

**CONTRATO DE "SERVICIO PARA EL INVENTARIO E INSPECCIÓN DE
LOS PUENTES Y OBRAS DE PASO EN LA INFRAESTRUCTURA DE
EUSKAL TRENBIDE SAREA"**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
2	RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES	1
3	OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO	2
4	DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS	2
4.1	CONTROL DE LOS TRABAJOS	2
4.2	PROGRAMA DE TRABAJOS	3
5	PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETO DEL CONTRATO	4
6	TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR	8
6.1	TRABAJOS PREVIOS	8
6.2	TRABAJOS DE CAMPO Y GABINETE	13
6.3	ESTUDIOS ALTERNATIVAS REPARACIÓN	28
6.4	PROYECTOS DE REHABILITACIÓN O REFUERZO	33
6.5	ESTUDIO VIABILIDAD CUBRICIÓN PEATONAL SOBRE MUROS ENTRE ESTACIONES DE GALTZARABORDA Y RENTERIA	47
7	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	48
8	PRECIOS DEL CONTRATO	48
9	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	48
10	PRECIOS UNITARIOS	48
11	PRESUPUESTO DEL CONTRATO	50
	ANEXO Nº 1: TOPOGRAFÍA	53
	ANEXO Nº 2: INVENTARIO E INSPECCIONES	57
	ANEXO Nº 3: LISTADO DE OBRAS DE PASO	63
	ANEXO Nº 4 : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA Y ESTRUCTURAL	65
	ANEXO Nº 5: MEDIOS AUXILIARES, ENSAYOS Y AUSCULTACIÓN	102

ANEXO Nº 6 : ESPECIFICACIONES PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	120
ANEXO Nº 7 : INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO	131
ANEXO Nº 8: DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO	138
ANEXO Nº 9: CARACTERÍSTICAS Y ARQUITECTURA BÁSICA DE LA HERRAMIENTA GIS DE ETS Y COMPATIBILIDAD REQUERIDA PARA LA PLANTEADA EN EL CONTRATO	144
ANEXO Nº 10: EJEMPLOS FICHAS DE INVENTARIO E INSPECCIÓN DE ETS DE CAMPAÑAS ANTERIORES	159
ANEXO Nº 11: INFORME CUBRICIÓN PEATONAL LIGERA EN RENTERÍA	161
ANEXO Nº 12: MODELO DE DECLARACIÓN JURADA DE LOS TECNICOS ADSCRITOS AL CONTRATO	165

1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones Técnicas que han de regir la adjudicación y, en su momento, la realización de los trabajos de Servicio para el inventario e inspección de los puentes y obras de paso en la infraestructura de Euskal Trenbide Sarea.

2 RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- **Propiedad.** ETS, Ente Público del Gobierno Vasco.
- **Responsable del proyecto.** - ETS designará un/una Responsable del Proyecto, bajo la supervisión del Director de Planificación y Proyectos. Dada la complejidad de los trabajos, el/la Responsable del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y en su caso podrá actuar por delegación del mismo.
- **Consultor/a.** - Licitador Adjudicatario del contrato de Servicios, persona natural o jurídica que adquirirá esa condición a la firma del Contrato.
- **Autor/es del Proyecto:** Responsable absoluto de todos los trabajos objeto del presente contrato, según las funciones y responsabilidades que la legislación vigente establece. Será el coordinador de los equipos de trabajo y de las distintas materias que integren todas las actuaciones a acometer para la consecución del objeto del contrato.

Será el responsable del cumplimiento de la legislación vigente y de las instrucciones técnicas de ETS, garantizando en todo momento la coherencia entre las distintas partes de los distintos documentos a desarrollar en este contrato. Asimismo, ejercerá preferiblemente la función de interlocutor técnico con los responsables del Contrato durante todo el desarrollo de los trabajos.

Esta figura puede compatibilizarse con la definida como "Coordinador/a de inspecciones" en la carátula de la presente licitación.

- **Autor del estudio de seguridad y salud:** Técnico competente del Consultor encargado de la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

Todos los estudios y documentos elaborados por el Consultor para la realización de este trabajo serán propiedad del ente público Euskal Trenbide Sarea, que se reserva el derecho de reproducirlos, publicarlos y divulgarlos, en todo o en parte de su contenido, cuando lo estime conveniente, sin que pueda oponer a ello el Consultor recurso alguno.

Por su parte, el Consultor viene obligado a recabar la autorización previa de E.T.S. para cualquier actividad que se derivara de la utilización del estudio y las informaciones en él recogidas, si bien éste podrá hacer uso del mismo a los efectos que se deriven de su referencia para la configuración de su "currículum".

3 OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO

La participación en este proceso implica la aceptación expresa de las condiciones expuestas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como en el Pliego de Condiciones de Cláusulas Administrativas.

4 DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

4.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS

Al menos una vez por mes, el Consultor informará por escrito al Responsable del Proyecto sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquellos.

En este informe mensual se incorporará un apartado referente al grado de avance en la planificación de los trabajos que servirá para dar seguimiento al grado de cumplimiento de los trabajos, detectar posibles desviaciones, y a la toma de decisiones correspondientes para corregirlas.

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer a su vez, aquélla que a su entender considere como más apropiada.

En cualquier momento el Equipo Técnico del Responsable del Proyecto, podrá inspeccionar la marcha de los trabajos, en la oficina del Consultor.

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas al Consultor a través del Responsable del Proyecto.

De todas las reuniones que se mantengan entre el Equipo Responsable del Proyecto y el Consultor se levantarán ACTAS donde se recojan las propuestas, modificaciones, instrucciones y conclusiones que se adopten.

