm)	Volúmenes de agua máximos a añadir por metro de conducción, por metro de diámetro y por metro de altura de agua	Presión de prueba (Kg/cm^2)	Tiempo que debe estar la conducción llena de agua antes de la prueba (hora)
Sección circular 300<D<600 700<D<1.000 Mas de 1.000	0,15 0,13 0,10	0,5	24
Otras Secciones	0,10		

Prueba de exfiltración con aire a baja presión

1. Esta prueba se realizará cuando haya dificultades para realizarla con agua.
2. Se efectúa únicamente para diámetros menores o iguales a 120 cm.
3. Los pozos de registro no se prueban con este sistema.
4. Se humedecerán previamente los tubos antes de la prueba.
5. Existen dos métodos de prueba:

a) Presión constante

b) Tiempo de caída de presión.

- El tipo de prueba a emplear será el b), que se puede ejecutar por dos métodos:

Método Inglés:

- . Se eleva la presión manométrica hasta 0,13 Kg/cm2 indicada en un manómetro de precisión con fondo de escala de 0,5 Kg/c m2.
- . Se mantiene la presión mediante un bombín durante un tiempo no inferior a dos minutos.
- . Se acepta la prueba si la presión no baja de 0,10 Kg/c m2 después de transcurridos cinco minutos.
- . Si el test realizado no es positivo se puede decidir efectuar la prueba con otro método de exfiltración.

Método Americano:

- . Se eleva la presión a 0,28 Kg/cm2 manteniéndola al menos durante dos minutos.

- . Se deja de bombear midiendo el tiempo transcurrido entre los instantes en que la presión desciende de 0,24 Kg/cm2 a 0,17 Kg/cm2, aceptándose el tramo si dicho tiempo es menor que el menor de los dos valores, tQ y tq, siendo:

$$t_Q = 0{,}32 \times (d_1^2 L_1 + \ldots + d_n^2 L_n) / Q$$

$$tq = 1.0184 \times (d_1^2 L_1 + \ldots + d_n^2 L_n) / q / (d_1 L_1 + \ldots + d_n L_n)$$

donde:

  - Q = 56,7 litros/min de presión de aire.
  - q = 0,913 l/min/ m2 superficie interna de pérdida de aire.
  - di = diámetro en mm de los tramos de prueba.
  - Li = longitud en metros de los tramos de prueba.

6. El apartado de prueba tendrá válvula de seguridad para evitar transmitir al tramo la capacidad total de presurización del compresor.

7. No se permitirá la presencia de operarios en la zanja o en los pozos de registro durante la ejecución de la prueba. A tal efecto, el Contratista deberá preparar un pupitre portátil, con todos los mandos de accionamiento de válvulas, manómetros, etc., conectados mediante las correspondientes mangueras a los elementos obturadores a fin de poder realizar la prueba fuera de la zanja.

Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras del colector debe procederse a la realización de las pruebas de:

- Control de alineación y rasantes.
- Control de los elementos terminados.
- Inspección visual o por T.V.

Tuberías

- Nivelación de la rasante de la tubería y de los pozos de registro.
- Posición en planta y cota.
- Alineaciones.
- Ejecución ajustada a los planos de proyecto.
- Daños. Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presente fisuras de anchura mayor de 0,1 milímetros.
- Deformación de tubos flexibles mediante control visual y medición.
- Unión con los pozos de registro.
- Cierre de derivaciones.
- Conexiones debidamente ejecutadas.
- Juntas.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Existencia de residuos u obstrucciones.

Pozos de registro y aliviaderos

- Estanqueidad.
- Forma de la media caña.
- Pates.
- Cubiertas, marcos, tapas.
- Alineación y cota.
- Accesorios interiores.
- Aberturas de limpieza.

- Abertura de entrada.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Ausencia de aristas vivas en su interior.
- Separadores de encofrados cortados y sellados con mortero de cemento.

Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para P.V.C. rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2, y para polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados. El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, en tubos de P.V.C. rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2. Este tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

Notas complementarias

La presión de prueba de los ensayos de exfiltración será la definida en los cuadros correspondientes de este apartado, salvo en aquellos casos en que la carga de agua que gravita sobre la tubería, ya sea debida al nivel freático o a la marea, supere dicha presión, en cuyo caso, la presión de prueba a adoptar será la correspondiente a la carga de agua que realmente actuará sobre la tubería.

En zonas en que sea previsible la infiltración de agua salada, la Dirección de Obra podrá sustituir la tubería de saneamiento por tuberías convencionales de abastecimiento de baja presión. En este caso, los hormigones de la tubería cumplirán las condiciones previstas en este Pliego, debiéndose cumplir asimismo, las condiciones de espesor de hormigón de sacrificio y alcalinidad. Además, la Dirección de Obra podrá cambiar las clases de tubería previstas en el Proyecto en cuyo caso se abonarán de acuerdo con la clase realmente colocada en obra.

2.13.2. Canalización de PVC

Definición y alcance de la unidad de obra.

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para colocar y nivelar en zanja tubería de PVC de 6 atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de varios diámetros, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, sobre solera de hormigón y previamente al refuerzo con el mismo material y al relleno en la parte superior según las secciones tipo definidas en planos.

Asimismo, las prescripciones se consideran de aplicación a los tubos de PVC corrugados utilizados en el drenaje del trasdós de las obras de fábrica, en aquello que no sea específico de ese material.

Se prescribe la utilización de los siguientes materiales, salvo justificación expresada en el Proyecto o por la Dirección de Obra:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión con masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja, mediante eslingas u otros medios metálicos que garanticen la integridad del tubo y la seguridad para el personal de obra.
- Colocación del anillo elastomérico, si no viniera integrado.
- Unión de los tubos, con utilización de tráctel, prohibiéndose cualquier otro tipo de sistema.
- Nivelación y fijación de la posición.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el Proyecto, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la sección tipo.
La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de caucho y polipropileno colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo abocardado.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas como mínimo 40 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN	
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie	En zonas de tráfico rodado	$\geq 100cm.$
	En zonas sin tráfico rodado	$\geq 70cm.$
Anchura inferior de la zanja	3 veces el D_{ext}	
Presión de la prueba de estanqueidad	$1\frac{Kg}{cm^2}$	

En el caso de alojarse más de un tubo en la misma zanja, la separación entre éstos será como mínimo la mitad del diámetro de la mayor. Las distancias a los bordes de zanja serán iguales a cada uno de los diámetros de los tubos situados en los extremos.

Condiciones del proceso de ejecución

Antes de bajar los tubos a la zanja la D.F. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el Proyecto. En caso contrario se avisará a la D.F.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
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.
No se montarán tramos de más de 25 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas.
Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
No se podrá proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad para garantizar que las características del material cumplen con las especificadas.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas que especifique la D.F.

Como práctica general, finalizada la canalización se realizará una inspección visual con cámara de TV del interior de la misma, con la elaboración del correspondiente informe técnico y la grabación de un vídeo de la inspección, que se entregará a la Dirección.

Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

Criterios de medición y abono de la canalización de PVC

m de longitud instalada, medida en proyección horizontal a lo largo del eje de simetría del tubo, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye la parte proporcional de las juntas, las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado y los gastos de realización de las pruebas de presión y estanqueidad sobre la tubería instalada.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.13.3. Conducción de fundición dúctil

Definición y alcance de la unidad de obra

Se definen las Prescripciones Técnicas Particulares para conducciones enterradas con tubería de fundición dúctil UNE-EN 545, PN16, incluyéndose alineación, montaje y prueba hidráulica.

Incluye asimismo la colocación de los tubos en su posición definitiva, así como el montaje de las uniones y piezas especiales.

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Los tubos quedarán centrados y alineados dentro de la zanja se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Proyecto.

Si la tubería tiene una pendiente 25% estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo de elastómero situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contra-brida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contra-brida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

PARES DE APRIETE CON CONTRABRIDAS DE ESTANQUIDAD	
Bulones de 22 mm	$12kp \cdot m = 0{,}12kN \cdot m$
Bulones de 27 mm	$30kp \cdot m = 0{,}30kN \cdot m$

En las uniones con contra brida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente como mínimo 40 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

DISTANCIA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBO A LA SUPERFICIE	
En zonas de tráfico rodado	$\geq 100cm.$
En zonas sin tráfico rodado	$\geq 100cm.$

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Condiciones del proceso de ejecución

Antes de bajar los tubos a la zanja la D.F. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el Proyecto. En caso contrario se avisará a la D.F.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
A todas las superficies que hayan sido mecanizadas se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
El ancho de la zanja se ajustará al indicado en planos para cada diámetro.
Si la tubería tiene una pendiente 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).
Para realizar la unión de los tubos se utilizará un tráctel y en ningún caso se forzarán o deformarán sus extremos.
El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.
No se montarán tramos de más de 25 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.
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.
Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad para garantizar que las características del material cumplen con las especificadas.
Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas que especifique la D.F.
Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

Criterios de medición y abono de la conducción de fundición dúctil

m de longitud instalada, medida en verdadera magnitud o según las especificaciones del Proyecto, sobre el eje de simetría y entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
Las piezas especiales tales como codos, tes, reducciones, etc, se valorarán por Kg realmente colocados en obra, incluyéndose la mano de obra necesaria para el montaje y los medios y materiales auxiliares precisos.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.13.4. Canalizaciones para instalaciones eléctricas y de alumbrado

Definición y alcance de la unidad de obra.

Las Prescripciones Técnicas desarrolladas en este apartado son de aplicación a canalizaciones para instalaciones eléctricas de cualquier tipo realizadas con tubo flexible corrugado de polietileno de doble pared.
El tubo corrugado deberá cumplir las condiciones especificadas en el correspondiente apartado del presente Pliego.
El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente. Se le protegerá de posibles deterioros producidos por aplastamientos, punzonamientos o por el paso de la maquinaria.
El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Número de curvas de 90 º entre dos registros consecutivos	≤ 3
Distancia entre la canalización y la capa de protección	$\geq 10cm.$
Profundidad de las zanjas	$\geq 40cm.$

Tolerancias de ejecución:

MAGNITUD	ESPECIFICACIÓN
Penetración del tubo dentro de las arquetas	10 cm.

Condiciones del proceso de ejecución.

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc).
Sobre la canalización se colocará una cinta o cobertura de aviso.

En el caso de que se prevean cargas ocasionales o permanentes sobre el tubo, se valorará la necesidad de proteger los tubos con hormigón en masa, sin perjuicio de lo que estuviera proyectado.

Criterios de medición y abono de la canalización eléctrica y de alumbrado

m de longitud por número de tubos instalados, medido según las especificaciones de la Dirección de Obra, entre ejes de elementos o de los puntos a conectar.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 842/2002, por el que se promulga el Nuevo Reglamento, por el que se promulga el Nuevo Reglamento de Baja Tensión.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

Medición y abono

Las conducciones se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, pozos de registro, etc. Se abonarán aplicando a dicha medición el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el suministro de las canalizaciones, la preparación de las superficies de asiento incluso su compactación, montaje, ejecución de las juntas, empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería. El material de asiento o solera de hormigón, la excavación y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente.

Las camas de asiento de las tuberías se abonarán por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m3) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la Dirección de Obra, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Se diferenciarán a efectos de medición y abono, los diferentes materiales que pueden conformar la cama, tales como el hormigón, la arena, etc.

Si el Contratista, al excavar las zanjas dadas las características del terreno, no pudiera mantener la excavación dentro de los límites de los taludes establecidos en los Planos de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono serán de aplicación los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

En los precios citados, están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

2.14. CRUCES CON OTROS ELEMENTOS

Cruces con cursos de agua

Los cruces de cursos de agua se realizarán de acuerdo a los planos de Proyecto. En el caso de cruce de cursos de agua de importancia el Director de Obra podrá actualizar o reajustar, si lo estima preciso, la ubicación y características del cruce.

El Contratista comprobará las cotas y realizará un levantamiento batimétrico del cauce si el Director de Obra lo estima necesario, antes y después de la ejecución de la zanja, asegurándose de que la conducción quede a la profundidad de Proyecto.

Para el cruce de cursos de agua de caudal de cierta importancia, y de carácter torrencial, el Contratista, a su cuenta y cargo, deberá recopilar los datos geológicos, hidráulicos y meteorológicos con objeto de establecer las precauciones necesarias en le ejecución y escoger el periodo más favorable de construcción, informando puntualmente al Director de Obra.

Las juntas soldadas se radiografiarán al 100% y el revestimiento será el indicado en Proyecto y efectuado una vez finalizada la prueba hidráulica particular.
Cuando se trate de cruces importantes que requieran procedimientos especiales de tendido que no sean en seco, el Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra un plan o procedimiento de trabajo antes de efectuar el cruce, que comprenderá la relación del tipo, cantidad y distribución de los medios previstos, así como los siguientes puntos, si no se trata de un sistema de lanzamiento de la tubería:

- Area máxima necesaria para la preparación y ejecución del cruce, adjuntando justificación de los permisos obtenidos.
- Cálculo de las solicitaciones sobre la tubería.
- Estudio de flotabilidad.
- Cálculo de la estabilidad y comportamiento de la conducción respecto a la corriente de las aguas del cruce y características de eventuales sistemas de amarre transversal durante el tendido. Los datos sobre corrientes serán conseguidos por el Contratista de los organismos correspondientes cuya información será puntualmente suministrada al Director de Obra para su conocimiento.
- Eventual anclaje de la conducción después del tendido.

Cuando el Contratista haya elegido el sistema de tendido por lanzamiento de la conducción deberá elaborar un plan de trabajo que comprenda los siguientes puntos:

- Estudio del peso aparente final de la conducción en agua.
- Estudio de flotabilidad.
- Cálculo de estabilidad respecto a la corriente fluvial y eventual sistema de amarre transversal de la conducción durante el tendido.
- Preparación de la zona de montaje y de lanzamiento y sistema de realización de la zanja (dragado).
- Sistema de amarre en uno de los extremos del tramo de obra.
- Mecanismo de tiro, sus características y sistema de anclaje.
- Características del cable de tiro.
- Mecanismo de freno.
- Descripción del sistema de deslizamiento.
- Características del tiro: fuerza de tiro y velocidad con su cálculo.
- Posicionamiento, sistema de hundimiento de la tubería.
- Eventual anclaje de la tubería después del tendido.

Inmediatamente después del lanzamiento de la conducción el Contratista deberá controlar la posición adoptada por el tubo mediante la inspección de hombres rana en su apoyo en el fondo de la zanja o lecho del cauce.
En cualquier caso, debe ser respetado el radio mínimo de curvatura de la tubería.
El tramo de tubería relativo al cruce será sometido antes de su hormigonado a la prueba hidráulica de estanqueidad y resistencia.
En los cruces con cursos de agua la conducción se abonará de acuerdo con el correspondiente precio para los mismos, en función del diámetro, estando comprendidas todas las operaciones.

Cruce con servicios enterrados

Todos los servicios enterrados existentes, como tubería, cables o cualquier otro será cruzados por la conducción respetando la distancia mínima prevista por los Organismos responsables del servicio entre la conducción en construcción y el servicio existente.
De acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes, serán, exclusivamente de abono, los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (excavación, relleno, hormigones, tuberías provisionales y definitivas, etc.).
También serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen el colector o interceptor en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características de la alcantarilla (materiales, sección, estado de conservación, etc,) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez colocado el colector o interceptor y ejecutado el relleno del mismo hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asientos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación. Estas obras se abonarán por metro lineal de soportes y refuerzo, en su caso, del colector existente de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.
- Cuando el estado del colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior una vez demolido éste último en la longitud necesaria y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales.

Estas obras se abonarán por metro lineal de colector sustituido y metro lineal de soporte de colector existente (si adicionalmente fuera necesario) de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

- En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla (profundidad, sección, caudal, etc.) impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" de dicha alcantarilla, se ejecutará un desvío de ésta última, según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios (rotura y reposición de pavimento, excavación, hormigones, tuberías, rellenos, demolición de colector existente, etc.), del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicables.

Cruces aéreos

Los cruces aéreos serán realizados por el Contratista cuando lo indiquen los Planos de Proyecto conforme a las disposiciones dadas por el Director de Obra.

El revestimiento externo de la tubería enterrado será prolongado a todo lo largo de la parte aérea y deberá ser debidamente reforzada para evitar filtraciones de agua entre la superficie metálica del tubo y el revestimiento.

El Contratista deberá presentar al Director de Obra con suficiente antelación una descripción detallada del sistema de montaje de la tubería en el tramo aéreo y en la zona inclinada del tramo enterrado. Esta descripción deberá comprender como mínimo:

- Sistema de sujeción de los extremos de la tubería.
- Mecanismo de tiro y sus características.
- Características de los cables de tiro.
- Eventual sistema de frenado.
- Modalidad de tiro (fuerza de arrastre y velocidad) y su cálculo.

El abono de la tubería aérea se realizará al mismo precio que cuando la conducción va enterrada en tierras.

2.15. PEQUEÑAS OBRAS DE FABRICA

2.15.1. Arquetas y pozos de registro de saneamiento.

Definición y alcance de la unidad de obra.

Este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares comprende la ejecución de arquetas de hormigón “in situ”, destinadas al registro y mantenimiento de colectores subterráneos de saneamiento de aguas pluviales o fecales.

Como norma general no se admitirán elementos prefabricados de hormigón, salvo en casos muy particulares y por iniciativa exclusivamente de la Dirección de Obra, quien establecerá prescripciones particulares para las condiciones de los materiales, suministro y colocación.

La forma, dimensiones y calidad de los materiales serán los definidos en los planos de Proyecto.

Los elementos de cubrición cumplirán la Norma UNE-EN 124 y será de clase D-400

Condiciones del proceso de ejecución.