4.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

Completada la revisión de los documentos y datos básicos, el Consultor hará entrega al Responsable del Proyecto del Programa de trabajo, que detallará a nivel operativo el Plan de Trabajo que hubiese sido presentado en la proposición.

El programa de trabajos contendrá los siguientes elementos:

- A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Consultor realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.
- B) La organización del equipo del Consultor para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personas, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.
- C) El Plan de Trabajo, incluyendo Cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en el presente Pliego y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

Se presentará una planificación actualizada de la entregada en la oferta a los 10 días de la reunión de lanzamiento. Esta planificación se actualizará mensualmente donde se recogerá el grado de cumplimiento de la misma.

La planificación será coherente con los hitos o plazos de entrega parciales, si los hubiera, reflejados en la carátula del pliego.

Para las labores de redacción de proyecto de rehabilitación, refuerzo o pruebas de carga, tras ser notificada la necesidad de su elaboración, y antes de siete días, el Consultor presentará al Responsable del Proyecto un programa de trabajo en el que se definirán los plazos parciales en los que se completarán las diferentes fases más significativas del trabajo.

El Borrador 0 de cada entregable del párrafo anterior será enviado 1 mes antes del final del plazo para su revisión y corrección por parte de ETS. Posteriormente, el plazo de entrega de la revisión por parte de la ingeniería no superará en ningún caso las 3 semanas desde la recepción del informe correspondiente por parte de ETS. En caso de ser superior este plazo se deberá justificar correctamente.

5 PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETO DEL CONTRATO

El objeto principal del contrato consiste en la prestación de servicios de asistencia técnica para el Inventario e Inspección de los puentes y obras de paso en la infraestructura de Euskal Trenbide Sarea. Las tareas a llevar a cabo consistirán en:

- Diseño y puesta en marcha de la plataforma de inventario y gestión de puentes y obras de paso integrado, con comunicación con la plataforma digital de ETS, en la cual se ubican otros módulos de gestión de infraestructura. También se plantea la posibilidad de ser un módulo integrado dentro de la citada plataforma de ETS.
- Diseño y propuestas de mejora de fichas de inventario de las estructuras a partir de las desarrolladas en campañas anteriores de obras de paso para ETS, que serán facilitadas por ETS al consultor adjudicatario.
- Redacción de protocolos de inspección, auscultación y mantenimiento específicos en función de la tipología estructural.
- Elaboración de un Plan de Prevención y la documentación necesaria para poder llevar a cabo las labores de campo del presente contrato
- Elaboración del manual de inventario e inspecciones para la infraestructura de ETS.
- Realización de inspecciones principales en los puentes y otras obras de paso que forman parte de la infraestructura de la red propia de ETS.
- Cálculos teóricos, definición de prueba de carga e instrumentación, así como valoración y dictamen final en 3 viaductos categoría A en servicio.
- Realización de inspecciones básicas en pasos superiores a la red de ETS pero cuya titularidad corresponde a otras administraciones, a fin de tener un conocimiento de las mismas en caso de tener que notificar deterioros estructurales que puedan afectar a la seguridad de la circulación ferroviaria. Existen pasos superiores en los que se requiere por parte de ETS inspecciones principales, no siendo de su titularidad, pero entendiendo que únicamente son inspeccionables accediendo a la infraestructura ferroviaria. Así mismo, todos los pasos inferiores requieren por parte de ETS realizar inspecciones principales para el presente contrato, independientemente de que la titularidad sea de ETS o de otras administraciones.
- En caso de detección de anomalías, realización de inspecciones especiales con campaña estructural, así como el informe diagnóstico de los resultados

obtenidos en los trabajos de campo, ensayos en laboratorio, levantamiento de la geometría de los daños y propuesta valorada de posibles soluciones de reparación.

- Redacción de informes de análisis de accesibilidad de las estructuras para su mantenimiento. Definición de soluciones tipo en función de la tipología estructural y los elementos a inspeccionar.
- Redacción de proyectos de reparación, rehabilitación, refuerzo y/o adecuación para aquellas estructuras, que hayan sido o no objeto de inspecciones especiales en el presente contrato de este PPTP, que lo requieran a juicio del Responsable de Proyecto. Se plantea dentro del alcance de estos trabajos la realización de un proyecto constructivo para un viaducto de categoría A, por determinar según las inspecciones, y de categoría C (PK 97+842). Previo a la redacción de los proyectos indicados, se realizará un Estudio de Alternativas que determine la solución más adecuada a desarrollar.
- Instalación de instrumentación fija y registro de lectura inicial.
- Campaña, estudio e informe de muros entre estaciones de Galtzaraborda y Renteria para posible cubrición peatonal.

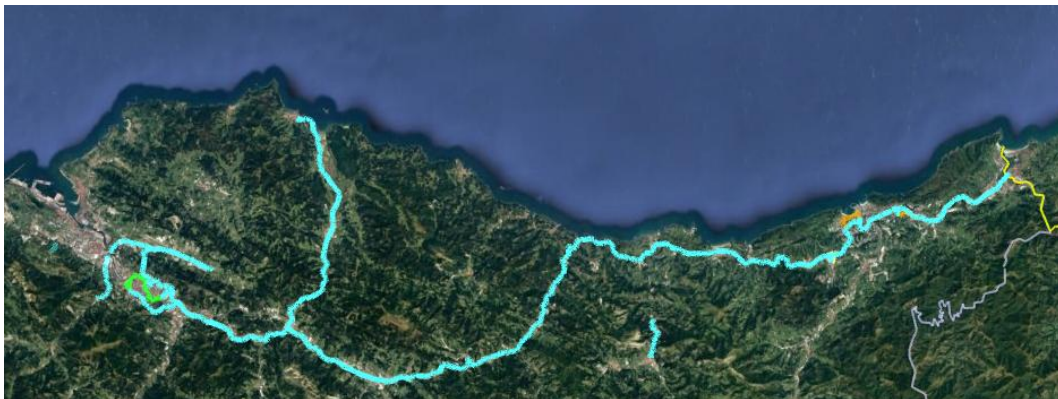
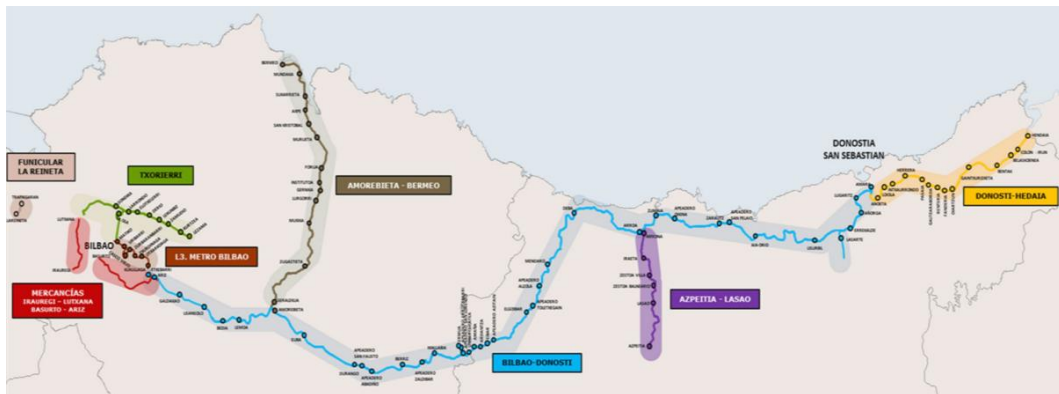
Forman parte del alcance de los trabajos la metodología de evaluación de la situación del estado de las obras de paso a partir de la metodología, clasificación de daños, índices y matrices, lo cual será validado por el Responsable de los trabajos.

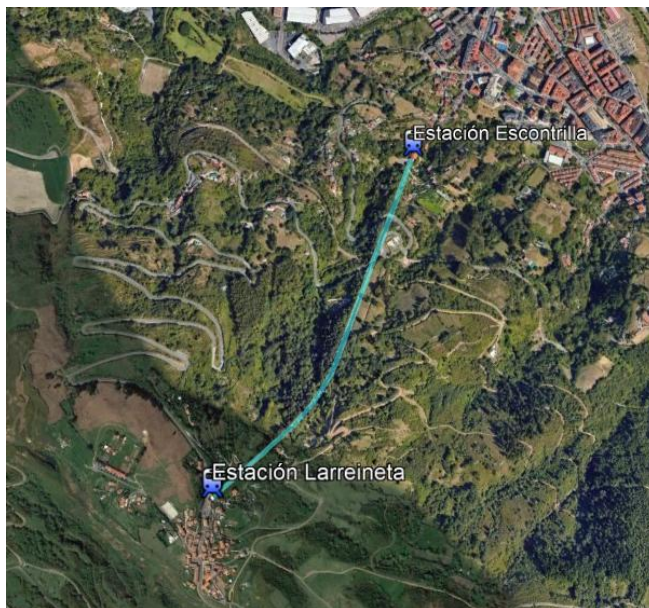
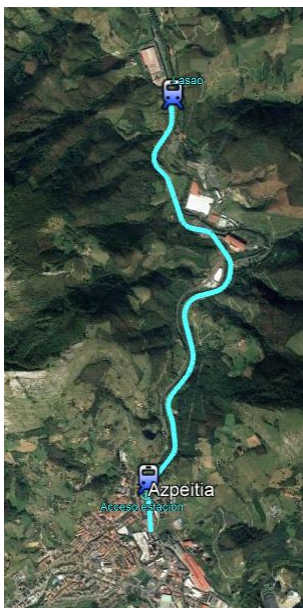
Euskal Trenbide Sarea dispone de una plataforma GIS de gestión documental, con módulos de inventario de túneles, taludes, etc. Se busca que la plataforma o módulo de puentes y obras de paso a desarrollar en el presente contrato sea compatible y se comuniquen con la que dispone ETS.

La red ferroviaria de Euskal Trenbide Sarea, tiene una longitud aproximada a los 200 km, a lo largo de los territorios históricos de Bizkaia y Gipuzkoa (el tranvía de Vitoria no dispone de estructuras propias del servicio) de los cuales cerca de tres cuartas partes discurren en superficie, distribuidas fundamentalmente en las siguientes líneas.

- Tranvía Tramo Atxuri - Kukullaga.
- Línea Bilbao - Donosti.
- Ramal Amorebieta - Bermeo.
- Línea Donosti - Hendaia.
- Línea Casco Viejo - Lezama.

- Línea Lutzana - Sondika.
- Línea Basurto - Ariz.
- Línea Irauregi- Lutzana
- Línea Azpetia - Lasao.
- Ramal Lasarte - Oria
- Línea Matiko - Deusto
- Funicular de Larreineta





Se adjunta en el ANEXO 3. LISTADO DE OBRAS DE PASO, a modo orientativo, una lista en la que se recogen las diversas estructuras afectadas por el estudio, bien entendido que dicha lista no será vinculante y pudiera estar incompleta.