Previamente a la ejecución de la arqueta o pozo de registro se efectuarán las excavaciones mínimas necesarias y se adoptarán las medidas oportunas para el sostenimiento del terreno, si fuera necesario.

Las conexiones de tubos, tanto de entrada como de salida, se realizarán a las cotas señaladas en el Proyecto, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros, salvo que en los de entrada se prevea dejar goterón.
El paso de los colectores por las arquetas de registro se efectuará con medias cañas en el mismo material que los colectores. Por lo general, el pozo de registro no romperá la conducción, lo que se procurará haciendo pasar el colector por la solera del pozo, recortando posteriormente la zona superior del tubo, quedando así la media caña inferior como cuna de paso.
Cuando el pozo de registro se encuentre en el entronque de dos colectores, éste se realizará en la solera, siempre en sentido favorable al flujo hidráulico y siguiendo el mismo procedimiento anterior.
En cualquier caso, las acometidas a la arqueta se ejecutarán de tal forma que, en servicio, no vierta sobre el personal que se encuentre inspeccionando o reparando la red, es decir, siempre a menos de 0,80 m de altura con respecto a la solera o con pieza especial en T que corrija la trayectoria del vertido.
La terminación de la arqueta en su parte superior y la tapa ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y enrasarán con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.
Se dispondrán las armaduras necesarias para solidarizar la estructura de la arqueta con la base de hormigón del pavimento circundante, de tal forma que se consiga la rigidez suficiente para poder soportar las cargas de tráfico sin que se produzcan asentamientos diferenciales.

Criterios de medición y abono de los pozos de registro y de las arquetas de saneamiento

Las arquetas y/o pozos de registro o resalto, con o sin cámara, se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra de acuerdo con los planos de proyecto, diferenciando la profundidad en los tramos establecidos en la descripción de las unidades de obra incluidas en el Cuadro de Precios nº 1. Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.
En el precio se entiende incluidos las tapas de registro, los pates, las piezas especiales de PVC en arquetas de resalto, el encofrado necesario, el hormigón, el acero, (los elementos prefabricados, en su caso), la formación de medias cañas, acometidas e injertos, las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios y todas las operaciones que directa o indirectamente sea preciso realizar para la completa terminación de la unidad de obra definida.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.15.2. Arquetas de hormigón para canalizaciones eléctricas subterráneas.

Definición y alcance de la unidad de obra.

Este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares comprende la ejecución de arquetas de hormigón “in situ” o la colocación de arquetas prefabricadas, destinadas al uso de una instalación de alumbrado público o de línea eléctrica subterránea de cualquier tipo. Se incluye la excavación y relleno necesarios para su alojamiento.
La forma, dimensiones y calidad de los materiales serán los definidos en los planos de proyecto.
Los elementos de cubrición cumplirán la Norma UNE-EN 124 y será de clase D-400

Condiciones del proceso de ejecución.

La excavación necesaria para la construcción de las arquetas será considerada en tierras, salvo que la Dirección de Obra dispusiese otra cosa.
Dentro de la unidad de obra se incluirán las entibaciones y agotamientos necesarios cuando sea preciso su utilización a juicio de la Dirección de Obra, así como el relleno a efectuar después de la ejecución de la arqueta.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado, dándole una pendiente de un 2% para evitar la entrada de agua. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.
Se ejecutarán las obras necesarias para garantizar el drenaje del fondo de arqueta, de tal forma que no se acumule agua en el interior de ésta.

Criterios de medición y abono

Las arquetas se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra de acuerdo con los planos de proyecto, con independencia de la profundidad alcanzada. Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.
En el precio se entiende incluidos la tapa de registro, los pates, el encofrado necesario, la excavación, el hormigón, el acero, el elemento prefabricado, en su caso, el relleno de terminación, la carga el transporte de los productos y materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero y las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 842/2002, por el que de promulga el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.15.3. Sumideros

Definición y alcance de la unidad de obra.

Este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares comprende la ejecución de sumideros de hormigón “in situ”, destinados a la recogida de las aguas de lluvia procedentes de la escorrentía superficial de aceras, calzadas u otras construcciones análogas.
Se diferencian tres tipos de sumideros fundamentalmente, aunque su forma y disposición podrá variar en función de las características específicas del Proyecto:

- Sumideros dispuestos paralelamente al bordillo de separación entre calzada y acera, con registro en calzada y rejilla de cubrición.
- Sumideros con registro en acera y rejilla con bandeja de recepción en calzada, o sumideros de buzón.
- Sumideros en puntos bajos de amplias superficies urbanizadas, con rejilla de cubrición.

Las especificaciones incluidas en este apartado también serán de aplicación a la formación de bandejas anexas a sumideros existentes, con colocación de nueva rejilla de diferentes dimensiones y sustitución de tapas, en su caso.
Como norma general no se admitirán elementos prefabricados de hormigón, salvo en casos muy particulares y por iniciativa exclusivamente de la Dirección de Obra, quien establecerá prescripciones particulares para las condiciones de los materiales, suministro y colocación.
La forma, dimensiones y calidad de los materiales serán los definidos en los planos de Proyecto.
Los elementos de cubrición y rejillas cumplirán la Norma UNE-EN 124 y será de clase D-400

Condiciones del proceso de ejecución.

Previamente a la ejecución del sumidero se efectuarán las excavaciones mínimas necesarias y se adoptarán las medidas oportunas para el sostenimiento del terreno, si fuera necesario.
En ningún caso se admitirán sumideros que estén conectados en serie, funcionando como arquetas de paso, por lo que siempre irán conectados al colector principal independientemente.
La conexión del tubo de evacuación se realizará a la cota señalada en el Proyecto, de forma que el extremo del conducto coincida al ras con la cara interior de la pared del sumidero y esté separado del cuerpo principal por una baldosa o elemento análogo de tal manera que se forme un sifón que impida la entrada de olores procedentes del colector.

El cuerpo principal tendrá la profundidad suficiente para que el tercio inferior funcione como depósito de sólidos y se facilite así la limpieza de la red.
La terminación del sumidero en su parte superior y las tapas y rejillas ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y enrasarán con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento existente o proyectado.
Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de residuos de cualquier tipo, debiéndose mantener libres de tales acumulaciones hasta la finalización del periodo de garantía de las obras.

Criterios de medición y abono

Los sumideros se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra de acuerdo con los planos de proyecto, según los tipos definidos en las unidades incluidas en el Cuadro de Precios nº 1. Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.
En el precio se entiende incluidos las tapas de registro y rejillas, las piezas especiales de PVC, el encofrado necesario, el hormigón, el acero, (los elementos prefabricados, en su caso), acometidas e injertos, las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios y todas las operaciones que directa o indirectamente sea preciso realizar para la completa terminación de la unidad de obra definida.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2.15.4. Obras pequeñas obras de fabrica

Se ejecutarán de acuerdo con lo especificado para la elaboración de las fábricas en el presente Pliego de Prescripciones.

Medición y abono

Los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra de pozo de registro tipo (según planos de proyecto) hasta una altura determinada, por metro lineal de suplemento de altura y por suplemento por utilización de tapa estanca, a los precios correspondientes, para los distintos tipos y diámetros, del Cuadro de Precios nº 1.
Estas unidades incluyen encofrados, hormigón de limpieza y estructural, acero en armaduras, juntas de hormigonado y estanqueidad, entramados, barandillas, cadenas, tapas, pates y el resto de accesorios y complementos necesarios para la completa ejecución.
Asimismo, las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. Se consideran incluidas en el precio la sobreexcavación respecto de la zanja de la tubería, la construcción de la arqueta, incluyendo hormigón de limpieza y estructural, encofrado, acero en armaduras, fábrica de ladrillo, pintura bituminosa, pates, tapas, rejillas, sumideros, pasamuros, etc., y el relleno, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

2.16. JARDINERIA

2.16.1. TIERRAS VEGETALES

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

La vida de la planta está condicionada a la calidad del suelo. Si el suelo original no garantiza las condiciones necesarias para el desarrollo del vegetal, habrán de realizarse enmiendas que garantices:

- Aireación; 20-35% de volumen
- Facilidad de penetración a las nuevas raíces
- Drenaje correcto; tasa infiltración superior a 6 cm/h.
- Retención del agua; 15 a 30% del volumen
- Conductividad eléctrica a 25ºC; igual o inferior a 2dS/m
- PH entre 5,5 y 7
- Relación C/N entre 8 y 15.
- Estabilidad (mantener las propiedades físicas en el tiempo)

2.16.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS VEGETALES

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Las tierras podrán ser mejoradas en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, etc.

Se denomina tierra aceptable la procedente de la excavación o préstamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

La tierra vegetal será supervisada por la Dirección Facultativa y tendrá que cumplir las siguientes características para las áreas de siembra de césped:

1. Textura franco-arenosa, franco-areno arcillosa o franca, dentro de los limites siguientes:
    a. Porcentaje de arcillas: 5-30 %
    b. Porcentaje de limos: 0-50 %

c. Porcentaje de arenas: 30-80 %

2. No menos del 3 por 100 de materia orgánica
3. De entre 6,5 y 7,5 de pH
4. Con menos del 7 por 100 de caliza activa
5. De estructura granular o fragmentaria, no continua.
6. Sin piedras ni terrones gruesos, ni restos vegetales visibles. Totalmente limpia.
7. Sin problemas de salinidad ni elementos polucionantes.
8. Con buenos niveles de fertilidad.

Rango aceptable de textura del suelo

Se entregarán a la dirección facultativa, analíticas de la tierra vegetal para determinar la aptitud agronómica de la misma.

En los casos en que la tierra no cumpla con la totalidad de especificaciones, el Contratista deberá hacer las enmiendas oportunas hasta mejorar la tierra y que ésta cumpla, a su costa, sin que esto suponga aumento de coste alguno para la propiedad.

2.16.2. ELEMENTOS VEGETALES

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el Proyecto.

- Árbol: Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- Anual: Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- Bienal o bianual: Son las plantas que viven durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Mata o subarbusto: Arbusto de altura inferior a un metro.

- Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

- Conífera enana: Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultívares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- Tepes: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte de sistema radical se aportan las siguientes definiciones:

- Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

- En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada durante al menos dos años en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

2.16.3. CARACTERÍSTICAS TECNICAS

i ***PROCEDENCIA***

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística que crecen a lo largo de los cursos de agua se pueden recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o la mejor solución en cultivos específicos.

ii ***CONDICIONES GENERALES***

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivar las señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente. Llevarán, así mismo, una etiqueta con su nombre botánico.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana. Las ramas principales no tendrán excesivas ramificaciones. Cada lote suministrado deberá tener homogeneidad de los troncos y de las copas.

Cada lote o unidad de cada variedad o especie de planta, se suministrará con una etiqueta duradera, en la que se especificará (en al menos un diez por ciento (10%) de cada lote):

- Número de registro de proveedor
- Número individual de serie o lote
- Nombre botánico

- Codificación de semilleros
- Cantidad
- Tamaño

SELECCIÓN

Las plantas precisas para llevar a cabo la plantación deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino. Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada; deberán tener las dimensiones y edad, al menos apreciada en savias o ciclos de desarrollo, que esté establecida.

RECEPCIÓN

El examen de cada planta recibida en obra debe permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie y grado de desarrollo en que deba encontrarse. No se aceptarán las plantas que hayan alcanzado las dimensiones exigidas a costa de un mayor número de años en vivero que el especificado.

En todas las plantas existirá el debido equilibrio entre parte aérea y sistema radicular, debiendo presentar este último claras muestras de haber sido repicado en vivero.

Toda planta rechazada deberá ser reemplazada por el Contratista por otra en las debidas condiciones, siendo a su costa todos los gastos ocasionados por la reposición del nuevo material.

El Contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

TRANSPORTE

En el transporte deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

La preparación en vivero de las plantas a arrancar debe preverse incluso uno (1) o dos (2) años antes de la operación. A savia parada se rodeará el tronco, en el caso de árboles grandes, con una zanja en forma de corona circular, para cortar todas las raíces laterales que se alejen en tal medida del mismo. Luego se forrará con escayola la pared interna de la zanja, previamente armado el espesor correspondiente con alambre de suficiente grosor. La profundidad de la zanja, de la que será función el espesor del futuro cepellón, debe alcanzar a la mayor parte de la raíz principal del árbol y estará en consonancia con el porte del mismo en el momento del arranque.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc., fuertemente atado en arpillera, lona o plástico resistente. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e, incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudiera plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos debidamente.

El transporte y manejo del césped en tepes se realizará con cuidado de forma que no se produzca una pérdida acusada de la tierra interpuesta en sus raíces. Las dimensiones, bien de los bloques o de las bandas, deberán ser suficientemente regulares como para permitir un posterior acoplamiento sin que queden hendiduras o espacios vacíos que aumenten la desecación en los primeros tiempos de su plantación.

La carga y la descarga se realizará a mano, sin que pueda acudirse al vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las veinticuatro horas (24 h) del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y mesura, dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

Acopio del material vegetal en la obra.

Si una vez descargadas las plantas en la obra no se pudiesen plantar el mismo día, se tomarán las medidas de protección que se indican a continuación:

En primer lugar se habilitará una zona para acopiar el material vegetal en la obra. Esta zona tendrá un suelo con textura arenosa o franco-arenosa. Se protegerá contra la insolación y el frío y se resguardará de vientos fuertes.

Los árboles y arbustos suministrados con la raíz desnuda se colocarán uno a uno en una zanja abierta con esta finalidad. Se cubrirán las raíces con tierra, procurando que éstas queden en contacto. Seguidamente se regarán. En cambio, los árboles y arbustos suministrados con pan de tierra sin protección se situarán en un lugar a la sombra, tocándose ambos panes de tierra, y cubriéndolos con tierra o con un acolchado. Se evitará estropear la estructura del pan de tierra y de la corteza. Se regarán procurando mojar el interior del pan de tierra.

Las plantas suministradas con contenedor o con pan de tierra protegido con malla metálica y yeso se mantendrán dentro del recipiente correspondiente a su plantación. Seguidamente será necesario regarlas individualmente.

En invierno, los árboles y arbustos leñosos se cubrirán con un acolchado. Las plantas sensibles al frío, en cambio, se protegerán colocándolas dentro de un invernadero o en una zona preparada para este fin.

Se evitará la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso y acumulación de agua.

Durante el tiempo que las plantas estén almacenadas se tendrán cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Las plagas y enfermedades se combatirán inmediatamente, tan pronto aparezcan. Las plantas se acopiarán según el tipo, especie y/o variedad, y tamaño, haciendo posible un control y una verificación constante de las existencias en el acopio.

Las plantas no estarán más de tres (3) días en estas condiciones transitorias. Si no fuera así, se retirarán y se recuperarán en una zona más adecuada.

2.16.4. PLANTACIÓN. APERTURA Y RELLENO DE HOYOS Y ZANJAS.

2.16.4.1. DEFINICIÓN

Se define como PLANTACIÓN el procedimiento de repoblación artificial, que consiste en colocar en el terreno, previamente preparado, una planta más o menos desarrollada, nacida y criada en otro lugar. La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar y que en todos los casos el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. Las excavaciones se llevarán a cabo con las precauciones oportunas para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos.

Se evitará en lo posible el acceso de agua, y en caso de producirse, se tomarán las medidas necesarias de acuerdo con la Dirección Facultativa de Obra. De la misma manera, se cuidará de no causar daño a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua etc., que pudieran existir; se

descubrirán con las debidas precauciones, y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez. Antes de la excavación definitiva se considerarán las características del subsuelo (pedregosidad, materiales de construcción, etc.) y las redes de las conducciones con vista a un posible replanteo. La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconseja considerarlos individualmente y tratarlos por separado. Para el relleno de los agujeros de plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación (si poseen la calidad reclamada).

- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

Los hoyos y las zanjas para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos. La excavación se podrá hacer manualmente (con pico, pala y con pala repicadora) o bien con medios mecánicos (retroexcavadora, transplantadora, perforadora, compresor y zanjadora). El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se realizará tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación se diferenciarán las siguientes posibilidades:

- Si el material es homogéneo y adecuado al desarrollo radicular, es posible el uso directo.
- Si el material es homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo radicular, se mezclará con tierra fértil y se deberá abonar.
- Si el material es homogéneo e inadecuado al desarrollo radicular, se sustituirá con tierra fértil. La tierra retirada se llevará al vertedero.
- Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular durante la excavación, se intentarán situar los diferentes materiales en lugares diversos, de forma que puedan ser recogidos o separado y redirigidos al fondo, en la parte media o superior del agujero de plantación, o en le caso más desfavorable, ser conducidos al vertedero.
- Si hay dilatación en el momento de la plantación, es necesario disponer los materiales de forma que no queden expuestos a erosiones y desprendimientos por aguas de lluvia.

2.16.4.2. PLANTACIONES

El Contratista realizará el replanteo para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación del replanteo por la Dirección Facultativa. El trabajo de apertura debe realizarse con el suelo húmedo, y con una antelación suficiente al momento de la plantación. Si en alguno de los estratos del suelo aparecen tierras de mala calidad, impropias de utilizarse en el relleno de hoyos, en el momento de efectuarse la plantación, se realizará su transporte al vertedero. La tierra extraída, de buena calidad, debe colocarse cerca del hoyo, a sotavento, y si este se encuentra en un talud, en la parte inferior del mismo, con la finalidad de que el viento o el agua no llenen de nuevo el hoyo con la tierra que se ha extraído. Las dimensiones de los hoyos tendrán relación con la planta a plantar y, según venga preparada, con cepellón o contenedor. Si no se especifica otra cosa, en Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, las dimensiones de los hoyos serán como mínimo las siguientes:

- Para árboles de más de tres metros (3m) de altura con cepellón: 1,20 x 1,20 x 1,20m.
- Para árboles y arbustos comprendidos entre un metro y medio (1,5m) y dos metros (2m) con cepellón: 0,60 x 0,60 x 0,60m.
- Para arbustos y árboles menores de un metro y medio (1,5m) con cepellón o contenedor: 0,50 x 0,50 x 0,50m.
- El resto de las plantas, exceptuando cespitosas: 0,30 x 0,30 x 0,30m.