Dada la variedad de las obras de fábrica objeto del estudio en este pliego, en cuanto a la tipología estructural y el entorno físico, se considera que existen diferencias apreciables en lo que se refiere a los medios auxiliares de acceso, dimensiones de la estructura, materiales o número de elementos a inspeccionar. Como tal, se establecen una serie de categorías, en función de:

- Requerimiento inspección principal
 - Categoría A: viaductos metálicos mayores de 15 m contruidos originalmente antes de 1965
 - Categoría B1: viaductos de hormigón con tirantes
 - Categoría B2: viaductos sección cajón de hormigón o metálicos de grandes longitudes
 - Categoría C: resto de viaductos
 - Categoría D1: pontones
 - Categoría D2: pasos inferiores
 - Categoría D3: pasarelas peatonales
 - Categoría D4: pasos superiores carreteros

- Categoría D5: falsos túneles o cubriciones sobre el ferrocarril de pequeña longitud
- Categoría E: cubriciones sobre el ferrocarril de gran longitud
- Requerimiento inspección básica
 - Categoría F: obras de paso con titularidad de otras administraciones (pasos superiores carreteros y ferroviarios, acueductos, pasarelas peatonales...)

6 TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

Los trabajos se agrupan en las siguientes fases:

- Trabajos Previos
- Trabajos de campo y gabinete
- Estudio alternativas de reparación
- Proyectos de rehabilitación o refuerzo

Resaltar que todos los trabajos que se realicen en la vía ferroviaria, serán sin interrumpir la circulación, y el Consultor contará con un Encargado de Trabajos acreditado por ETS para el acompañamiento y supervisión del equipo del Consultor cuando estén en vía.

El Encargado de Trabajos se considera repercutido en las labores del Consultor dentro del contrato, por lo que no es motivo de abono por parte de ETS.

En aquellas situaciones en las que se requieran medios auxiliares de inspección incompatibles con la circulación de trenes, o inspección de estructuras donde no existan escapatorias (cubriciones sin gálibo horizontal, por ejemplo), las labores de inspección se realizarán en horario nocturno, considerando estos trabajos repercutido en las labores del Consultor dentro del contrato, por lo que no es motivo de abono por parte de ETS.

6.1 TRABAJOS PREVIOS

6.1.1 Revisión datos de partida

En fase previa al inicio de los trabajos, el Consultor realizará una búsqueda y localización de todas las estructuras existentes de las líneas objeto del contrato. Además, analizará la información previa disponible y suministrada por ETS, e irá actualizando esta base de datos.

Se facilitará:

- Listado de puntos kilométricos notables

- Fichas inventario e inspección campañas anteriores (2000 y 2010)
- Fichas inventario e inspección de cubriciones llevadas a cabo por las campañas de inspección de túneles
- Base datos campaña 2000 en formato .mdb
- Planos, anejos y demás documentación interesante para las labores del contrato disponibles sobre obras de paso en servicio de la infraestructura de ETS

Se actualizará la base de datos con las estructuras nuevas o eliminadas que resulten de la finalización de obras de nuevas variantes, desdoblamientos o rehabilitaciones de obras de paso durante el transcurso del presente contrato.

En base a lo anterior, se realizará la planificación de las obras de paso a inspeccionar. Esta fase será consensuada con el Responsable de Proyecto y para su planificación se tendrán en cuenta tanto criterios técnicos (obras de paso con mayor necesidad de inspección) como logísticos (agrupación geográfica para optimizar los viajes de inspección).

El consultor podrá proponer añadir o eliminar criterios a la metodología aplicada actualmente, reflejado en formato informe.

Como objeto principal del contrato, se desarrollarán las inspecciones principales, incluyendo en este pliego una posible metodología para su realización y criterios de valoración de las mismas.

En caso de no poder emitir un juicio concluyente respecto a la estructura inspeccionada por medio de una inspección principal, o en el caso que se quiera ampliar la información relativa a la estructura y a su entorno, se contempla la posibilidad de realizar una inspección especial, según se describe en los apartados siguientes.

6.1.2 Metodología a presentar

El Consultor, tal y como se detalla en apartados posteriores, deberá presentar las metodologías para el desarrollo de los siguientes elementos:

- Inventario y fichas de inventariado
- Inspecciones básicas
- Inspecciones principales
- Inspecciones especiales
- Estudios de deficiencias de gálibos y de accesibilidad
- Pruebas de carga

- Instrumentación fija

Así mismo, se presentará el Plan de Prevención y la documentación necesaria para las actividades que se van a llevar a cabo en campo durante el transcurso del contrato.

6.1.3 Gestor integral

Se desarrollará, si es posible dentro de la plataforma de ETS como un módulo integrado, y en caso contrario en una plataforma independiente que tenga comunicación con la de ETS, un gestor documental que recoja las fichas de inventario e inspección de todas las obras de paso inventariadas e inspeccionadas, de forma georreferenciada. Se incluirá toda la información disponible acerca de las obras de paso facilitadas por ETS: fichas de inventario, croquis e inspecciones de campañas anteriores, proyectos de obra nueva, proyectos de reparación, informes previos, etc.

El módulo/plataforma permitirá clasificar cada estructura en función de la tipología estructural de su tablero, materiales utilizados, luces, vanos, fecha construcción y de reparaciones, número de actuaciones llevadas a cabo en la misma, tipología de pilas y estribos así como sus materiales, obstáculos salvados, etc. También se incluirán modelos digitales del terreno o nubes de puntos de la estructura existentes.

Esta aplicación permitirá priorizar las necesidades de actuación de las estructuras de la red y valorar de forma aproximada las actuaciones en función de los índices resultantes de las inspecciones realizadas y de los medios auxiliares necesarios.

Servirá también como herramienta para facilitar las labores de campo de las inspecciones e inventariado, donde se integrarán los manuales de inventario e inspecciones a desarrollar en el contrato, las fichas tipo, las bibliotecas de daños, los índices de las estructuras y la formulación de las mismas, todo desde un punto de vista abierto y a consensuar con el Responsable del Contrato.

La empresa adjudicataria redactará un manual de usuario de la aplicación y ofrecerá la formación necesaria en su uso.

Se persigue que esta herramienta no sea sólo un gestor documental, sino que sea la herramienta que permita la gestión y toma de decisiones en lo que respecta a la conservación y mantenimiento de los puentes y obras de paso.

Esta plataforma/módulo desarrollado en el contrato, será entregado en propiedad a ETS a la finalización del contrato, de forma libre, sin costes añadidos ni limitaciones de licencias, para poder hacer uso ETS del mismo como herramienta de explotación y mantenimiento una vez finalizado el contrato.

En el anexo nº9 se indican las características y necesidades técnicas de este módulo/plataforma a generar para este contrato.

6.1.4 Trabajos de campo y vía

Para el desarrollo de los trabajos será imprescindible acceder a vía para las visitas desde plataforma ferroviaria de las obras de paso de las diferentes líneas de E.T.S., realizando un reconocimiento visual exhaustivo de cada uno de ellos, que permita completar su ficha descriptiva incorporando todos los detalles relevantes existentes en los mismos.

El Consultor ha de considerar que en todo acceso a vía según la normativa PS-SC-09, deberá contar con la gestión del "Intervalo de Trabajos" correspondiente, aprobado por el Puesto de Mando en la circulación y la presencia en todo momento de un "Encargado de trabajos de Seguridad en la circulación" (figura que ha relevado a la anterior conocida como Pilotos de Seguridad en la Circulación). El Encargado de Trabajos debe estar homologado obligatoriamente por ETS. La persona que ejerza como encargado de trabajos podrá ser miembro del equipo del consultor, siempre y cuando se encuentre habilitado como tal por ETS como Encargado de Trabajos de Seguridad.

Así mismo, los trabajos en la plataforma, tales como inspecciones, talas, desbroces, etc, se realizarán por lo general en horario diurno, sin interrumpir el servicio ferroviario, abandonando la misma al anochecer o cuando las condiciones de visibilidad así lo aconsejen. Algunos de los trabajos, acceso a vía con maquinaria, puede que se ordenen realizarse en horario sin circulación con el objeto de no afectar a la misma.

Todos los costes derivados de la presencia de un encargado de trabajos de seguridad en la circulación, material necesario o formación precisa se consideran repercutidos en los precios del contrato, por lo que no se podrá reclamar cantidad alguna en estos conceptos, así como las inspecciones que por su naturaleza y falta de gálibos obliguen a ser realizadas en horario nocturno sin circulación de trenes.

6.1.5 Redacción de protocolos de inspección, auscultación y mantenimiento específicos por cada tipología estructural

El Consultor procederá a la redacción de planes de inspección y/o de mantenimiento específicos para las distintas tipologías de obras de paso, distinguiéndose las siguientes tipologías:

- Puentes metálicos de celosía de longitudes mayores a 15 m anteriores a 1965
- Puentes metálicos o mixtos, distinguiendo
 - o Acero convencional
 - o Protección a la corrosión

- Inoxidables
- Puentes de hormigón con anclajes exteriores
- Puentes cajón de hormigón, tanto armado como postesado
- Puentes de vigas prefabricadas
- Puentes o pontones de sillería/mampostería/ladrillo
- Falsos túneles y cubriciones, distinguiendo
 - Hormigón
 - Sillería/mampostería/ladrillo
 - Mixtas

Así mismo, se redactarán informes específicos para obras de paso sobre lechos de ríos o en entorno mareal, distinguiendo entre cimentaciones directas y profundas, y a su vez en esta última tipología, entre pilotes de madera, micropilotes y pilotes de hormigón.

Dicho documento deberá contemplar y desarrollar para cada obra de paso el plan de mantenimiento de la estructura, el cual será validado por el Responsable del Proyecto, y contemplará al menos los siguientes aspectos:

- Descripción de la estructura
- Definición del ambiente y de las vidas útiles
- Definición de los puntos críticos
- Criterios de inspección
- Definición de los medios de acceso
- Criterios de evaluación (umbrales de aceptación)
- Mantenimiento básico
- Mantenimiento especializado
- Valoración de operaciones de mantenimiento e inspección

Adicionalmente, de cara a ir implementando periódicamente instrumentación en las estructuras de la infraestructura de ETS, se recomendará en los citados informes número, tipología y ubicación de la instrumentación que se considere más adecuada para cada una de las tipologías anteriormente indicadas.

Por último, será necesario redactar un Plan de Prevención y documentación asociada, antes de iniciar los trabajos de inspección, ensayos in situ, pruebas de carga, etc, en el

que se recojan e incluyan todas las labores a llevar a cabo en el presente contrato, tales como medidas preventivas propuestas.

6.1.6 Entrega de documentos

Para cada actuación realizada (Inspección Principal, Ficha inventario, Inspección Especial, Prueba de Carga, Proyecto, etc) sobre una obra de paso, se incorporará el correspondiente registro en su base de datos, por parte del Consultor, incluyendo para cada actuación las características generales, geométricas, tipología de estribos, de pilas y de la estructura de sus tramos, y los índices de daños resultantes.

Para facilitar dicha integración, el Consultor efectuará, además, como fase final de cada actividad, la digitalización de toda la información generada, incluyendo: informes, dictamen, planos, fotografías, etc., lo cual será facilitado al Responsable de Proyecto.