El Contratista no deberá plantar ninguna especie vegetal hasta contar con la inspección y aprobación expresa de la D.F. No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación

de riego proyectada. Las plantas en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestren alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas. En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje el recibir el máximo de luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término, alrededor del 15 %.

La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. La cantidad a aportar será de 1 y 10 y litros por planta, arbustos y árboles respectivamente. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo. Se realizará como sigue:

iii ***PLANTAS CON CEPELLÓN O BASES DE TIERRA.***

Se manipularán y moverán las plantas a través de los empaques de bases de tierra o cepellones, se introducirán las plantas en los hoyos, debidamente preparados, y con el relleno del fondo adecuado, para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo. Seguidamente se retirará el material de recubrimiento del cepellón del hoyo, sin romper ni dañar el cepellón. Se llenará el hoyo hasta la mitad, procurando apretar la tierra por tongadas, se regará abundantemente y se acabará el relleno. Se tendrá cuidado de mantener que tengan la misma orientación que tenían en el vivero. Si hace falta, se procederá a la colocación de protecciones, que podrán ser tutores de madera de una longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar, más la profundidad a la cual debe clavarse. En casos especiales y en árboles de porte, la cantidad de tutores a utilizar será de tres (3) dispuestos en planta a 120º, en este caso, se tensarán mediante las ataduras, o podrán ser vientos, que constaran de tres cables trenzados atados por un extremo, un poco más arriba de la mitad del árbol, procurando no producir ninguna herida con las ataduras, y por el otro extremo sujetados en el suelo, por medio de tres (3) estacas, colocadas equidistantes entre sí.

No debe plantarse, en ningún caso, en los días de helada, por el efecto de descalzamiento, que esto produce. Finalmente, se procederá a la limpieza de la zona, retirando los materiales sobrantes o que hayan sido rechazado y las instalaciones provisionales. El criterio para la aprobación de la unidad arbórea, por parte de la Dirección Facultativa se basará en el diámetro del tronco, a un metro (1 m) de la base.

iv ***PLANTAS CRECIDAS EN RECIPIENTES O CONTENEDORES.***

En las plantas que se presenten con tiesto o contenedor se procederá a la extracción en el mismo momento de la plantación, con cuidado de no romper el terrón y dejar la raíz desnuda. Cuando se llene el hoyo no debe aplanarse la tierra con los pies, con el fin de no romper el terrón. Se regará abundantemente en el pie de la planta.

La plantación invernal puede o no precisar riego inmediato, para ello se valorarán las condiciones ambientales en el momento de la plantación y se seguirán las instrucciones de la Dirección Facultativa.

v ***REPOSICIÓN DE MARRAS***

Se define como la resiembra y sustitución de plantas y árboles, que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía hasta la recepción única, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección Facultativa, o hayan sido dañadas por accidentes. La plantación se realizará de forma inmediata y en la misma forma que se hizo en un principio y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida. La reposición no se medirá ni será de abono directo.

Sea cual sea la importancia de la reposición efectuada, su importe se considerará incluido en los precios unitarios de las unidades de Obra. A pesar de que esta partida alzada no existiese en el Presupuesto, e incluso, si en los Precios Unitarios no apareciese ningún cantidad por reposición, se entenderá que la mencionada reposición irá a cargo del Contratista, y que en ningún caso quedará éste exonerado de efectuar la reposición mencionada hasta la recepción definitiva.

vi ***PROTECCIONES***

Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación. Los principales son: TUTORES Y VIENTOS.

- TUTOR: Vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.
- VIENTOS: Cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes. Para el caso de árboles grandes en los que no es posible colocar tutores o éstos no son suficientes, se fijarán vientos o tensores, consistentes en tres tirantes de cable galvanizado equidistantes unos 120 grados. Tanto los cables como los anclajes deberán ir señalizados y ser de un color muy visible.

<u>Entutorados</u>

Los TUTORES y otras medidas de soporte tienen como finalidad anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, evitando que sean abatidos por el viento o que por ceder el subsuelo en contacto con las raíces falle la plantación. Se deberán realizar ataduras que permitan al tronco un ligero movimiento sin dañarlo.

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco de árbol a sujetar, se colocarán del lado donde sople el viento dominante y se enterrarán al menos 100cm de profundidad.

Deben colocarse lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de unos 20cm. Mediante un par de fijaciones se enlazará al árbol. Los tutores pueden ser de acero, aluminio o madera y las fijaciones de los tutores sobre el tronco se harán con material elástico y no abrasivo para la corteza, será mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin

afectar a éste.

Se deberán utilizar para hacer TUTORES, maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades. Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra. La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el Pinus sylvestris.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera. En caso de no ser maderas con duramen imputrescible, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

Los tutores a emplear en estas obras serán de madera, tratados en autoclave nivel 4, de sección circular de 6cm mínimo de diámetro y de 2,5 a 3metros de altura, según porte de las plantas. Los tutores se hincarán en el suelo al menos en 120cm de profundidad.

Se podrán realizar protecciones alternativas al tutorado vertical mediante afianzado del cepellón con tablas, cable trenzado de acero y picas del mismo material según el esquema adjunto.

El cepellón se afianza mediante 3 tablas unidas y dispuestas sobre él en ángulos de 120º, sobre éstas se disponen cables trenzados de acero de 8mm en el mismo ángulo conectados a 3 picas de acero macizo de diámetro 16mm y 1,20m de longitud hincadas en el terreno en un ángulo de 45º. Para asegurar la inmovilidad y el giro del cepellón se procede al tensado superior de los cables de acero.

Proceso: 1º se hincan las picas unidas a los cables, se rellena y posiciona el cepellón, se coloca el entablado y finalmente se tensa el conjunto.

2.16.5. TRASPLANTES

Solamente se trasplantarán los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un valor especial y reúnan, además las condiciones de vigor que hagan presumir un buen éxito. Gran parte de los árboles de hoja caduca pueden trasplantarse sin dificultad a raíz desnuda cuando la circunferencia de su tronco no exceda de veinte centímetros (20 cm), medida a un metro (1 m) del suelo. Las especies de hojas perennes, frondosas y coníferas, precisan, para poder ser trasplantadas, que su sistema radical quede incluido en un cepellón de tierra.

2.16.5.1. Operaciones previas

- Se marcarán los ejemplares a trasplantar si hay posibilidad de confusión.
- Se definirán los posibles recorridos, y se preverán las posibles incidencias en la vía pública, los obstáculos y el acceso de la maquinaria a la zona de trabajo; así como la localización de los servicios y la provisión de todos los materiales necesarios.
- Se tratarán las enfermedades y las plagas que afecten al ejemplar. La restauración, el saneamiento de la madera muerta, la sustentación de la estructura interna del ejemplar o el cableado son operaciones necesarias para preparar al ejemplar para su trasplante.
- Se eliminarán las malas hierbas del cepellón.
- El equilibrio hídrico entre la parte aérea y el sistema radical es un factor básico y se deberá actuar para mantenerlo. La pérdida de la mayor parte de la capacidad de absorción producida por el corte de las raíces en la formación del cepellón debe ser compensada.
- El volumen de la copa afectada por la poda será proporcional al volumen afectado por el corte del sistema radical, procurando mantener el máximo ramaje estructural y reduciendo el volumen de la copa un treinta por ciento (30%) como máximo, dejando tirasavias y aplicando la técnica de poda correctamente.
- Se aplicarán antitraspirantes, preferentemente orgánicos, para compensar el desequilibrio hídrico producido por el trasplante en especies que no toleran bien la poda y principalmente en la temporada de mayor actividad. La aplicación se hará dos o tres (2-3) días antes del trasplante y se aplicará el producto siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

2.16.5.2. Operaciones de extracción y transporte

vii ***Dimensionado del cepellón.***

- El diámetro del cepellón será dos o tres (2-3) veces el perímetro del tronco medido a un metro (1 m) de altura del terreno y una o dos (1-2) veces en altura, excepto en grandes ejemplares y casos especiales.

- Una vez determinadas las dimensiones del cepellón, se calculará el tonelaje del ejemplar con cepellón para prever la maquinaria necesaria.

viii ***Formación del cepellón definitivo***

- Se sujetará el ejemplar con eslingas acolchadas especiales para árboles.
- Se abrirán cuidadosamente zanjas de veinticinco a cuarenta centímetros (0,25 m - 0,40 m) de anchura y de treinta a setenta y cinco centímetros (0,30 m - 0,75 m) de profundidad, variables según la especie con objeto de conformar el cepellón. Estas zanjas se profundizarán adecuadamente hasta que dicho cepellón tenga las dimensiones previstas.
- Se recubrirá la parte superior y lateral del cepellón con tela metálica de diferente grosor y capas, dejando un faldón que se sujetará en la base del mismo. Se pondrá una tela de arpillera o se enyesará y se atará con cuerdas.
- Se marcará la cara norte del ejemplar para respetar la orientación original en el emplazamiento definitivo.
- A continuación se cortarán las raíces por debajo del cepellón utilizando un cable de acero de doce a quince milímetros (12-15 mm) de diámetro.

ix ***Extracción***

- El ejemplar será extraído con una grúa de gran tonelaje, alzado básicamente por el cepellón. En ningún caso se podrá extraer el ejemplar estirando sólo desde los puntos embragados al tronco.
- Se embragará el ejemplar con unas eslingas por uno o más puntos de tronco, que se determinarán conjuntamente con otro punto situado en el cepellón para encontrar la resultante de los momentos de las fuerzas más óptima.
- Las eslingas acolchadas que se sujetan al tronco del ejemplar se pondrán con mucho cuidado para no herir la corteza, muy especialmente en aquellas especies de madera blanda. Se podrá colocar cadenas alrededor del cepellón protegiendo su estructura con tablones de madera o similares.

x ***Depósito temporal***

- El tiempo de acopio, en ningún caso, será superior a dos (2) días.
- Si el ejemplar no se puede plantar inmediatamente, éste deberá depositarse en posición vertical, en un lugar donde esté protegido de posibles daños y de donde no se tenga que mover, siguiendo lo indicado en el Apartado 2.1.5. “Acopio del material vegetal en la obra” del presente Artículo.

xi ***Operaciones de plantación***

<u>Apertura del hoyo de plantación</u>

- El hoyo de plantación deberá ser entre cincuenta y ochenta centímetros (50-80 cm) más grande que el cepellón.
- Los suelos compactados se subsolarán alrededor del hoyo de plantación.
- Durante la operación de cavado, la parte superficial del suelo se separará y apilará para poder ser reutilizado. Se reservará y reutilizará un suelo original que sea de textura arenosa y adecuado al desarrollo radicular para

evitar una interfase muy diferente entre la tierra de jardinería de textura arenosa del hoyo de plantación y el suelo circundante.

Plantación

- Se evitará todo movimiento innecesario del árbol para prevenir roturas de las raíces del cepellón. Antes de descargar o mover un ejemplar de un depósito temporal, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con las del hoyo de plantación, y si a juicio de la Dirección de Obra se hace necesario, se ajustará el tamaño y la forma del hoyo de plantación.
- Se dará forma a la base del hoyo de plantación para facilitar la colocación y la orientación del ejemplar, la cual coincidirá con la que tenía originalmente.
- El ejemplar se colocará en el hoyo de plantación en posición vertical. Una vez colocado, la superficie del cepellón no quedará ni por debajo ni por encima del suelo circundante.
- Se sacarán las protecciones del cepellón y posteriormente, se procederá al relleno del hoyo por capas con una compactación ligera, suficiente para asegurar que no queden bolsas de aire.
- Las paredes del hoyo de plantación, con excepción de los suelos de textura arenosa, se rascarán para favorecer la penetración de las raíces. Se preparará una zanja de enraizamiento de cuarenta a setenta centímetros (40-70 cm) de profundidad y veinticinco a cuarenta centímetros (25-40 cm) de anchura y un recubrimiento de unos diez centímetros (10 cm) de tierra de jardinería de textura arenosa alrededor del cepellón en el hoyo de plantación.
- Se conformará una poza de riego con un caballón de treinta a cuarenta centímetros (30-40 cm) de altura y cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) más ancha que el hoyo de plantación.
- El ejemplar se regará abundantemente asegurando que se empape el cepellón entero y que salgan rápidamente las bolsas de aire.

Tutores y anclajes

- El ejemplar trasplantado se fijará en el hoyo de plantación para evitar los movimientos y las rotaciones que producen roturas de las raíces nuevas hasta que éstas aseguren la estabilidad del ejemplar en el emplazamiento nuevo.
- El ejemplar trasplantado se estabilizará, bien anclando el cepellón bajo tierra, o bien con tutores o vientos que sujeten su parte aérea.
    - El ejemplar se sujetará firmemente en el suelo mediante una fijación cruzada soportada por tres o cuatro (3-4) vientos insertados a los lados del hoyo de plantación y a una altura no superior a un tercio (1/3) de la altura de la cruz del tronco.
    - En caso de utilización de anclajes subterráneos se sujetará el cepellón protegido con un marco de madera con cables tensados a unos anclajes enterrados o en el alcorque. El sistema quedará fuertemente tensado.

Acolchado

- Los materiales utilizados serán orgánicos y granulares. No se colocarán materiales que restrinjan el movimiento del agua o del aire a la zona radical.

Protección del ejemplar trasplantado

- El riego es la clave para la supervivencia de los ejemplares recién trasplantados. Se pondrá una atención especial durante los meses de verano. Se regará siempre a baja presión y no se regará los días de fuerte viento.
- Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos de fertilizantes a la superficie.
- inmediatamente después de la plantación se administrará un riego de instalación de veinticinco litros (25 l) de agua por planta en caso de árboles menores de 1,50 del de altura y de cincuenta litros (50 l) en caso de mayor altura.
- Tanto la frecuencia como la dosis de riego varían con las condiciones climatológicas de la temporada, la especie, el tipo de suelo, el drenaje, la situación y la orientación. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares determinará el plan de riego de mantenimiento del ejemplar trasplantado fijando la frecuencia y la dosis de riego.
- Durante la primera época de crecimiento después del trasplante no es recomendable hacer aportaciones de abono y, si los análisis lo aconsejan, éstas se harán con abonos de liberación lenta.
- Se cortarán las ramas rotas y fuertemente dañadas, dejando las heridas perfectamente lisas y saneadas.
- Se efectuará un control y un seguimiento periódico de la estabilidad del ejemplar. Se controlará cualquier movimiento del cepellón o de la base del ejemplar. Los tutores, vientos y anclajes se verificarán periódicamente y siempre después de los vientos fuertes y/o las lluvias copiosas.

2.16.6. CUBIERTA DE CÉSPED Y SIEMBRAS

Se define como siembra la operación de distribución uniforme sobre el terreno de las semillas de las especies vegetales que se procura implantar, precedida y seguida de otras operaciones, necesarias o convenientes a tal fin.

2.16.6.1. SEMILLAS

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una planta de similares características que aquella que la originó.

La provisión de las semillas habrá de hacerse mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo deberá mostrar que se hallan exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies distintas a la determinada. Habrán de cumplir las especificaciones del “Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras”.

Cuando exista duda razonable acerca de tales propiedades, o bien se desee comprobar su poder germinativo, habrá de acudirse a los organismos oficiales competentes.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los correspondientes ensayos para cada partida de semillas de distinta procedencia.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza de la semilla (Pp) será, al menos, del noventa por ciento (90%) de su peso. El poder germinativo (Pg) habrá de ser tal que el valor real de las semillas sea el indicado en el párrafo anterior. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$Pr = Pg \cdot Pp$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Las semillas deberán suministrarse en envases individuales precintados, fácilmente identificables, en los que se lean de forma clara:

- Número productor
- Composición en porcentaje de especies y variedades
- Número de lote
- Fecha de precintado

La toma de muestras se realizará con una sonda tipo Nobbe.

Si la Dirección de Obra lo considerase conveniente, podrá pedir un informe acerca de la posibilidad de desarrollo de agentes patógenos capaces de actuar desfavorablemente sobre los primeros estados de desarrollo de las plantas jóvenes.

La densidad de siembra, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2) se determinará mediante la fórmula siguiente:

$$P = \frac{n}{N \cdot Pg \cdot K}$$

donde:

P = Peso en Kg por m2 a emplear

n = número de plantas a obtener por m2

N = número medio de semillas existentes en un kilogramo (característica específica).

Pg = poder germinativo, en tanto por uno

K =coeficiente de eficiencia o de viabilidad

El coeficiente de eficiencia o de viabilidad depende del carácter específico de la semilla, de las características ecológicas de la zona y de las condiciones previsibles en que va a tener lugar la germinación y el desarrollo inicial de la planta. Puede variar entre K = 1, condición extrema favorable, y K 0,2 en situaciones inconvenientes de siembra por anomalías meteorológicas. Ante la previsión de situaciones temporales que puedan hacer a K menor que 0,5 la Dirección de Obra podrá proponer el aplazamiento de la operación de siembra.

2.16.6.2. SIEMBRA

Siembra de césped, que consistirá en la preparación previa del terreno, siembra y riegos de implementación, con corte y siega por medios mecánicos.

La preparación del terreno irá acompañada de un laboreo en profundidad, con arado o motocultor, según las zonas a sembrar, procediéndose posteriormente al abonado del terreno.

Tras la extensión y reparto del abono, se procederá al labrado del terreno por medio de motocultor hasta la desmenudación completa de los terrones y posteriormente se realizará un rastrillado para el despedregado inicial. Finalmente se procederá al perfilado final del terreno a sembrar, dando las pendientes necesarias, uniformando la superficie a sembrar.

En el caso de que la superficie a sembrar requiera aporte de tierra vegetal, se realizarán las labores de desfonde previo, si existiese capa de tierra inferior. El resto de labores serán similares a las anteriores.

Terminada la fase de perfilado, se continuará con la de reparto de semillas. Estas serán de casas comerciales acreditadas, de tamaño y color de la especie botánica elegida. Todas las semillas tendrán el certificado de origen y no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido enfermedades micológicas ni presentarán parasitismo alguno.

Tras el reparto de la semilla, se procederá al cubrimiento con mantillo orgánico debidamente molido o humus de lombriz o arene de sílice.

Tras el reparto se procederá al apisonado con rulo, de manera que asiente el terreno natural con la semilla repartida. Tras dos días se procederá al correspondiente riego de instalación, la cual se repetirá tantas veces sea necesario.

El riego deberá ser espaciado para evitar encharcamientos y se realizará mediante aspersores para evitar las erosiones.

Obtenido el encespamiento, se procederá a un segundo rulado para terminar con la labor de la

primera siega, al alcanzar la altura de 10 cm. de altura de césped.

2.16.6.3. FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.
- Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.
- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
- Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos. que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

- Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.
- Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Esta preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.
- Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada
- Enmiendas orgánica o humígena: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.
- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

- Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.
- Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.
- Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.
- Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego las estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el Proyecto especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

xii ***Tipos de fertilizantes***

<u>Fertilizantes minerales</u>

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados

- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

2.16.1.1. Aplicación de fertilizantes

En caso necesario, se realizarán las aplicaciones de fertilizantes que la dirección facultativa estime oportuno a coste de la contrata.

2.17. RIEGO AUTOMÁTICO

2.17.1. CONDICIONES INSTALACION SISTEMA DE RIEGO

2.17.1.1. ÁMBITO Y ALCANCE

El diseño de la instalación tendrá en cuenta la necesidad de agua de la superficie que se va a regar y, sobre todo, los datos locales de la ETP en el periodo de mayor consumo hídrico.

Cabe recordar que la ETP o evapotranspiración potencial corresponde a la altura de agua, expresada en mm, evaporada por el suelo y transpirada por la planta en el caso de un suelo bien provisto de agua, a su capacidad de retención y cubierto por una capa vegetal homogénea.

La red de tuberías se dimensionará para poder cubrir las necesidades correspondientes a la ETP más desfavorable de la zona en un intervalo de tiempo razonable.

La instalación deberá aportar agua de manera uniforme para evitar el exceso o la falta de agua.

2.17.1.2. TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE PROYECTO

- Replanteo y marcado de la red de tuberías.

- Movimientos de tierra y, apertura y cierre de zanjas para tuberías, aspersores y todos los equipos y accesorios necesarios para el funcionamiento, control y regulación del sistema de riego.

- Clasificación y retirada de los escombros provenientes los trabajos mencionados anteriormente.

- Suministro, transporte y conexión a la red de agua existente, incluidas las válvulas de aislamiento.

- Suministro, transporte e instalación de las tuberías de PVC o PE clasificadas en función de las zonas correspondientes a cada electroválvula.

- Suministro, transporte e instalación de aspersores incluyendo accesorios para tuberías de PVC o PE para el riego de superficies con césped o con vegetación arbustiva.

- Suministro, transporte e instalación de los emisores de riego localizado, incluyendo dispositivos de regulación de presión y filtración.

- Suministro, transporte e instalación de electroválvulas y arquetas para el alojamiento de las mismas.

- Suministro, transporte e instalación de programador de control y/o sistema de gestión central, incluyendo el cableado y las conexiones eléctricas si fuese necesario.

- Suministro, transporte e instalación de todos los accesorios necesarios para el montaje.

- Pruebas de conformidad y presión del sistema de riego automático, antes de la recepción de las obras.

2.17.1.3. TRABAJOS NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PROYECTO

- Suministro y abastecimiento de agua desde la red general existente. El jefe de obra indicará los recursos de agua, el caudal disponible y la presión dinámica.

- Suministro y abastecimiento de la corriente eléctrica a 230 V monofásica para los programadores que así lo necesiten.

2.17.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Instalación de la red principal de distribución

Se realizará en función de la localización de la acometida de agua y las zonas que se van a abastecer.

Riego por aspersión

Se instalará por grupo de aspersores que dependan de una misma electroválvula.

Se conectará a la red principal de distribución. Para cada grupo se instalarán los conectores, los reguladores de presión y la electroválvula necesarios al mismo tiempo que las redes secundarias y los aspersores.

Incluye difusores y aspersores.

Riego localizado

Se instalará por grupo de emisores que dependan de una misma electroválvula.

Se conectará a la red principal de distribución. Para cada grupo se instalarán los conectores, los reguladores de presión y la electroválvula, así como los filtros necesarios, al mismo tiempo que las tuberías secundarias y laterales, y los emisores de riego localizado.

Instalación del cable eléctrico para el o los programadores

Antes de cerrar las zanjas para la red de tuberías y para todo sistema que funcione con corriente alterna (AC), se instalará el cable eléctrico a lo largo de las zanjas para conectar todos los componentes eléctricos del sistema entre sí (electroválvulas, decodificadores, satélites, programador, sistema de programación…).

El programador y/o el sistema de programación se instalarán en el lugar previsto.

2.17.2. MATERIALES, PRODUCTOS Y COMPONENTES

2.17.2.1. ORÍGENES Y NORMAS

Todos los materiales, aparatos y accesorios empleados para la ejecución de las obras deberán ser nuevos, de fabricación reciente, de calidad contrastada y su procedencia deberá ser aceptada por la dirección de obra.

El Contratista deberá justificar la procedencia de estos materiales con un certificado de origen o cualquier otro documento auténtico. Deberá justificar las características indicadas para los aspersores, programadores y válvulas eléctricas.

En concreto, los elementos de programación deberán cumplir con las directivas europeas 73/23/CE, 93/68 para la seguridad eléctrica y 89/336/CE, 93/31/CE, 93/68/CE para la compatibilidad electromagnética.

Seguridad eléctrica: EN 60065 y EN 50081-1 y 92 y EN 50082-1 y 92 para interferencias.

2.17.2.2. PROCEDENCIA, ENTREGA Y RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales procederán de fabricantes y distribuidores seleccionados por el Contratista.

En un plazo de siete días (7), desde la fecha de notificación del inicio de las obras, el Contratista deberá solicitar la aprobación de todos los fabricantes de los que se va a abastecer.

La aprobación de estos solo podrá darse tras la visita del jefe de obra o una vez que este lo sepa.

El abastecimiento no podrá comenzar antes de que se haya notificado al contratista la aprobación de los fabricantes y proveedores.

Las entregas deberán realizarse durante los días laborables, entre las 8 y las 17 horas.

El Contratista deberá poder justificar en todo momento que los materiales suministrados provienen de lugares o fábricas autorizadas por el jefe de obra.

Todos los materiales deberán ser recepcionados por el jefe de obra en la obra o la fábrica.

Los materiales que se deban probar tendrán permiso para ello. Las visitas a la fábrica y las fechas de las reuniones en la obra con el fin de autorizar los materiales corren a cargo del Contratista y deben proponerse a la DF.

El Contratista deberá adoptar todas las disposiciones necesarias para que entre el suministro de materiales y su instalación haya un intervalo de tiempo suficiente para la realización de las pruebas.

La D.F. de obras conservará una muestra conforme al modelo aceptado y podrá exigir la entrega de varias muestras para realizar pruebas. El suministro de todas las muestras es responsabilidad del Contratista.

2.17.3. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

2.17.3.1. TUBERÍAS

La descripción de los componentes de la instalación proporcionada por el contratista, incluirá el tipo de tubería utilizado, los diámetros interiores y exteriores y la presión nominal de funcionamiento.

El Contratista utilizará los rangos de presión nominal en función de la presión de la red: 10 o 16 bares como mínimo para todos los diámetros.

2.17.3.2. MATERIAL DE RIEGO

Para ahorrar agua, es indispensable elegir materiales adaptados a la configuración del terreno. Contarán con válvulas antidrenaje para los puntos bajos y reguladores de presión incorporados para las tiradas largas para recorridos de tubería largos.

El programador deberá tener la posibilidad de ajustar el tiempo de riego de cada sector o electroválvula, tener ajuste rápido del aporte de agua y estar equipado con un pluviómetro que corte el riego en caso de lluvia.

<u>Aspersores.</u>

Deberán contar con las siguientes características: Serán emergentes de turbina lubricada por agua, dispondrán de un sistema antivandálico, las boquillas serán intercambiables, permitirán ajustar la pluviometría y el radio de cobertura de forma manual, deberán disponer de un sistema de memoria del arco de riego preestablecido de forma que se mantenga en caso de ser forzado violentamente. La distribución de los aspersores será tal que las coberturas se solapen en un

100% admitiéndose un error del 5 % en más o menos. El alcance y el radio de cobertura se ajustarán de forma que no queden zonas sin regar.

Los aspersores serán de turbina y de carcasa cerrada y cumplirán las siguientes condiciones:

- Serán capaces de trabajar a una presión óptima de funcionamiento de tres kilogramos por centímetro cuadrado (2.5-4.5 Kg/cm2) y de alcanzar un radio que oscilará, según la boquilla utilizada de cuatro (4) a trece (13) m
- Dispondrán de al menos diez (10) boquillas diferentes adaptadas a índices de pluviometría uniformes para diferentes funcionamientos, circular, medio circular y cuarto de circulo.
- La altura de emergencia mínima será de diez (10) cm.
- Los mecanismos de giro serán de turbina de engranajes y el sistema de giro deberá estar lubricado por agua.
- En la parte inferior existirá un filtro para evitar que entren al mecanismo de giro cuerpos extraños.
- Vendrán equipados con una junta limpiadora activada a presión, para eliminar las partículas adheridas al eje emergente durante su retracción.
- Dispondrán de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia, el retorno completo del eje a su posición de reposo.
- Incorporarán un sistema antidrenaje.
- Tapa roscada.
- Cuerpo y boquillas de plástico ABS resistente al impacto y a la corrosión, con inhibidores de rayos ultravioleta.
- Tornillo de ajuste de alcance, en acero inoxidable.
- Conexión hembra ¾" ó 1 ».

Difusores.

Serán emergentes y contarán con sistema antivandálico. Serán los adecuados en cuanto a cobertura, alcance y altura de emergencia, de la superficie a regar. La distribución de los difusores se realizará de tal forma que las coberturas se solapen en un 100% admitiéndose un error en más o menos del 5 % del radio de cobertura.

Los difusores deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- Serán capaz de trabajar a una presión de entre dos y cuatro con cinco kilogramos por centímetro cuadrado (2-4,5 kg/cm2) y de alcanzar un radio de hasta cinco metros (5 m), con caudales de entre cincuenta y mil quinientos litros por hora (50 - 1.500 l/h).
- Dispondrán de una amplia gama de boquillas que permita el riego en diferentes condiciones, pero asegurando siempre una pluviometría uniforme.
- Junta limpiadora de estanqueidad, que asegure la emergencia a baja presión e impida la penetración de elementos extraños al retraerse el elevador.
- Tendrá un eje con cremallera para facilitar la orientación de los sectores.

- Dispondrán de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia, el retorno completo del eje a su posición de reposo.
- Dispondrán de un filtro debajo de la boquilla para protegerla del atascamiento.
- Incorporarán un tapón de limpieza preinstalado, para prevenir el atascamiento de las boquillas durante la instalación y la limpieza e la red de tuberías mediante circulación de agua, previa al montaje de las toberas.
- Dispondrán de válvulas antidrenaje y regulación de presión cuando sea necesario.

Goteo.

La tubería integral de goteo es, en esencia, una tubería superficial, en la cual se insertan los goteros, cumpliéndose lo siguiente:

- Estará fabricada por proceso de extrusión, en Polietileno de alta densidad. No contendrá productos reciclados.
- El contenido mínimo de Negro de Carbono será del 2,5 %, y contará con antioxidante protector contra la degradación termolumínica.
- La distancia entre goteros podrá variar entre 0,30 y 1,5 m.
- Se emplearán tuberías de diámetro entre 12 a 20 mm.
- Las tuberías deberán de cumplir lo especificado en la Norma UNE 68076:1989 “Equipos para riego. Sistemas de tuberías-emisoras. Características generales y métodos de ensayo”.

Los goteros serán autocompensantes, integrados en la tubería:

El gotero autocompensante o autorregulable es aquel que arroja igual cantidad de agua para un intervalo determinado de presiones.

Dispondrá de los siguientes elementos y características:

- Caudal uniforme para presiones entre 0,8 y 3,5 kg/cm2.
- Filtro incorporado a la entrada del laberinto.
- Diafragma como mecanismo de autolimpieza.
- Caudal variable entre 1,5 - 4 l/h.
- Presión de funcionamiento: 1 - 4 kg/cm2

Tuberías.

Como norma general se emplearán preferentemente, tubería de PE Baja/alta densidad de 10at. La Dirección Facultativa ordenará las pruebas de estanqueidad y los ensayos que crea convenientes.

Automatismos. Programador de riego.

El programador será electrónico y se conectará al cuadro general de alumbrado. El programador contará con tantas estaciones como sectores de riego más una (por lo menos) y tendrá dos o más programas independientes. Estará localizado en un cuadro bien ventilado y drenado, protegido por un sistema antivandálico.

Automatismos. Electroválvulas.

Estarán fabricadas con elementos resistentes a la humedad; el cuerpo de la válvula será de fibra de vidrio con poliéster o material plástico de similares condiciones. Los componentes internos serán de acero inoxidable o plástico inalterable y estarán dispuestos de forma que se realice un auto lavado de la propia válvula. El solenoide, que actuará bajo una tensión de 24v, estará totalmente encapsulado y será resistente a la corrosión y a la penetración de agua. La disposición del solenoide en la válvula será tal que permita su sustitución en caso de avería, con facilidad.

Las electroválvulas estarán adecuadas a la presión de trabajo indicada en Planos, Memoria, Mediciones y Presupuesto, teniendo un margen de trabajo admisible del 50% de la presión anterior en más o en menos.

Válvulas

Se instalará una válvula manual adecuada antes de cada boca de riego, y antes de cada electroválvula para permitir el cierre del sector en caso de avería de la electroválvula.

Arquetas.

Cuando excepcionalmente, las electroválvulas no puedan ir en un único cabezal de riego junto con el programador en el cuadro de distribución, se distribuirán dentro del ajardinamiento en arquetas que cumplan las siguientes condiciones:

- Tendrán las dimensiones adecuadas para permitir el acceso a estas en su interior con comodidad.

2.17.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.17.4.1. EMPLAZAMIENTO

En el momento de la ejecución de las obras, el Jefe de obras podrá estudiar la posibilidad de poner a disposición del Contratista terrenos que le pertenezcan y que puedan servir a la Empresa como depósito provisional de su abastecimiento de material.

En el caso de que el Jefe de obras no pueda responder favorablemente a la solicitud de la Empresa, se entiende que esta última se encargará de la búsqueda y la ocupación temporal de los terrenos que necesitará asumiendo ella misma los costes.

2.17.4.2. SEGURIDAD – CIRCULACIÓN EN LA OBRA

Reglas de seguridad:

El Contratista deberá respetar las reglas de seguridad aplicables a los Contratistas que trabajen en esta obra.

Transporte:

Solo se admitirán en la obra los vehículos de transporte que respondan a las normas fijadas por el código de circulación, en concreto, no se admitirá que el transporte se realice con vehículos con sobrecarga.

El Contratista adoptará todas las disposiciones necesarias para evitar las degradaciones en la vía pública durante la realización de las obras. Se realizará un informe sobre el estado de la obra antes y después de comenzarla.

2.17.4.3. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA OBRA Y EXCAVACIÓN DE ZANJAS

El Contratista deberá velar permanentemente por la limpieza de la obra y se encargará de limpiar lo antes posible cualquier residuo o material vertido, así como de desecharlos en centros de tratamiento de residuos reconocidos y homologados.

Antes de cualquier excavación de zanja y durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, sobre todo señalizar la obra y los depósitos de materiales, conforme al reglamento en vigor, asumiendo los costes de dichas medidas.

El Contratista deberá prestar especial atención a las precauciones a tomar durante las excavaciones para evitar dañar las canalizaciones ya existentes.

De modo que, antes de iniciar las obras, el Contratista debe informarse sobre:

- los servicios municipales (agua, saneamiento, electricidad)

- los concesionarios y operadores de las diversas redes de servicio ya existentes sobre la ubicación de las obras que podrían verse afectadas por la misma.

Para ello, deberá:

- consultar los documentos

- tramitar las declaraciones de obra nueva, conforme a los modelos existentes.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para proteger las canalizaciones, obras o instalaciones de todo tipo de acuerdo con los servicios competentes. A continuación, el Contratista deberá seguir constantemente las indicaciones que le den los servicios o concesionarios interesados durante el transcurso de las obras.

Si, a pesar de todas las precauciones tomadas, se produjeran daños en las obras existentes, el Contratista deberá alertar inmediatamente a los servicios competentes (compañías de electricidad, de telefonía, de gas, Servicio de aguas, etc.).

Cualquier daño sufrido por las canalizaciones y estructuras enterradas dentro del perímetro de las excavaciones o inmediatamente contiguas a éste será reparado por el servicio correspondiente, y el Contratista asumirá los gastos.

2.17.4.4. DISPOSICIONES GENERALES - ESTACADO

Información sobre el tipo de suelos

Considerando el punto de excavación de las zanjas, los suelos se clasificarán de la siguiente forma:

- excavaciones en terreno heterogéneo que no necesitan el uso de martillos neumáticos,

- excavaciones en terreno rocoso que necesitan el uso de martillos neumáticos.