6.2 TRABAJOS DE CAMPO Y GABINETE

6.2.1 Manual de metodologías para trabajos futuros

Sirviéndose de los protocolos de mantenimiento preparados, y de la metodología de inventariado e inspecciones propuestas, el adjudicatario preparará un manual que recoja todos estos criterios (bibliotecas de daños, matrices de gravedad, índices de inspección, formulaciones, pesos asignados...) particularizados para la infraestructura de ETS, que sirva para la recopilación y almacenamiento de datos, así como de punto de partida para las inspecciones, todo ello de cara al mantenimiento y campañas futuras.

6.2.2 Actualización y realización de nuevos inventarios

Utilizando como base los criterios de las campañas anteriores de inspecciones de obras de paso de ETS de 2001 y 2012, las directrices del Responsable del Proyecto y la metodología propuesta por el consultor, se llevarán a cabo las fichas de inventario de las distintas estructuras, tanto como check-list durante las inspecciones como para ficha documental.

Se busca que las mismas sean completas y a la vez sencillas, visuales y con los datos y parámetros precisos, necesarios para esta campaña y para posteriores labores de mantenimiento.

Una vez establecida la ficha o fichas tipo, se comprobará que los datos reflejados en la base de datos entregada por ETS al Consultor son correctos, corrigiendo donde no lo sea, o hayan sido modificados por actuaciones realizadas de conservación u obra nueva, completando los que falten.

El Consultor, previa planificación y programación de los trabajos, procederá a comprobar u obtener "in situ" todos los datos necesarios para poder cumplimentar debidamente el modelo de ficha-tipo que le será facilitado.

Esta fase incluye la toma de coordenadas UTM mediante el GPS tomando como punto de referencia el lado derecho del estribo 1. Además de los parámetros geométricos a cumplimentar, se aportará documentación gráfica digitalizada (fotografías), que incluya al menos.

- Alzado izquierdo y derecho
- Vista de la superestructura en sentido de avance de los P.P.K.K. desde el estribo 1
- Vista de la superestructura en sentido contrario al avance de los P.P.K.K. desde el estribo 2
- Vista inferior del tablero
- Vista de los distintos alzados y cimentaciones de pilas y estribos
- Hito hectométrico más cercano
- Otras vistas, referencias externas, que permitan identificar inequívocamente el puente

La toma de datos de campo de inventario se realizará de manera simultánea con la toma de datos de campo de las inspecciones básicas y principales.

Utilizando como base de partida los croquis de campañas de inspección anteriores, facilitados por ETS, así como planos as built donde existan, se elaborará el croquis actualizado de las obras de paso, para esta campaña.

Una vez subidas las fichas al gestor integral, la documentación gráfica y las inspecciones principales correspondientes, se elaborará un informe recopilatorio mensual con todas las fichas, validado y supervisado por el Delegado del Consultor, que serán entregados al Responsable de Proyecto.

6.2.3 Realización de inspecciones principales

El objeto de las inspecciones principales es obtener información sobre el estado funcional y resistente de un puente en un momento dado, con el fin de verificar que es capaz de cumplir la función para la que ha sido construido, con las actuales condiciones de explotación del tramo y con un nivel de seguridad aceptable.

En primer lugar, se analizará toda la información existente de la estructura (proyecto as-built, inspecciones anteriores, el inventario de la estructura, etc.).

Posteriormente, se procederá a analizar los elementos que no están inventariados, así como los que necesiten ser revisados por presentar inconsistencias. Se estimará el tiempo necesario para la inspección teniendo en cuenta el tiempo de acceso a la estructura, las dimensiones de las mismas, las condiciones de seguridad...

Los equipos y medios auxiliares mínimos necesarios para realizar la inspección principal son:

- Elementos de medición (cinta métrica, flexómetro, distanciómetro).
- Fisurómetro
- Prismáticos
- Martillo y navaja
- Equipo electrónico/papel con la hoja de control
- Cámara fotográfica con zoom óptico de 200 mm
- Pertinentes elementos de señalización y seguridad
- GPS
- Termohidrómetro
- Sprays para marcar
- Medio de acceso e inspección que permitan llegar a todos los componentes de la estructura. Estos medios de acceso variarán en función de la estructura que se vaya a inspeccionar (la inspección de estructuras de poca altura podría no requerir ningún medio de acceso o simplemente una escalera mientras que las estructuras de mayor entidad o complejidad podrían requerir el uso de medios de acceso como grúas o drones)
- Escalera de mano con autonomía de 5 m.
- Botas de vadeo
- Vara calibrada para la medición de socavaciones
- Recopilación de la siguiente documentación para llevar a campo (formato papel/digital):
 - o Datos de inventario existentes
 - o Catálogo de daños para la inspección principal

- Hojas de control necesarias para la evaluación de elementos (en formato digital o en papel)
- Resultados de la última inspección principal (si existiera)
- Arnéses y todo el material necesario para los trabajos en altura
- En todo caso, se dispondrá de cualquier otro medio que se considere necesario para la realización de la inspección.

Además, todos los trabajos que se realicen en las zonas de dominio público y de protección de la infraestructura ferroviaria se realizarán de acuerdo con la normativa PC-SC-09.

La metodología a seguir para la inspección, será validada por el Responsable de Proyecto, e incorporará información sobre las categorías, intensidad y niveles de gravedad de los daños, en base a indicadores, catálogos de daños y matrices de nivel de gravedad.

Así, los grupos a revisar, dentro de una estructura, serían los elementos estructurales, los elementos de cimentación y los elementos no estructurales e instalaciones ferroviarias.

En lo que respecta a las fotografías tomadas durante la inspección, deberán estar georreferenciadas, para que al ser volcadas al módulo de gestión, con su visor, pueda determinarse su localización exacta en el mismo.

El inspector deberá observar la obra de paso, elemento por elemento, según un itinerario lógico que permita pasar por todos los elementos. Se deberá registrar cuando un elemento es accesible o no lo es, de cara a recoger esta ficha en los informes de adecuación de accesibilidad.

El Consultor facilitará un croquis de deterioros y mapeo de fisuras, pudiendo aprovechar como tal el croquis de inventario.

Finalmente, se emitirá una valoración y dictamen final en la que se recogerá la valoración de la importancia de cada uno de los daños observados, así como su intensidad y las posibles causas que se estime han podido originar los daños.

En función de la importancia de los daños, quedará a criterio de ETS la corrección de los defectos por personal de mantenimiento o la redacción de un proyecto de reparación, contemplándose dentro del alcance de los trabajos objeto de este pliego, la redacción de un Proyecto de reparación de una estructura tipo A. Así mismo, el inspector deberá indicar el plazo de reparación propuesto para el daño correspondiente. También indicará las limitaciones que, de forma transitoria, sea necesario imponer a la explotación, en

cuanto a cargas y velocidades máximas de circulación, hasta finalizar los trabajos de rehabilitación o refuerzo.

El informe de inspección principal deberá ser entregado en un plazo máximo de 1 mes desde la realización de la inspección al Responsable de Proyecto para su revisión. En el caso de que la gravedad de los daños detectados, pudiese poner en peligro la seguridad de las circulaciones ferroviarias, el Consultor lo deberá poner en conocimiento del Responsable de Proyecto de forma inmediata.

6.2.4 Realización de inspecciones básicas

De forma análoga a las inspecciones principales, se llevarán a cabo las inspecciones básicas en base a la metodología propuesta por el Consultor, previo consenso con el Responsable de Proyecto.

Se han planificado para obras de paso cuya titularidad es ajena a ETS, a fin de tener un conocimiento de las mismas en caso de tener que notificar deterioros estructurales que puedan afectar a la seguridad de la circulación ferroviaria. Existen pasos superiores en los que se requiere por parte de ETS inspecciones principales, no siendo de su titularidad, pero entendiendo que únicamente son inspeccionables accediendo a la infraestructura ferroviaria. Estas estructuras están clasificadas con la categoría F según el Anexo 3.

Estas estructuras han de ser inventariadas de forma análoga a las que requieren inspecciones principales.

6.2.5 Realización de inspecciones especiales e informe diagnóstico

Tras la inspección principal de un puente puede ser necesario, a consensuar con el Responsable de Proyecto, recabar información adicional sobre éste, como paso previo al subsanado de las deficiencias detectadas en la IP o para poder emitir un juicio concluyente respecto a la obra de paso. Por lo tanto, siempre se redactará como un complemento de una inspección principal.

Podrá incluir diversos estudios sobre la estructura, así como la ejecución de ensayos complementarios del anexo 5 que sirvan para aportar información adicional de la obra de paso y de las deficiencias en ella detectadas.

El informe de la inspección especial recogerá los antecedentes, la descripción de la estructura, los daños detectados, los resultados de los ensayos efectuados y la propuesta de soluciones técnicas de reparación, incluida su valoración económica, según la medición de las unidades de obra requeridas. También se indicará la necesidad de actuación inmediata.

En los casos en los que existan dudas sobre la capacidad estructural de la obra de paso inspeccionada, y con los datos provenientes de la misma, el Consultor deberá evaluar estructuralmente el puente

6.2.6 Informes de adecuación de accesibilidad y mantenimiento de las obras de paso

Dentro de la red de infraestructuras de ETS, debido al aprovechamiento y mantenimiento en el tiempo de estructuras cuyo origen se data en el siglo XIX y XX, no fueron concebidas con los estándares con las que se dimensionan hoy en día, en concreto, con un pasillo o anchura en tablero que permita un gálibo de seguridad para mantenimiento, así como la accesibilidad para la revisión de los distintos elementos estructurales que conforman la obra de paso.



Viaducto con paseo de mantenimiento

Viaducto sin gálibo para mantenimiento



Viaductos sin acceso a revisión de aparatos de apoyo.



Viaductos sin acceso bajo tablero. Viaducto con cesta para inspección sin acceso directo a ella

Otras estructuras de reciente construcción ya han sido concebidas en su origen con estos paseos de mantenimiento y/o elementos auxiliares o diseño que permita pasillos para acceder a los distintos elementos estructurales de cara a su inspección y mantenimiento.

ETS viene trabajando en la línea de dotar a todas sus obras de paso de dotarles de un pasillo de mantenimiento, y a la vez que permita también disponer de forma ordenada en el mismo las canalizaciones de la línea de ETS. De la misma manera, de cara a disminuir la utilización de medios auxiliares para las labores de inspección y mantenimiento, se están disponiendo escaleras de gato, cestas fijas de mantenimiento, etc que permitan facilitar estas tareas de forma autónoma.

Habiendo contextualizado este apartado, y dadas las variedades tipológicas de las obras de paso de la red de ETS, el Consultor realizará una serie de informes o notas técnicas en las que se establezcan, para cada tipología de solución de tablero, pilas o grupos en lo que se puedan englobar de forma conjunta, soluciones a llevar a cabo en futuros obras de renovación de vía o rehabilitación de obras de paso para con estas obras de paso. La solución constructiva de cada uno de estos grupos, a establecer de forma consensuada con el Responsable de Proyecto, deberá desdoblarse en solución a construir en banda de mantenimiento, así como solución a construir en un hipotético corte de servicio.