La Empresa es responsable de verificar la naturaleza de los suelos durante la fase de preparación de las obras.

Estacado

El estacado general deberá ser realizado por el Contratista y verificado independientemente con el Jefe de obras antes del comienzo de las obras.

El Contratista realizará, cada vez que sea necesario, un estacado especial de las instalaciones subterráneas o enterradas, antes de proceder a comentarlo con el Jefe de obras.

Para ello, y para permitir una detección precisa de las canalizaciones y las instalaciones que ocupan el subsuelo, el Contratista realizará zanjas de reconocimiento.

El Contratista será responsable de los errores de estacado y/o de nivelación que surjan de este hecho y de sus consecuencias.

2.17.5. EXCAVACIÓN - INSTALACIÓN DE LAS CANALIZACIONES Y LOS CABLES – RELLENO DE LAS ZANJAS -

2.17.5.1. EXCAVACIÓN

Todas las obras se realizarán en condiciones óptimas. Se tendrán en cuenta especialmente las condiciones climáticas en el momento de la ejecución de cada fase.

Las máquinas y herramientas utilizadas deberán estar perfectamente adaptadas a su función y, sobre todo, no deberán deteriorar las obras anteriormente realizadas.

Tendrán una anchura superior o igual a 2,5 veces el diámetro de la tubería y como mínimo de 20 cm. La profundidad deberá ser suficiente para garantizar una cobertura de 40 cm en la parte superior de las tuberías secundarias y de 60 cm para la canalización principal.

Si puede servir para el relleno, el material excavado se almacenará a un lado de la excavación. En caso contrario, se desechará en un vertedero y los gastos de esta operación correrán a cargo del Contratista. El fondo de la excavación deberá nivelarse correctamente.

Los conductos y cables se colocarán en el fondo de la zanja sobre el terreno natural, si es de grano fino, o sobre un lecho de arena de 5 cm de profundidad, si contiene elementos pedregosos

Los conductos se calzarán con material excavado si éste no contiene piedras de un tamaño superior a 6 mm o con arena hasta 7 cm por encima de las tuberías.

Las zanjas se rellenarán con el material excavado despojado de producto grueso y residuos vegetales en capas compactadas de 20 cm.

Se instalará una malla de señalización del color correspondiente al tipo de trabajo realizado a 20 cm de la superficie, por encima de la tubería.

Los cruces de calzadas se realizarán mediante excavación o abriendo desde la superficie.

La apertura se realizará como se detalla a continuación:

- corte minucioso del revestimiento de la superficie

- apertura con evacuación de los desmontes

- instalación de una funda de diámetro y tipo apropiado a los conductos que se instalarán en ese lugar,

- rellenar con arena hasta 20 centímetros por encima de la funda, compactando con cuidado,

- rellenar con material cuidadosamente compactado del calibre adecuado,

- restaurar la superficie de las vías, con una capa de grava-cemento en las vías sometidas al paso de cargas pesadas.

Para las excavaciones en zonas cultivadas, y en caso de que sea necesario, habrá que retirar las plantas que puedan verse afectadas por las zanjas, encargándose de su mantenimiento durante la duración de las obras y plantándolas nuevamente con cuidado para lograr su recuperación.

En el caso de las excavaciones en zonas con césped ya existentes, se podrá cavar directamente y volver a colocar el césped sobre la zanja. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para minimizar la degradación de los espacios verdes.

El relleno y la compactación de las zanjas se llevarán a cabo con mucho cuidado para evitar cualquier hundimiento posterior.

En cualquier caso, el lugar se dejará en el estado original y se limpiará una vez hayan concluido las obras.

2.17.5.2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías deberán tener unas dimensiones tales que la velocidad del agua no sea superior a 1,5 m/s. La diferencia de presión entre el aspersor más favorecido y el menos favorecido de un mismo sector no deberá ser superior a un 20%.

Protección de las tuberías

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger los tubos de los efectos del calor y de cualquier contacto con piezas metálicas prominentes.

De forma general, se deben mantener los tubos protegidos para no ser dañados por otros objetos con los que se les transporte al mismo tiempo.

Las tuberías deberán descargarse con cuidado.

Manipulación y almacenamiento

Los rollos deberán transportarse en posición horizontal. No se colocarán objetos pesados o con bordes afilados sobre los rollos. Deberán almacenarse sobre un suelo plano, sin piedras, a la sombra y protegidos

Instalación de las tuberías de PET

Los rollos se desenrollarán haciéndolos rodar, empezando siempre por el exterior. Se evitará retorcer la tubería.

Instalación de las tuberías de PVC

Se evitará doblar y retorcer las tuberías durante las operaciones de colocación (ajuste de los acoples, instalación de los tapones, etc.).

Una vez se hayan introducido en las zanjas, el Contratista alineará correctamente las tuberías unas con otras usando cuñas provisionales. También se colocarán cuñas provisionales en los cambios de dirección. Dichas cuñas serán de madera. Queda prohibido calzar temporalmente las tuberías con piedras.

Por último, los tubos deberán instalarse en filas bien alineadas y bien niveladas.

No se deberá utilizar ningún tubo que se haya caído de cualquier altura tras una mala manipulación.

Instalación de las tuberías de PET y PVC

Cada vez que se pare el trabajo, el final de la tubería en curso de instalación se cerrará con un tapón para evitar la entrada de cuerpos extraños o de animales.

En el momento de su instalación, se deberá examinar el interior de todos los tipos de tubos y retirar cuidadosamente cualquier cuerpo extraño que se haya podido introducir.

El Contratista será plenamente responsable de esta verificación, al igual que de la presencia de cualquier cuerpo extraño en el conducto antes de su puesta en marcha. Todas las indicaciones anteriores se aplicarán a los conectores y accesorios.

Corte de las tuberías

Los cortes deberán ser perpendiculares al eje del tubo, usando con una sierra o una herramienta específica, y luego se limarán.

- Se comprobará que el extremo del tubo está biselado. Cuando se requiera cortar en la obra, se modificará el biselado en caso necesario.

Instalación de conectores de compresión: PET

- Limpiar los elementos que se desea ensamblar con un paño limpio.

- Medir y marcar la profundidad del empalme en la extremidad del tubo.

- Colocar la tuerca, el anillo dentado y, en caso necesario, la arandela de retención.

- Introducir el tubo hasta el tope con cuidado de no dañar la junta tórica.

- Colocar el anillo dentado en su posición.

- Ajustar la tuerca.

Para tuberías de mayor diámetro, es preferible realizar todas las operaciones sin las arandelas dentadas y colocarlas después aflojando simplemente las tuercas.

Junta encolada y empalme (PVC)

Las conexiones se harán de acuerdo con las especificaciones siguientes (en particular con respecto a los distintos tipos de uniones y a la profundidad de inserción), que deberán ser escrupulosamente respetadas por el Contratista, y ejecutadas con sumo cuidado:

- Medir y marcar con un lápiz graso o un rotulador la profundidad del empalme en el extremo macho del tubo.

- Deslustrar las piezas que se van a ensamblar frotando en círculos con papel de lija. El uso de limas o de láminas de sierra a este fin está estrictamente prohibido.

- Limpiar los dos elementos que se van a ensamblar con un paño limpio empapado con líquido decapante, teniendo cuidado de no borrar la marca trazada anteriormente.

- Aplicar sin exceso y repartir bien con un pincel una capa uniforme de cola, primero la entrada de la parte hembra, luego, en sentido longitudinal, la totalidad del elemento macho que se va a encajar.

El tiempo de secado será el indicado por el fabricante del adhesivo.

Topes, anclajes y calzos

Las conexiones, codos, piezas tubulares y todos los aparatos instalados sobre las canalizaciones y sometidos a esfuerzos con tendencia a desencajar las tuberías o a deformarlas deberán bloquearse con elementos resistentes a dichas fuerzas sin apoyarse en las demás instalaciones.

En todos los casos, los codos, piezas tubulares, etc., se calzarán lateralmente, con cuidado de no dañar los revestimientos.

Los calzos se fabricarán con materiales imputrescibles o bloques macizos de mampostería o de hormigón, etc., que no excedan la sección nominal de la zanja.

Protección de las piezas metálicas enterradas

Todas las piezas metálicas enterradas se protegerán contra las agresiones envolviéndolas en bandas de protección “Denso” y aplicando una mezcla de cal y arena alrededor de las piezas a proteger.

2.17.5.3. INSTALACIÓN DE LOS CABLES

Manipulación y transporte de los carretes

Los carretes de cable se manipularán siempre con cuidado. Se cargarán y descargarán por medio de un sistema mecánico y de un eje que se introducirá en el orificio central de la bobina. No se debe retener la bobina enrollando una cadena, un cable o una cuerda alrededor del carrete que se apoye sobre la capa exterior del cable enrollado. Asimismo, queda terminantemente prohibido dejar caer un carrete al suelo desde lo alto de un camión o de un remolque.

Desplazamiento horizontal de los carretes:

Los carretes sólo podrán levantarse usando los soportes adecuados.

Para evitar que se aflojen las espiras, el desplazamiento de los carretes por rodamiento deberá hacerse en la dirección generalmente indicada por la flecha situada en los laterales del carrete.

Los carretes no deben almacenarse sobre un suelo blando

Tirado de cables

Los cables se desenrollarán, estirarán e instalarán con el mayor cuidado posible, evitando torsiones, bucles, etc. y asegurándose de que el radio de curvatura es siempre más de 20 veces superior al diámetro del cable.

Instalación de las fundas

Se dispondrán las fundas en el fondo de la zanja a uno u otro lado de las canalizaciones de agua, si pasan a la vez. Se deberán separar los cables de automatismo de muy baja tensión (24 V.) de los cables de alimentación (220 V.) disponiéndose en lados opuestos de las tuberías.

Extremidades de los cables no conectados

Los cables no se dejarán en una zanja abierta o cerrada bajo ninguna circunstancia sin que el Contratista se haya asegurado previamente de la correcta ejecución o del buen estado de las conexiones impermeables de los terminales. A este respecto, se recuerda al Contratista que las fundas deberán dejar que las puntas de los cables se muevan libremente.

Anclaje de los cables

El anclaje de los cables en la zanja o en los conductos deberá efectuarse sin aplicar una tensión excesiva, pero sin dejar que estén holgados, a menos que la movilidad del terreno lo requiera.

Cajas de conexión y de derivación

Las cajas de conexión y de derivación deberán montarse con sumo cuidado. En particular, el colado de la resina (tras haber desengrasado todas las superficies de ésta en contacto con tricloro) deberá realizarse en dos fases.

Antes de proceder al colado, se calentarán las extremidades de las cajas. A continuación, se colará la resina hasta alcanzar la parte superior de los cables. La segunda capa se aplicará una vez la primera capa se haya secado.

No se colocará ninguna conexión eléctrica fuera de las arquetas.

Dispositivos de señalización

Se deberá instalar un dispositivo de advertencia sobre cada canalización, incluso cuando esta se encuentre debajo de una ya señalada.

Norma NF T 54-080

Los cables se enterrarán a una profundidad mínima de 40 centímetros.

Los cruces de vías, las entradas de vehículos, subcomponentes de jardineras, etc., también deberán dotarse de un dispositivo de advertencia.

Localización

Se deberán localizar los cables en cada extremidad y en cada conexión.

2.17.5.4. INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE RIEGO

Solo deberán conectarse a una misma canalización aparatos con las mismas pluviometrías.

Se utilizarán los juegos de diferentes boquillas para obtener un caudal proporcional a la superficie regada.

La separación entre los aspersores será de 0,8 a 1,2 veces su radio de alcance.

Los aparatos se acoplarán a las tuberías secundarias mediante un sistema flexible de montaje compuesto de una toma sobre la tubería secundaria (té o collarín de derivación), de un tubo de polietileno, de acoples con estría helicoidal o de compresión, rectos o con codos. La instalación de los aspersores de 1", 1"1/2 se hará por medio de un sistema de 3 codos articulados.

Este método permitirá garantizar la horizontalidad perfecta de la cabeza del aspersor al nivel adecuado, al tiempo que se evitarán las rupturas provocadas por el paso de vehículos.

Conforme a las instrucciones de los fabricantes, se instalarán zonas de drenaje alrededor de los aparatos para evitar que el agua se estanque en su base. La tapa del aparato se situará 1 centímetro por encima de la superficie del terreno.

Las bocas de riego se acoplarán a la canalización mediante un montaje de 3 codos articulados con anclaje para evitar la rotación del aparato al quitar la llave. Se instalarán en una arqueta redonda si la tapa no pudiera cerrarse con candado.

Los aspersores no emergentes se instalarán sobre un elevador metálico alimentado por un sistema flexible de montaje.

Instalación de las electroválvulas: Se instalará una válvula adecuada aguas arribas de cada electroválvula o grupo de electroválvulas.

Todos los procedimientos de instalación se consultarán con la dirección de obras antes de ser ejecutados. El Contratista suministrará todos los esquemas y planos con las medidas a emplear.

Al final de la obra, el Contratista procederá a anclar y a nivelar todos los aparatos, en especial las arquetas y los aspersores, cuya estabilidad deberá asegurarse.

2.17.6. PRUEBAS DE CONFORMIDAD Y DE PRESIÓN EN LAS TUBERÍAS

Sólo se requieren para las tuberías de distribución bajo presión permanente (principales).

2.17.6.1. PRUEBA DE PRESIÓN

Las secciones de prueba no excederán los 200 m. El Contratista realizará las operaciones relacionadas con las pruebas y asumirá los costes de estas.

Preparación de las pruebas

Las pruebas se realizarán en condiciones que permitan examinar de forma eficaz la sección del conducto sometida a prueba y especialmente, las juntas. Dichas pruebas tendrán lugar antes del relleno de las zanjas.

El Contratista se encargará en especial de suministrar e instalar todos los topes y conexiones de alimentación necesarios, así como el material necesario para las pruebas.

Cuando las juntas vayan a llevar un revestimiento que impida ver las fugas de agua, se realizará un primer ensayo de comprobación preliminar antes de aplicar el revestimiento. Dicho ensayo podrá llevarse a cabo usando aire a la presión de ensayo indicada.

A continuación de este ensayo preliminar se realizará obligatoriamente la prueba con agua presurizada descrita más abajo, a la que no podrá sustituir en ningún caso.

Se dispondrán “topes de anclaje” en el centro de cada tubería de la red de canalizaciones.

Suministro de agua

El Jefe de obras será el responsable del suministro de agua. Es responsabilidad del Contratista realizar todas las conexiones necesarias y respetar la planificación de ejecución de las obras. El agua suministrada no deberá deteriorar la calidad de las tuberías.

Las tuberías se llenarán progresivamente para evitar los golpes de ariete provocados al llenar las canalizaciones demasiado rápido y con el fin de purgar adecuadamente el aire de las tuberías.

El caudal de llenado no será superior 1/10 del caudal de servicio.

Las tuberías de PVC con juntas encoladas no podrán llenarse de agua antes de un plazo de 48 horas tras el último ensamblaje.

Presurización

Presión de pruebas:

La presión de prueba es, en general, la presión estática aumentada un 50 %. La presión de la prueba no podrá ser inferior a 8 bares.

Por otra parte, durante las pruebas, la presión no deberá aumentarse inútilmente por encima de la presión de prueba indicada y no deberá sobrepasar el valor límite indicado por el fabricante para la gama de tuberías y conexiones empleadas.

En el caso de las tuberías de plástico, la prueba se efectuará a la presión de servicio más 2 bares – salvo para la descarga (en cuyo caso se aumentará la presión de servicio un 50 %).

En el caso de las tuberías de plástico, la prueba se efectuará a la presión de servicio más 2 bares, salvo para la descarga (en cuyo caso se aumentará la presión de servicio un 50 %).

Modificaciones y pruebas adicionales

El Contratista deberá remediar todo defecto de estanqueidad constatado en la prueba, ejecutando inmediatamente las reparaciones, sean cuales fueren, y asumiendo los costes de estas. No obstante, éste no sufragará los gastos que suponga cambiar, suministrar e instalar piezas suministradas por otros cuando los fallos se deban a la mala calidad de los materiales o a defectos de fabricación.

Una vez que estas reparaciones hayan sido realizadas, el Contratista realizará una nueva prueba en las mismas condiciones precisadas anteriormente.

Informe de pruebas

El Jefe de obras y el Contratista redactarán conjuntamente un informe de pruebas para cada ensayo.

El Contratista preparará al menos dos ejemplares de dicho informe en un cuaderno con páginas numeradas. El informe contendrá los datos siguientes:

- número de orden y fecha de la prueba,

- descripción exacta del tramo de tuberías sometido a la prueba (p. ej.: localización exacta con respecto a los edificios colindantes, etc.),

- un esquema en el que aparecerán indicados, según el orden de instalación, el número y las características de las tuberías, de los acoples o piezas especiales y de los aparatos incluidos en el tramo.

- duración de la prueba, presión de la prueba, resultados obtenidos,

- decisiones relativas a toda reparación eventual y conclusiones.

2.17.6.2. CONEXIÓN AL SUMINISTRO DE AGUA, AJUSTES Y PRUEBAS

Conexión al suministro de agua y purgado de las tuberías

Se deberá limpiar la red entera con agua limpia a presión antes de instalar los aspersores. A este efecto, el Jefe de obras suministrará el caudal necesario cuando el instalador lo solicite.

Ajustes y pruebas

La instalación se entregará en perfecto estado de funcionamiento.

Las pruebas se harán en presencia del Jefe de obras (con viento inferior a 6 Km./h) y comprenderán las verificaciones siguientes:

- Intersección de los marcos de riego de los aspersores
    - Este control tiene como objetivo verificar la conformidad:
        - de la disposición de los aspersores,
        - de la disposición de los aspersores según se define en los planes de ejecución durante la elaboración del proyecto.
- Instalación eléctrica
    - Se comprobará el buen funcionamiento del conjunto. Asimismo, se verificará que los aparatos cumplen la normativa eléctrica aplicable y se verificará que están correctamente conectados.
- Conformidad del sistema de riego con respecto a las previsiones

El material y la instalación propiamente dicha deberán corresponder a los planes y al presupuesto descriptivo, al igual que a los reglamentos que se aplican a este contrato.

Si, a petición del Jefe de obras, la instalación fuera modificada parcialmente, se deberá hacer una justificación y una actualización de los planos añadiendo las modificaciones.

2.17.6.3. RECEPCIÓN

Tan pronto como la instalación haya terminado y antes de la recepción, el Contratista deberá entregar los siguientes documentos de explotación:

- las instrucciones simples, pero precisas y detalladas sobre el funcionamiento y el mantenimiento,

- los esquemas (los mencionados en las instrucciones del contrato),

- los planos y documentos conformes a la ejecución.

La recepción tendrá lugar tras las verificaciones descritas más arriba en presencia del Jefe de obras, con arreglo a la legislación aplicable.

La dirección de obra se reserva el derecho a posponer la recepción definitiva de las obras si detectara una falta de calidad o mal funcionamiento en el momento de la recepción. El Contratista corregirá cualquier problema que pudiera surgir en el momento de la puesta en marcha.

El plano se establecerá considerando las arquetas como puntos fijos.

2.18. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN

La plataforma está formada por un forjado de chapa colaborante Eurocol 60 (Europerfil) de canto útil de 110 mm y chapa de 0.75 mm.

En este Pliego de Condiciones se resumen las Normas por las que ha de regirse la "Contrata" para el tendido de los cables subterráneos de alta y baja tensión que realice para Iberdrola.

En este documento, la Contrata e Iberdrola, se denominarán por los anagramas "CT" e "ID", respectivamente.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Habiendo ID normalizado, tanto sus instalaciones como los materiales a emplear en ellas, todos los trabajos que se lleven a cabo mediante CT se ajustarán a las Normas de ID.

Los materiales necesarios para la obra civil del tendido (si fuese objeto del proyecto), y que se detallan en el apartado 3º, serán suministrados por la CT.

La CT empleará, para la ejecución de dicha obra civil y tendido de cable, herramientas de su propiedad, así como será de su cuenta la colocación de señalizaciones, defensas, luces, etc., exigidas por los Organismos Públicos.

En los tendidos de alta tensión, el cable será portado y situado a pie de obra por ID en un remolque especial para cables.

NORMAS DE CARÁCTER TÉCNICO

El tendido de una línea subterránea se desglosa en siete operaciones:

1ª Replanteo de la zanja y canalizaciones
2ª Canalización de pasos en calzada, lonjas, etc.
3ª Apertura de zanjas
4ª Tendido de cable
5ª Cierre de zanjas
6ª Reposición de pavimento
7ª Varios

2.18.1. REPLANTEO DE ZANJAS Y CANALIZACIONES

Con anterioridad al comienzo de las obras, la CT se pondrá de acuerdo con el Servicio Técnico de ID para replantear el tendido de la línea.

2.18.2. CANALIZACIÓN DE PASOS EN CALZADA, LONJAS, ETC.

El cable se tenderá por canalizaciones construidas con tubos de polietileno de alta densidad (PE-hd). El tubo será de PE-hd de 160 o 200 mm de diámetro interior para AT y de 110 o 160 mm. para líneas de BT.

2.18.3. APERTURA DE ZANJAS

Las dimensiones de la zanja se fijarán por ID en cada caso. Una vez abierta la zanja, antes de la colocación de los tubos, se extenderá en el lecho de la misma una capa de hormigón de 10 cm de espesor, tal como figura en los planos que figuran en el proyecto tipo de Iberdrola “Línea Subterránea de A.T. hasta 30 kV”, recogido en el Manual Técnico de Distribución y Clientes (MTDYC) 2.31.01 .

2.18.4. TENDIDO DEL CABLE

En el tendido del cable de alta tensión se efectuará sobre rodillos giratorios, colocados cada 3 m, o en su caso, la distancia fijada por el personal autorizado de ID.

En las curvas se colocarán tres rodillos, dos en los puntos tangenciales y otro en el centro de la curva.

El arrastre del cable será manual, acoplando en el extremo del cable una cremallera a la que se ajustará el elemento de tiro.

En el manejo del cable, no se permitirá que formen curvas de radio menor a quince veces el diámetro del mismo.

2.18.5. CIERRE DE LA ZANJA

Una vez efectuada la colocación de los tubos, éstos se cubrirán con una capa de hormigón de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán cintas de señalización.

En el cierre de la zanja no se emplearán piedras o cascotes de tamaño superior a 5 cm, y se hará en tongadas de 0,10 m, debidamente apisonadas de forma que, permita la inmediata reposición del pavimento sin sufrir posteriores hundimientos.

En la primera tongada se empleará, exclusivamente, tierra.

2.18.6. REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

El pavimento se dejará en las mismas condiciones que se encontraba a la apertura de las zanjas.

2.18.7. VARIOS

La CT se ajustará a las condiciones especiales que puedan presentarse en cada caso y que se especificarán en la oferta de contrata.

En las canalizaciones o tubos de entrada en centro de transformación, etc., las bocas de los mismos, tanto las ocupadas por los cables que se tiendan, como las de los que queden libres, se taponarán los primeros según las instrucciones de ID y los segundos con cal hidráulica.

NORMAS DE CARÁCTER LEGAL

La CT no podrá exigir daños y perjuicios.

FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LAS OBRAS

En las ofertas se especificará:

1º Los metros lineales del tendido, desglosados según tipo de terreno y canalización, así como el precio por metro lineal en cada caso.

2º Características y precios de las arquetas y otras obras que se precisen.

3º Se indicará fecha de comienzo de obras y plazo de ejecución.

RECEPCIÓN

La recepción de los trabajos indicados en el apartado 3º se efectuará como se indica a continuación.

Canalización de pagos, etc.

ID inspeccionará la zanja antes de la colocación de los tubos, así como su colocación y hormigonado.

Apertura de zanja

Será inspeccionada por ID antes de la colocación de la cama de arena.

Tendido del cable y cierre de la zanja

El tendido del cable se efectuará bajo la dirección de ID, quien inspeccionará el cierre de la zanja.

Recepción de obra

A la terminación de la obra, ID llevará a cabo la recepción de la misma. El contratista está obligado a presentar al Director de Obra, el justificante correspondiente de la procedencia, marca, homologación y fabricante de todos y cada uno de los materiales que se utilicen en este proyecto, previamente a su instalación en la obra. En caso contrario, el director de obra podrá rechazar cualquier material que no haya sido justificado, pudiendo ordenar su retirada, aún después de colocado, con cargo total al contratista.

2.19. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni en los Planos, el Contratista se atendrá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE MATERIALES Y ELEMENTOS

3.1. AGUA

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón.
- Elaboración de mortero.
- Elaboración de pasta de yeso.
- Riego de plantaciones.
- Conglomerados grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases.
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
EXPONENTE DE HIDRÓGENO PH	UNE 7-234	$\geq 5\%$
TOTAL DE SUSTANCIAS DISUELTAS	UNE 7-130	$\leq 15\frac{g}{l}$
SULFATOS, EXPRESADOS EN SO4	UNE 7-131	$\leq 1\frac{g}{l}$
ION CLORO, EXPRESADO EN Cl	UNE 7-178	$\leq 6\frac{g}{l}$
HIDRATOS DE CARBONO	UNE 7-132	0
SUSTANCIAS ORGÁNICAS SOLUBLES EN ÉTER		$\leq 15\frac{g}{l}$

Si tiene que utilizarse para la confección de un hormigón destinado a una estructura con armaduras pretensadas o postensadas el límite del ión cloro Cl (UNE 7-178) es

$\leq 0{,}25\frac{g}{l}$.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra se tomará una muestra de 8 litros y se realizarán los ensayos expuestos con anterioridad:

- Exponente de Hidrógeno pH, UNE 7.234
- Sustancias disueltas, UNE 7.130
- Sulfatos expresados en SO4, UNE 7.131
- Ión Cloro, UNE 7.178
- Hidratos de Carbono, UNE 7.132
- Sustancias orgánicas solubles en éter, UNE 7.235

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

l de volumen necesario procedente de la instalación de obra.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

- NBE FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

3.2. ARENAS.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas o mármoles blancos y duros.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la D.F.
No tendrá arcillas, margas u otros materiales extraños.

CONDICIONES ESPECÍFICAS A CUMPLIR POR LAS ARENAS.

Las condiciones a cumplir por las arenas son:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
CONTENIDO EN PIRITAS U OTROS SULFUROS OXIDABLES		0%
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	UNE 7-082	BAJO O NULO

CONDICIONES A CUMPLIR POR LA ARENA DE MÁRMOL BLANCO:

Las condiciones a cumplir por las arenas de mármol blanco son:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
MEZCLA CON ÁRIDOS BLANCOS DIFERENTES DEL MÁRMOL		0%

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Las condiciones a cumplir por las arenas para la confección de hormigones son:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN	
TAMAÑO DE LOS GRÁNULOS	Tamiz 5 UNE 7.050	$\leq 5mm.$	
TERRONES DE ARCILLA	UNE 7-133	$\leq 1\%$ en peso.	
PARTÍCULAS BLANDAS	UNE 7-134	0%	
MATERIAL RETENIDO POR EL TAMIZ 0,063 Y QUE FLOTA EN UN LÍQUIDO DE PESO ESPECÍFICO 2 G/CM3	UNE 7-050 y UNE 7-244	$\leq 0{,}5\%$ en peso.	
COMPUESTOS DE AZUFRE EXPRESADO EN SO3 Y REFERIDOS A ÁRIDO SECO	UNE 83-120	$\leq 0{,}4\%$ en peso	
REACTIVIDAD POTENCIAL CON LOS ÁLCALIS DEL CEMENTO	UNE 83-121	Nula	
ESTABILIDAD	UNE 7.136	Pérdida de peso con Na2SO4	$\leq 10\%$
	UNE 7.136	Perdida de peso con Mg2SO4	$\leq 15\%$

ARENA DE PIEDRA GRANÍTICA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

Las condiciones a cumplir por las arenas de piedra granítica para la confección de hormigones son:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0,08	UNE 7-050	$\leq 6\%$ en peso

EQUIVALENTE DE ARENA (EAV)	UNE 83.131	Ambientes I y II	≥ 75
		Ambiente III	≥ 80
FRIABILIDAD	UNE 83-115	≤ 40	
ABSORCIÓN DE AGUA	UNE 83-133 y UNE 83-134	5%	

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

Las condiciones a cumplir por las arenas de piedra caliza para la confección de hormigones son:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN	
FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0,08	UNE 7-050	Ambientes I y II	$\leq 15\%$ en peso
		Ambiente III	$\leq 10\%$ en peso
VALOR AZUL DE METILENO	UNE 83.130	Ambientes I y II	$\leq 0{,}6\%$ en peso
		Ambiente III	$\leq 0{,}3\%$ en peso

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTEROS:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

TAMIZ UNE 7-050 MM	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ	CONDICIONES
5,00	A	$A = 100$
2,50	B	$60 \leq B \leq 100$
1,25	C	$30 \leq C \leq 100$
0,63	D	$15 \leq D \leq 70$
0,32	E	$5 \leq E \leq 50$
0,16	F	$0 \leq F \leq 30$
0,08	G	$0 \leq G \leq 15$

También se cumplirán las siguientes condiciones:

$C - D \leq 50$.

$D - E \leq 50$.

$C - E \leq 70$

Medida de los gránulos $\leq$ 1/3 del espesor de la junta.

Contenido de materias perjudiciales $\leq$ 2%.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

Kg. de peso necesario suministrado en la obra.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTEROS.

- NBE FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

3.3. ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

Acero en barras corrugadas para armaduras pasivas.

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS BARRAS.

TIPO DE ACERO	CLASE DE ACERO	LÍMITE ELÁSTICO FY EN MPA	CARGA UNITARIA DE ROTURA FS EN MPA	ALARGAMIENTO EN ROTURA (BASE DE 5□)	RELACIÓN $\frac{f_s}{f_y}$
B400S	Soldable	≥ 400	≥ 440	≥ 14	$\geq 1{,}05$
B500S	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 12	$\geq 1{,}05$
B500T	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 8	$\geq 1{,}03$

El acero utilizado para mallas electrosoldadas es el B500T.

Los aceros llevarán grabadas las marcas de identificación del tipo de acero y del fabricante según la UNE 36-088.

Si las barras corrugadas o mallas electrosoldadas están demasiado oxidadas por el almacenaje se deben cepillar y comprobar su peso antes de colocadas, no admitiéndose más de un 10 % de disminución del mismo.

No está permitido soldar la armadura en obra.

Asimismo, está prohibido enderezar armaduras dobladas en taller.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.

Durante el transporte y el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

kg de peso necesario suministrado en la obra.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- UNE 36088

CONTROL DE CALIDAD.

Se llevará su ejecución en número y en las condiciones especificadas en el Anejo de Control de Calidad.

3.4. ACERO ESTRUCTURAL.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

Perfil de acero laminado en caliente para usos estructurales.

Perfil de acero conformado en frío a partir de una banda de acero laminado en caliente para usos estructurales.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del perfil.

No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.

PERFILES LAMINADOS.

La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma NBE-EA-95.

PERFILES GALVANIZADOS.

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

SUMINISTRO.

Llevará marcadas en relieve las siglas del fabricante, el símbolo de la clase de acero, el tipo de perfil. Irá acompañado del certificado de garantía del fabricante.
ALMACENAMIENTO.
En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:
El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico.
Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
PERFILES LAMINADOS.
- NBE-EA-95 Acero Laminado para Estructuras de Edificación.
PERFILES CONFORMADOS.
- NBE-EA-95 Perfiles Conformados de Acero para Estructuras de Edificación.

3.5. ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.
Los aditivos considerados son los siguientes:

- Aireante.
- Anticongelante.
- Fluidificante.
- Hidrófugo.
- Inhibidor del fraguado.

Para gunitados (acelerador del fraguado).

- Colorante.
- Adiciones para los hormigones son exclusivamente las cenizas volantes.

La escoria granulada puede ser uno de los áridos utilizados para la confección de hormigones.
El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y con el fin de producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que mantendrán esta condición durante el fraguado.
El aditivo anticongelante es un producto que disminuye la temperatura de congelación del agua de amasado, evitando la aparición de cristales de hielo en el hormigón fresco y durante el periodo de fraguado.
El aditivo fluidificante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar la consistencia para una misma cantidad de agua.
El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y que tiene como función principal incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión en la pasta endurecida. Actua disminuyendo la capilaridad.
El aditivo inhibidor del fraguado es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retardar el inicio del fraguado.
El aditivo para gunitados es un producto en polvo para incorporar durante el amasado del hormigón con el fin de acelerar el proceso de fraguado.
El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.

Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división procedentes de la combustión de carbón pulverizado en los hornos de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperado mediante filtros.
La escoria siderurgica es un árido fino que puede utilizarse para la confección de hormigones.
ADITIVOS O COLORANTES.
El fabricante indicará las proporciones adecuadas en que debe utilizarse el producto, garantizando su efectividad y la no alteración de las características mecánicas y químicas del hormigón o mortero.
Si el hormigón debe contener armaduras pretensadas, el aditivo no contendrá cloruro cálcico, ni productos en los que en su composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfatos, u otros que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.
ADITIVO AIREANTE.

El fabricante garantizará que el hormigón con aireante presentará una resistencia característica $\geq$ al 80% del mismo hormigón sin aireante.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Diámetro de las burbujas (D)	$10\mu \leq D \leq 1000\mu$

ADITIVO INHIBIDOR DEL FRAGUADO.
El retraso en el endurecimiento del hormigón será de tal manera que a los 2 o 3 días la resistencia sea la misma a la del hormigón sin aditivo.
ADITIVO PARA GUNITADOS.
No empezará a actuar hasta el momento de añadir el agua.
Final del fraguado en función de la dosificación (Ensayo Vicat):

DOSIFICACIÓN	TIEMPO DE FINAL DE FRAGUADO
2%	$\leq 90\,\text{min}$
3%	$\leq 30\,\text{min}$
4%	$\leq 3\,\text{min}$
5%	$\leq 2\,\text{min}$

COLORANTE.
Será estable a los agentes atmosféricos, la cal, y los álcalis del cemento.
CENIZAS VOLANTES.
Características químicas:

CARACTERÍSTICA QUÍMICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de trióxido de azufre SO3	UNE 80-432	$\leq 4{,}5\%$
Porcentaje de CaO libre	UNE 80-243	$\leq 7\%$
Contenido máximo de MgO		$\leq 5\%$
Humedad	UNE 83-433	$\leq 1{,}5\%$
Pérdida por calcinación	UNE 83-433	$\leq 6\%$

Características físicas:

CARACTERÍSTICA FÍSICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
Finura	UNE 83-450	Cantidad retenida por el tamiz 45: $\leq 40\%$
		Cantidad retenida por el tamiz 90: $\leq 15\%$
Índice de actividad resistente	UNE 83-451	Porcentaje relativo a la resistencia del mortero de control a 28 días con cemento Pórtland: $A_c \geq 75\%$

		Porcentaje relativo a la resistencia del mortero de control a 90 días con cemento Pórtland: $A_c \geq 90\%$
Demanda de agua	UNE 83-452	Porcentaje máximo relativo a la mezcla de referencia: 100%
Estabilidad de volumen	UNE 83-453	Expansión por el método de las agujas (Le Chatelier): $\leq 10mm.$
Pérdida por calcinación	UNE 83-433	$\leq 6\%$

ESCORIA GRANULADA.

Se considera árido fino al que pasa por el tamiz 5 (UNE 7-050).

Será estable, es decir, no contendrá silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No contendrá sulfuros oxidables.

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
Finos que pasan por el tamiz 0,08	UNE 7-050	≤ 6
Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso	Terrones de arcilla	1,00
	Material retenido por tamiz 0,063 (UNE 7-050) y que flota en líquido de peso específico 2 g/cm3 (UNE 7-244)	0,50
	Compuestos de azufre expresados en SO3= y referidos al árido seco	0,40
Reactividad potencial con los álcalis del cemento		Nula
Pérdida de peso máximo experimentada por los áridos al ser sometidos a 5\ ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico	UNE 7-136	Con sulfato sódico: $\leq 10\%$
		Con sulfato magnésico: $\leq 15\%$

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

ADITIVOS Y COLORANTES.

SUMINISTRO.

En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones, etiquetado según UNE 83-275.

ALMACENAMIENTO.

En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

CENIZAS VOLANTES.

SUMINISTRO.

A granel en camiones silo herméticos.

ALMACENAMIENTO.

En silos herméticos. Los silos tendrán pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

ESCORIA GRANULADA.

SUMINISTRO.

Protegido de manera que no se alteren sus características.

ALMACENAMIENTO.

Protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
kg de peso necesario suministrado en la obra.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
ADITIVOS:
- UNE 83-200-84 "Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Clasificación y definiciones".
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
CENIZAS VOLANTES:
- UNE 83-415-87 Adiciones al hormigón. Cenizas volantes: definición, especificaciones, transporte y almacenamiento de las cenizas volantes utilizadas como adición a los hormigones y morteros de cemento Portland.

3.6. ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Especies vegetales suministradas a pie de obra en contenedor.
La planta se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.
El tronco o el tallo presentarán su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.
Tendrá un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.
La planta no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.
El sistema radical será proporcionado a la especie y medida de la planta.
Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.
Las raíces darán, como mínimo, una vuelta a la base del contenedor.
Los árboles tendrán el perímetro requerido a una altura de 1,6 m desde el cuello de la raíz.
En los arbustos, la altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante del mismo, y será la indicada en cada caso.
La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.
CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
Se suministrará junto con:
- La guía fitosanitaria correspondiente.
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto.
- Procedencia comercial del material vegetal.
- Señalada la parte norte de la planta en el vivero.
Se suministrará en un contenedor de tamaño y características apropiadas a la especie y/o variedad y tamaño de la planta. El contenedor se retirará justo antes de la plantación.
Si las condiciones atmosféricas o del transporte son muy desfavorables, se protegerá también la parte aérea.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

3.7. CEMENTOS

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Conglomerante hidráulico formado por materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral, utilizado en la confección de morteros, hormigones, pastas, lechadas, etc.
Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
El cemento estará certificado y las condiciones a cumplir en lo relacionado al tipo, porcentajes en masa de los componentes principales, prescripciones mecánicas y físicas, aditivos, fraguado, etc., serán las estipuladas por las condiciones de Certificación.
CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
SUMINISTRO:

Se suministrará el cemento de manera que no se alteren sus características.
El fabricante entregará una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes.
En el albarán figurarán los siguientes datos:
Nombre del fabricante o marca comercial.
Fecha de suministro.
Identificación del vehículo de transporte.
Cantidad suministrada.
Designación y Denominación del cemento.
Referencia del pedido.
Si el cemento se suministra en sacos, en los sacos figurarán los siguientes datos:
Referencia a la norma UNE 80-301-88 si no es un cemento blanco y a la UNE 80-305-88 si es cemento blanco.
Peso neto.
Designación y Denominación del cemento.
Nombre del fabricante o marca comercial.
El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:
Inicio y final del fraguado.
Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos.
Si el cemento es de clase 20 también figurará la siguiente inscripción: "NO APTO PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON".
ALMACENAMIENTO.
Si el cemento se subministra a granel se almacenará en silos.
Si el cemento se subministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos	
Clases 20, 25, 35, 35A	3 meses
Clases 45, 45A	2 meses
Clases 55, 55A	1 mes

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
kg de peso necesario suministrado en la obra.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Instrucción para la Recepción de Cementos. RC-97.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Anejo 3: “Recomendaciones para la utilización de cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97”.

3.8. CÉSPED

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Especies vegetales suministradas a pie de obra en mezcla, tepes o esqueje.
MEZCLA.
Las semillas se adquirirán en un centro acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.
La mezcla de semillas será de pureza superior al 90% de su peso y poder germinativo no inferior al 80%.
La mezcla será en la proporción que se indique en la etiqueta de calidad y garantía.
No presentarán síntomas de enfermedades criptogámicas, ataques de insectos o roedores.
Las mezclas de semillas, por lo que hace referencia a variedades y cantidades de siembra, se determinarán, según el uso y finalidad a que se destinen, de acuerdo con el lo previsto en el Proyecto o por lo determinado por la D.T.
TEPES.
Tepes procedente de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses, con cepellón suficiente para el tipo y tamaño de herbácea. Se mantendrán de forma que no se deteriore la base de tierra ni su sistema radical.

ESQUEJE.
Esqueje procedente de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses, con bandas o cepellón de tierra suficiente para el tipo y tamaño de la herbácea. Se mantendrán de forma que no se deteriore la base de tierra ni su sistema radical.
Los tepes o esquejes se adquirirán en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.
La planta no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.
Los cortes de las placas serán limpios en todo su espesor y de superficie aérea uniforme, no presentando zonas sin vegetación.
TEPES SUMINISTRADO EN ROLLO.

DIMENSIONES DE LOS ROLLOS	
Longitud	1,5 m.
Ancho	0,4 m.
Espesor del cepellón	2 cm.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
MEZCLA.
El suministro se realiza en sacos o cajas. Tendrán marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
Género, especie y variedad.
Calidad y poder germinativo.
Nombre del suministrador.
Fecha de caducidad.
ESQUEJE O TEPES NO SUMINISTRADO EN ROLLOS.
Se suministrará con la base de tierra adecuada para el tipo y tamaño del tepes. Si las condiciones atmosféricas o de transporte son muy desfavorables se protegerán sus partes aéreas y radicales.
TEPES SUMINISTRADO EN ROLLO.
El suministro se realizará en rollos sobre palets. Se descargarán en la zona a cubrir y deberán colocarse el mismo día.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
MEZCLA.
kg de peso necesario suministrado en la obra.
TEPES O ESQUEJE.
m2 de superficie necesaria suministrada en la obra.

3.9. GRAVAS

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Áridos naturales procedentes de un yacimiento natural o de machaqueo de rocas naturales o áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción, los cuales se utilizarán como material de relleno de zanjas de drenaje o de trasdós de muros.
Los áridos naturales pueden ser de piedra caliza o piedra granítica.
Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo.
- Áridos reciclados procedentes de hormigón.
- Áridos reciclados mixtos.
- Áridos reciclados prioritariamente naturales.

Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.
Los áridos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.
Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme. Estarán exentos de polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas. Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 5 (UNE 7-050)
ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO.
Su origen será de construcciones prioritariamente de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de ladrillo + mortero +hormigones	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Relleno para drenajes

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES.
Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de hormigón	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Drenajes ($f_{ck} \leq 20MPa$)
	Ambientes I y II EHE

ÁRIDOS RECICLADOS MIXTOS.

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos $\geq$ 1600 kg/m3.CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de cerámica	$\leq 10\%$ en peso.
Contenido de ladrillo + mortero +hormigones	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Drenajes

ÁRIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES.
Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.
Uso admisible:

- Drenajes y hormigones utilizados en ambientes I o II segun EHE.

TIPOS DE GRAVAS.
Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:

- Para confección de hormigones.
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2.

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.
Si el hormigón tiene armaduras, el tamaño máximo del árido será el menor de los siguientes valores:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- 1,30 de la distancia entre una armadura y el paramento más próximo.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las siguientes excepciones:
    - 1/3 del ancho libre de los nervios en los forjados.
    - 1/2 del espesor mínimo de la capa superior del forjado.

Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0,08 (UNE 7-050)	
Para gravas calcáreas	$\leq 2\%$ en peso.
Para gravas graníticas	$\leq 1\%$ en peso.
Áridos reciclados de hormigón o prioritariamente naturales	$\leq 3\%$
Para áridos reciclados mixtos	$\leq 5\%$

Otras características:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN	
Coeficiente de forma	UNE 7-238	0,15	
Terrones de arcilla	UNE 7-133	$\leq 0{,}25\%$ en peso.	
Partículas blandas	UNE 7-134	$\leq 5\%$ en peso.	
Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm3	UNE 7-050 y UNE 7-244	$\leq 1\%$ en peso.	
Compuestos de azufre expresados en SO3= y referidos a árido seco.	UNE 83-120	Arido reciclado mixto	$\leq 1\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de pirita u otros sulfatos		0%	
Con tenido de ión Cl-		Arido reciclado mixto	$\leq 0{,}6\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de materia orgánica	UNE 7-082	Bajo o nulo	
Contenido de materiales no pétreos		Árido reciclado mixto	$\leq 0{,}5\%$ en peso.
		Otros áridos	Nulo.
Contenido de restos de asfalto		Árido reciclado mixto	$\leq 0{,}5\%$ en peso.
		Otros áridos	Nulo.
Reactividad	UNE 83-121	Nula	

GRAVA PARA DRENAJES.

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE 7-050) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 (UNE 7-050) Será $\leq$ 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la D.F. en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN

Coeficiente de desgaste	Ensayo Los Ángeles NLT 149	≤ 40	
Hinchamiento	NLT 111/78	$\leq 5\%$	
Partículas blandas	UNE 7-134	$\leq 5\%$ en peso.	
Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm3	UNE 7-050 y UNE 7-244	$\leq 1\%$ en peso.	
		Árido reciclado mixto	$\leq 1\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de pirita u otros sulfatos		0%	

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

Tonelada de peso necesario suministrado en la obra o Metro Cúbico.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

- EHE Instrucción de hormigón estructural.

GRAVA PARA PAVIMENTOS

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

GRAVA PARA DRENAJES.

- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenajes.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenajes superficiales.

3.10. HORMIGÓN

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

Hormigón elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con la orden ministerial de 3-8-79 del Ministerio de Industria y Energía. Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte estarán de acuerdo con las prescripciones de la EHE y el PG 3/75 y actualizaciones. La designación del hormigón se indicará según el artículo 39.2 "Tipificación de Hormigones" de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. podrá autorizar el uso de cenizas volantes en su elaboración. Si se usan cenizas volantes, no superarán el 35% del peso del cemento. Las cenizas cumplirán en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE 83-415 que siguen a continuación:

- Contenido de humedad (UNE 83-431).
- Contenido en SO3 (UNE 83-432).
- Pérdida por calcinación (UNE 83-443).
- Finura (UNE 83-450).
- Índice de actividad resistente (UNE 83-451).
- Demanda de agua (UNE 83-452).
- Estabilidad de volumen (UNE 83-453.

Tolerancias:

ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS	
Consistencia seca	Nulo

Consistencia plástica o blanda	10mm.

Se utilizarán hormigones fabricados en central. Según su utilización, serán de los siguientes tipos:
HM-15/P/35/I para asentamiento y refuerzo de tubos en zanja y bases de firme.
HM-20/P/25/I para pozos de registro sin armar.
HA-25/P/25/IIa como mínimo para obras de fábrica de hormigón armado.
En el caso de que la Dirección Facultativa autorizase la fabricación en obra, el Contratista se atendrá rigurosamente a las dosificaciones que se le prescriban. El precio será siempre el que para cada tipo de mezcla se señale en los cuadros de precios, independientes de las variaciones que dentro de las características generales del tipo sufran las proporciones de los elementos componentes.
Si el batido se hace a brazo, deberá hacerse previamente la mezcla en seco del cemento y de la arena, agregando luego la piedra y, por fin, el agua en la cantidad indispensable.
Para las dosificaciones se emplearán cajones de madera de tal volumen que les corresponda un número entero de unidades de embalaje de cemento, ya sean sacos o barricas u otros medios análogos que consienta dosificar exactamente en la misma forma.
También se dispondrá de los elementos necesarios para que la dosificación del agua sea la que se ordene.
CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
SUMINISTRO.
En camiones hormigonera. El suministrador entregará con cada carga un albarán donde constarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Fecha de la entrega y número de serie de la hoja.
- Hora de salida de la planta.
- Dirección de suministro y nombre del peticionario.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Resistencia característica, consistencia y tamaño máximo del árido.
- Tipo, clase y marca del cemento utilizado.
- Tipos de aditivos utilizados y dosificación.
- Procedencia y clasificación de los hormigones.

No se permitirá añadir agua al hormigón desde que se fabrica hasta que ha fraguado, porque es muy perjudicial para el mismo. Si hay problemas de manejabilidad, se podrán añadir, en central, aditivos específicos dentro de los límites establecidos en la norma.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
ALMACENAJE. No se puede almacenar.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN. m3 de volumen necesario suministrado en la obra.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. - Instrucción de Hormigón estructural EHE.
CONTROL DE CALIDAD. Se llevará su ejecución en número y en las condiciones especificadas en el Anejo de Control de Calidad.

3.11. LECHADAS

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Mezcla de carácter coloidal compuesta principalmente por cemento, agua y, eventualmente, arena fina y aditivos.
El amasado se realizará necesariamente de forma mecánica.
La arena será de granos silíceos o calcáreos y no contendrá impurezas o sustancias perjudiciales como pueden ser ácidos o partículas laminares. Los aditivos que se usen no contendrán sustancias que puedan perjudicar a las armaduras o a la lechada, como pueden ser los sulfuros, cloruros o nitratos.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN	
FLUIDEZ EN EL CONO DE MARSH	$17 \leq F \leq 25$	
RELACIÓN AGUA-CEMENTO	<0,5	
EXUDACIÓN EN PROBETA CILÍNDRICA	A las 3 horas	$\leq 2\%$

	Máxima	$\leq 4\%$
	A las 24 h	0%
PH DEL AGUA	≥ 7	

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
SUMINISTRO.
Con las precauciones necesarias para que no se alteren sus características.
ALMACENAMIENTO.
No se utilizará una vez pasados 30 min desde el momento de su amasado.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
m3 de volumen necesario procedente de la instalación de obra.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3.12. MORTEROS

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades. La utilización de estos productos se someterá a la aprobación previa de la Dirección de Obra, de acuerdo con los criterios particulares que se hayan determinado en el Proyecto.
Los distintos materiales que componen el mortero deben cumplir las prescripciones establecidas para ellos en el correspondiente apartado del presente Pliego.
Los morteros deben estar siempre convenientemente mezclados, a máquina o a mano, de manera que siempre resulte una pasta homogénea, sin presentar grumos de arena y/o cemento que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.
La definición del tipo de mortero se hará de acuerdo con la denominación establecida en la Norma UNE 83800.
CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.
SUMINISTRO:
En envases cerrados herméticamente o en silos. En el envase figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Instrucciones de utilización.
- Composición y características del mortero.

Si el mortero se ejecuta “in situ”, deberá ajustarse a las condiciones establecidas para la definición y el tipo y, en su caso, someterse a los ensayos necesarios.
ALMACENAMIENTO.
En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.
Se prescribe el almacenamiento del mortero fabricado “in situ”.
UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.
M3 necesario suministrado o fabricado en la obra.
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE, en todo lo que sea de aplicación a la fabricación y el uso de los morteros.
- Norma UNE 83800. Morteros de albañilería. Definiciones y especificaciones.

3.13. RELLENOS

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.
Rellenos naturales procedentes de excavación y de préstamos.

Cuando el material para relleno sea "sin clasificar", la composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la D.F.

RELLENO SELECCIONADO.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Elementos de tamaño superior a 8 cm	Nulo
Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050)	25%
Límite líquido (LL) (NLT-105/72)	≤ 30
Índice de plasticidad	≤ 10
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 10
Inflado dentro del ensayo CBR	Nulo
Contenido de materia orgánica	Nulo

RELLENO ADECUADO.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Elementos de tamaño superior a 10 cm	Nulo
Límite líquido (LL) (NLT-105/72)	≤ 40
Densidad del Próctor normal	$\geq 1{,}750 \frac{Kg}{dm^3}$
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 5
Inflado dentro del ensayo CBR	$\leq 2\%$
Contenido de materia orgánica	$\leq 1\%$

RELLENO TOLERABLE.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN	
Elementos de tamaño superior a 15 cm	$\leq 25\%$ en peso.	
Se cumplirá una de las siguientes condiciones	a)	$LL \leq 40$
	b)	$LL \leq 65$
		$IP \geq (0{,}6 \cdot LL) - 9$
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 3	
Contenido de materia orgánica	$\leq 2\%$	

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.

UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

m3 de volumen necesario suministrado en la obra.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

CONCLUSIÓN

Se considera la presente Documento lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto que no es sino servir de Memoria y, por tanto, de resumen de las determinaciones previstas en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



Ensanche 21
Zabalgunea

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)



DOC 4. PRESUPUESTO

Marzo de 2023

Luis Manuel Quero Millán
Ingeniero de caminos. Colegiado 10.585

Plaza de España nº 13, 2º ESTUDIO CENTRAL
01001 Vitoria-Gasteiz
Email: luism.quero@gmail.com
Web: Estudio de Ingeniería | Ingeniería y Proyectos | Vitoria-Gasteiz

INDICE

1. OBJETO 2
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 2
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 3
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 4
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 5
6. CONCLUSIÓN 5

1. OBJETO

El objeto es presentar el Presupuesto del *PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ).*

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALBARDILLA DE 60 CM DE PIEDRA CALIZA	60,00	SESENTA EUROS
2	PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN PERFORACIONES DE ACERO EN ESPERAS ADHERIDOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS
3	PA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO	2.136,76	DOS MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4	PA CONTROL DE CALIDAD SEGÚN PRESUPUSTO PARCIAL EN ANEXO	1.407,00	MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS
5	m3 Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con medios mecánicos, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.	23,67	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6	m3 Demolición mecánica de muro de mampostería de espesor mayor de 40 cm. incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.	15,52	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7	m3 Desmonte de tierras en terreno de transito con medios mecánicos incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	3,44	TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8	m3 Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.	25,46	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9	m Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 100 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	15,18	QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	m Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugada abovedada ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 160 mm. y rigidez esférica 2 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	21,36	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
11	m Tubería de drenaje enterrada de PVC estruturada abovedada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 200 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.	31,59	TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12	kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE 08.	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
13	m2 Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie y 2 posturas.	38,25	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14	m3 Hormigón en masa/para armar HM/HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., de consistencia plastica tamaño máximo de árido 20 mm. para ambiente de de humedad alta, y con presencia de un aditivo impermeabilizante hidrófugo en su composición, elaborado en central en muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocación. Totalmente terminado.	121,95	CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15	m3 Muro de mampostería caliza ordinaria, recibidos con mortero de cemento y arena de río M-7,5, de espesor y altura variable, incluso rehundido de juntas, alineado, aplomado y preparación de la superficie de asiento. Totalmente terminado.	180,47	CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	m3 Zahorra artificial machaqueo, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes de 25 cm de espesor, con 50% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	21,29	VEINTIUN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
17	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.	1,59	UN EURO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	PA GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO	1.286,00	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS
19	PA DESMONTAJE, LLEVAR A TALLER ESPECIALIZADO, REPARACIÓN Y PINTADO, TRASLADO Y MONTAJE DE PUERTE DE ACCESO A VEHÍCULOS EXISTENTE	1.600,00	MIL SEISCIENTOS EUROS
20	PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN IMPREVISTOS DE OBRA, REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS, MEJORAS Y VARIOS	1.600,00	MIL SEISCIENTOS EUROS

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS					
1.1	m3 Demolición mecánica de muro de mampostería de espesor mayor de 40 cm. incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,085	h.	16,320	1,39	
O01A070	Peón ordinario	0,170	h.	15,150	2,58	
	(Maquinaria)					
M05RN...	Retrocargadora neum. 100 CV	0,170	h.	50,300	8,55	
M07CB...	Camión basculante 4x2 10 t.	0,100	h.	30,010	3,00	
				Total	15,520	
						15,52
1.2	m3 Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con medios mecánicos, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,080	h.	16,320	1,31	
O01A070	Peón ordinario	0,160	h.	15,150	2,42	
	(Maquinaria)					
M05EN...	Retro-Excavadora neumáticos hidráulica 1…	0,100	h	55,040	5,50	
M05EN...	Retroexcavad.c/martillo rompedor	0,160	h.	67,310	10,77	
M07CB...	Camión basculante 4x4 15 t.	0,100	h	36,650	3,67	
				Total	23,670	
						23,67
1.3	m3 Desmonte de tierras en terreno de transito con medios mecánicos incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,009	h.	16,320	0,15	
	(Maquinaria)					
M05DC...	Dozer cadenas D-9 460 CV	0,014	h.	143,260	2,01	
M05PN...	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	0,014	h	68,160	0,95	
M07CB...	Camión basculante 4x4 15 t.	0,009	h	36,650	0,33	
				Total	3,440	
						3,44
	2 ESTRUCTURAS					
2.1	m2 Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie y 2 posturas.					
	(Mano de obra)					
O01BE0...	Oficial 1ª Encofradores	0,600	h.	18,450	11,07	
O01BE0...	Ayudante Encofradores	0,600	h.	17,650	10,59	
	(Maquinaria)					
M12EM...	Tablero agl. hidr. 366x183x22	2,000	m2	7,160	14,32	
	(Materiales)					
P01ES130	Madera pino encofrar 26 mm.	0,010	m3	221,250	2,21	
P01UC0...	Puntas 20x100	0,050	kg	1,230	0,06	
				Total	38,250	
						38,25

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
2.2	m3 Hormigón en masa/para armar HM/HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., de consistencia plastica tamaño máximo de árido 20 mm. para ambiente de de humedad alta, y con presencia de un aditivo impermeabilizante hidrófugo en su composición, elaborado en central en muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocación. Totalmente terminado.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,100	h.	16,080	1,61	
O01A060	Peón especializado	0,100	h.	15,380	1,54	
	(Maquinaria)					
M01HB…	Autob.hormig. 6a75 m3, pluma <=32m	1,000	h.	16,250	16,25	
M10HV…	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	0,400	h.	1,270	0,51	
	(Materiales)					
P01DH0…	Aditivo hidrófugo mortero y hormigón	34,000	kg	0,840	28,56	
P01HC…	Hormigón HA-35/B/20/IIa central	1,000	m3	73,480	73,48	
				Total	121,950	
						121,95
2.3	kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE 08.					
	(Mano de obra)					
O01BF0…	Oficial 1ª Ferrallista	0,012	h.	18,450	0,22	
O01BF0…	Ayudante Ferrallista	0,012	h.	17,650	0,21	
	(Materiales)					
P03AA020	Alambre galvanizado de atar diámetro 1,3…	0,005	kg	1,440	0,01	
P03AC2…	Acero barr. corr.,UNE-EN10080 B500S/SD,s…	1,080	kg	1,820	1,97	
				Total	2,410	
						2,41
2.4	m3 Muro de mampostería caliza ordinaria, recibidos con mortero de cemento y arena de río M-7,5, de espesor y altura variable, incluso rehundido de juntas, alineado, aplomado y preparación de la superficie de asiento. Totalmente terminado.					
	(Mano de obra)					
O01A010	Encargado	0,300	h.	16,560	4,97	
O01A030	Oficial primera	2,000	h.	16,080	32,16	
O01A050	Ayudante	2,000	h.	15,610	31,22	
O01A070	Peón ordinario	0,544	h.	15,150	8,24	
	(Maquinaria)					
M03HH…	Hormigonera 200 l. gasolina	0,128	h.	2,310	0,30	
	(Materiales)					
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	0,323	m3	16,500	5,33	
P01CC2…	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	0,112	t.	117,110	13,12	
P01DW…	Agua	0,080	m3	0,910	0,07	
P01SM…	Piedra caliza mampost.ordin.	1,000	m3	85,060	85,06	
				Total	180,470	
						180,47
	3 VARIOS					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3.1	m Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 100 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,120	h.	16,080	1,93	
O01A060	Peón especializado	0,240	h.	15,380	3,69	
	(Materiales)					
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	0,050	m3	16,500	0,83	
P01AG1...	Grava 40/80 mm.	0,167	m3	14,900	2,49	
P02RS1...	Tub.dren. PVC corr.doble SN4 D=100mm	1,000	m.	4,520	4,52	
P06BG3...	Fieltro geotextil 125 g/m2	2,200	m2	0,780	1,72	
				Total	15,180	
						15,18
3.2	m3 Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,050	h.	16,320	0,82	
O01A070	Peón ordinario	0,100	h.	15,150	1,52	
	(Maquinaria)					
M05RN...	Retrocargadora neum. 50 CV	0,050	h.	36,020	1,80	
M07N020	Canon suelo seleccionado prest.	1,000	m3	0,850	0,85	
M08CA...	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,050	h.	28,800	1,44	
M08RL0...	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	0,050	h.	5,640	0,28	
	(Materiales)					
P01AA060	Arena de río 2/6 mm	0,150	m3	14,430	2,16	
P01AD0...	Árido rodado clasificado < 40 mm	0,810	t.	14,300	11,58	
P01AD1...	Árido triturado clasi. machaqueo	0,720	t.	6,960	5,01	
				Total	25,460	
						25,46
3.3	m Tubería de drenaje enterrada de PVC estruturada abovedada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 200 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,220	h.	16,080	3,54	
O01A060	Peón especializado	0,440	h.	15,380	6,77	
	(Materiales)					
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	0,060	m3	16,500	0,99	
P01AG1...	Grava 40/80 mm.	0,239	m3	14,900	3,56	
P02RV3...	Tubo dren.PVC p.est.abov.D=200	1,000	m.	14,780	14,78	
P06BG3...	Fieltro geotextil 125 g/m2	2,500	m2	0,780	1,95	
				Total	31,590	
						31,59

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación				Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3.4	m Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugada abovedada ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 160 mm. y rigidez esférica 2 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.					
	(Mano de obra)					
O01A030	Oficial primera	0,200	h.	16,080	3,22	
O01A060	Peón especializado	0,400	h.	15,380	6,15	
	(Materiales)					
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	0,056	m3	16,500	0,92	
P01AG1…	Grava 40/80 mm.	0,209	m3	14,900	3,11	
P02RV5…	Tub.dren.PVC corr.simple SN2 D=160mm	1,000	m.	6,070	6,07	
P06BG3…	Fieltro geotextil 125 g/m2	2,420	m2	0,780	1,89	
				Total	21,360	
						21,36
3.5	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.					
	(Mano de obra)					
O01A070	Peón ordinario	0,012	h.	15,150	0,18	
	(Materiales)					
P06BG2…	Lámina geot. PP-230 g/m2	1,000	m2	1,410	1,41	
				Total	1,590	
						1,59
3.6	m3 Zahorra artificial machaqueo, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes de 25 cm de espesor, con 50% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
	(Mano de obra)					
O01A020	Capataz	0,010	h.	16,320	0,16	
O01A070	Peón ordinario	0,018	h.	15,150	0,27	
	(Maquinaria)					
M07CB…	Camión basculante 4x4 15 t.	0,018	h	36,650	0,66	
M07W020	km transporte zahorra	44,000	t.	0,110	4,84	
M08CA…	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,018	h.	28,800	0,52	
M08NM…	Motoniveladora de 200 CV	0,018	h.	58,270	1,05	
M08RN…	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	0,018	h.	32,800	0,59	
	(Materiales)					
P01AF031	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 60%	2,200	t	6,000	13,20	
				Total	21,290	
						21,29
3.7	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALBARDILLA DE 60 CM DE PIEDRA CALIZA					
	(Medios auxiliares)					
U010	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALBARDILLA DE…	1,000	ML	60,000	60,00	
				Total	60,000	
						60,00
3.8	PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN PERFORACIONES DE ACERO EN ESPERAS ADHERIDOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS					
	(Medios auxiliares)					
U011	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN PERFORACI…	1,000	PA	1.200,000	1.200,00	
				Total	1.200,000	
						1.200,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3.9	PA SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO				
	(Medios auxiliares)				
U012	SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN PRESUPUUSTO PARC…	1,000 PA	2.136,760	2.136,76	
			Total	2.136,760	
					2.136,76
3.10	PA CONTROL DE CALIDAD SEGÚN PRESUPUSTO PARCIAL EN ANEXO				
	(Medios auxiliares)				
U013	CONTROL DE CALIDAD SEGÚN PRESUPUSTO PARC…	1,000 PA	1.407,000	1.407,00	
			Total	1.407,000	
					1.407,00
3.11	PA GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO				
	(Medios auxiliares)				
U14	GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN S…	1,000 PA	1.286,000	1.286,00	
			Total	1.286,000	
					1.286,00
3.12	PA DESMONTAJE, LLEVAR A TALLER ESPECIALIZADO, REPARACIÓN Y PINTADO, TRASLADO Y MONTAJE DE PUERTE DE ACCESO A VEHÍCULOS EXISTENTE				
	(Medios auxiliares)				
U15	DESMONTAJE, LLEVAR A TALLER ESPECIALIZAD…	1,000 PA	1.600,000	1.600,00	
			Total	1.600,000	
					1.600,00
3.13	PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN IMPREVISTOS DE OBRA, REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS, MEJORAS Y VARIOS				
	(Medios auxiliares)				
U16	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN IMPREVIST…	1,000 PA	1.600,000	1.600,00	
			Total	1.600,000	
					1.600,00

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 M3 Demolición mecánica de muro de mampostería de espesor mayor de 40 cm. incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
MURO DAÑADO	1	15,000	0,700	5,000	52,500	
	1	1,000	0,700	2,000	1,400	
Excesos 10 %	5,4				5,400	
					59,300	59,300

Total m3 .....: 59,300 15,52 920,34

1.2 M3 Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con medios mecánicos, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	0,500	0,200	1,500	
					1,500	1,500

Total m3 .....: 1,500 23,67 35,51

1.3 M3 Desmonte de tierras en terreno de transito con medios mecánicos incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	7,500		112,500	
					112,500	112,500

Total m3 .....: 112,500 3,44 387,00

Total presupuesto parcial nº 1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS : 1.342,85

Presupuesto parcial nº 2 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 M2 Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 1,90 m2. de superficie y 2 posturas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	15,000	5,500		165,000	
	2	2,000	1,000		4,000	
					169,000	169,000
			Total m2 .....:	**169,000**	**38,25**	**6.464,25**

2.2 M3 Hormigón en masa/para armar HM/HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., de consistencia plastica tamaño máximo de árido 20 mm. para ambiente de de humedad alta, y con presencia de un aditivo impermeabilizante hidrófugo en su composición, elaborado en central en muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocación. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	15,000	0,500	4,760	35,700	
	1	15,000	0,300	0,740	3,330	
					39,030	39,030
			Total m3 .....:	**39,030**	**121,95**	**4.759,71**

2.3 Kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE 08.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15	287,500			4.312,500	
					4.312,500	4.312,500
			Total kg .....:	**4.312,500**	**2,41**	**10.393,13**

2.4 M3 Muro de mampostería caliza ordinaria, recibidos con mortero de cemento y arena de río M-7,5, de espesor y altura variable, incluso rehundido de juntas, alineado, aplomado y preparación de la superficie de asiento. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	15,000	0,200	5,500	33,000	
	1	1,000	0,700	2,000	1,400	
					34,400	34,400
			Total m3 .....:	**34,400**	**180,47**	**6.208,17**

Total presupuesto parcial nº 2 ESTRUCTURAS : 27.825,26

Presupuesto parcial nº 3 VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M	**Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 100 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30				30,000	
				30,000	30,000

Total m .....: 30,000 15,18 455,40

3.2	M3	**Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	15,000	7,500		112,500	
				112,500	112,500

Total m3 .....: 112,500 25,46 2.864,25

3.3	M	**Tubería de drenaje enterrada de PVC estruturada abovedada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 200 mm. y rigidez esférica 4 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.**			

Total m .....: 15,000 31,59 473,85

3.4	M	**Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugada abovedada ranurada, servida en rollo o barra, de diámetro nominal de 160 mm. y rigidez esférica 2 kN/m2. (con manguito incorporado), colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente extendida, compactada y nivelada, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima de la generatríz superior del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares. Totalmente colocada.**			

Total m .....: 15,000 21,36 320,40

3.5	M2	**Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.**			

Total m2 .....: 225,000 1,59 357,75

3.6	M3	**Zahorra artificial machaqueo, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes de 25 cm de espesor, con 50% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.**			

Total m3 .....: 10,000 21,29 212,90

3.7	Ml	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALBARDILLA DE 60 CM DE PIEDRA CALIZA**			

Total ML .....: 16,000 60,00 960,00

3.8	Pa	**PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN PERFORACIONES DE ACERO EN ESPERAS ADHERIDOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS**			

Total PA .....: 1,000 1.200,00 1.200,00

3.9	Pa	**SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO**			

Total PA .....: 1,000 2.136,76 2.136,76

3.10	Pa	**CONTROL DE CALIDAD SEGÚN PRESUPUSTO PARCIAL EN ANEXO**			

Total PA .....: 1,000 1.407,00 1.407,00

3.11	Pa	**GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN PRESUPUESTO PARCIAL EN ANEXO**			

Total PA .....: 1,000 1.286,00 1.286,00

Presupuesto parcial nº 3 VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.12	Pa	DESMONTAJE, LLEVAR A TALLER ESPECIALIZADO, REPARACIÓN Y PINTADO, TRASLADO Y MONTAJE DE PUERTE DE ACCESO A VEHÍCULOS EXISTENTE			
		Total PA .....:	1,000	1.600,00	1.600,00
3.13	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN IMPREVISTOS DE OBRA, REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS, MEJORAS Y VARIOS			
		Total PA .....:	1,000	1.600,00	1.600,00
		Total presupuesto parcial nº 3 VARIOS :			**14.874,31**

Presupuesto de ejecución material

1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS		**1.342,85**
2 ESTRUCTURAS		**27.825,26**
3 VARIOS		**14.874,31**
	Total .....:	**44.042,42**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	IMPORTES (€)
Capítulo 1 DEMOLICIONES Y M DE TIERRAS	1.342,85
Capítulo 2 ESTRUCTURAS	27.825,26
Capítulo 3 VARIOS 1	4.874,31
Presupuesto de ejecución material	**44.042,42**
13% de gastos generales	5.725,51
6% de beneficio industrial	2.642,55
Suma	52.410,48
21% IVA	11.006,20
Presupuesto de ejecución por contrata	**63.416,68**

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA** DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (63.416,68 €)**

6. CONCLUSIÓN

Se considera la presente Documento lo suficientemente justificado y adecuado a su objeto que no es sino servir de Memoria y, por tanto, de resumen de las determinaciones previstas en el ***PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA EN CALLE BARRUNDIA ENTRE LOS NÚMEROS 9 Y 11 DE ARETXABALETA (VITORIA-GASTEIZ)*** que promueve S.U.M. Ensanche 21 Zabalgunea.

En Vitoria-Gasteiz, Marzo de 2023