Otro déficit a valorar en estos informes es la posibilidad de gatear o ripar la estructura para una futura sustitución de los aparatos de apoyo sobre la propia pila sin necesidad de establecer recrecidos, así como la solución de recrecido para llevarlas a cabo.

Se establece a priori un mínimo de 5 informes de soluciones al respecto, resultantes de las clasificaciones tipológicas a establecer durante el contrato, cuya edición forma parte del alcance de los trabajos.

6.2.7 Pruebas de carga

De cara a corroborar el buen comportamiento estructural de determinadas obras de paso, en concreto los 3 viaductos metálicos de Amorebieta, Tantorta e Irurain, cuya

construcción data de antes de 1965, para las máximas cargas en servicio y evaluar su aptitud o necesidad de refuerzo, se comparará la respuesta real y la esperada, según modelo de cálculo específico.

Además de la evaluación del comportamiento estructural bajo cargas estáticas, se persigue caracterizar dinámicamente la estructura para facilitar la explotación de la obra de paso a lo largo de su vida útil.

Respecto a la metodología a seguir para el desarrollo de la prueba de carga, será la propuesta por el Consultor, previo consenso con el Responsable de Proyecto.

Modelo de cálculo de estructura: tras la inspección de la estructura, croquización de la geometría y secciones de la misma, así como revisión de la información existente, se llevará a cabo un modelo de cálculo, así como herramientas auxiliares para comprobación de las uniones, del que se obtengan las solicitaciones últimas y las correspondientes a las máximas cargas de explotación de la red.

De cara a los resultados a obtener del modelo para el tren de cargas de explotación, se tendrá en cuenta el coeficiente de impacto inicialmente considerado. Tras realizar la prueba de carga, se actualizará con el coeficiente de impacto obtenido de la prueba dinámica. Los valores a obtener son:

- Esfuerzos últimos en secciones críticas
- Flechas y deformaciones
- Modos de vibración

Una vez realizado el ensayo de prueba de carga, el modelo de cálculo será calibrado con los parámetros obtenidos en el ensayo de prueba de carga.

El proyectista facilitará el modelo de cálculo en abierto a ETS en formato ejecutable con un software de mercado.

Prueba de carga estática

- Tren de cargas
 - o Locomotora produciendo los máximos esfuerzos sobre el tablero, para cada uno de los vanos
- Acciones reproducidas
 - o Tren parado sobre el puente en situación de máximo esfuerzo
 - Escalón 0: Medida de lecturas iniciales
 - Escalón 1: Colocación de la sobrecarga en el vano

- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas. Realización de medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas
 - Escalón 3: Descarga del tablero
 - Escalón 4: Realización de lecturas comprobando que se alcanzan las recuperaciones recomendadas por la ITPF-05/REVINFE-23
- Prueba cuasiestática: paso del tren de cargas anterior a velocidades en torno a 5-10 km/h
- Magnitudes a medir
 - Deformaciones/Tensiones
 - Desplazamientos verticales (flechas)
 - Desplazamientos horizontales longitudinales y transversales
- Equipos de medición
 - Galgas extensiométricas y sensores de fibra óptica para la medida de deformaciones unitarias y, por lo tanto, tensiones
 - Sistema óptico laser y trasductores de desplazamiento para medida de flechas y desplazamientos de apoyo
- Puntos de medición
 - Se sitúan en los elementos y secciones fundamentales de las vigas principales y el tablero. Su situación se corresponde con los puntos más solicitados, con los puntos de máximos desplazamientos
 - Se colocarán bandas extensométricas en los cordones de las vigas principales (inferior y superior), y si fuera posible, en los montantes, diagonales, contradiagonales, en los largueros y en las viguetas que se consideren más relevantes.
 - Se medirán desplazamientos horizontales en los apoyos de estribos y pila
 - Transductores de desplazamiento en el centro de vano de las vigas principales
- Validación prueba de carga

- Se comprobará que el porcentaje entre flecha máxima obtenida y la prevista en el PPC es
 - Mayor del 60%
 - Menor de 110% en puentes metálicos
- Se comprobará que la relación entre la luz del vano y la flecha máxima son admisibles y superiores a la relación luz/flecha crítica
- Comprobación de que las recuperaciones obtenidas permiten concluir que, durante la realización de la prueba de carga, todos los vanos han permanecido en régimen elástico. Se realizará según la normativa existente.
- Aptitud ITPF-05.
 - Apto si cociente entre el valor del límite elástico y las tensiones obtenidas para el tren de cargas de explotación mayor de 1,45.
 - Obtener extrapolación del coeficiente ITPF-05 para tren de cargas de mercancía futuro, en las que los ejes de plataforma sea de 20t

Prueba de carga dinámica

- Tren de cargas
 - En principio, de cara a la obtención del coeficiente de impacto, debería ser igual a la de la prueba cuasiestática (locomotora+plataformas), que a su vez debería ser la misma que la prueba estática para ver los resultados que de una y otra prueba se deriven. En caso de no poder materializarse, la prueba cuasiestática debería tener el mismo tren de cargas que la dinámica, únicamente con la locomotora.
- Acciones reproducidas
 - Paso de la locomotora circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasiestática, pero a 30 km/h
 - Paso de la locomotora circulando en el mismo sentido que en las pruebas anteriores, pero a la máxima velocidad posible/autorizada
 - Prueba de frenado de la locomotora sobre el puente, partiendo de la máxima velocidad posible/autorizada
- Magnitudes a medir
 - Aceleraciones

- Equipo de medición
 - o Acelerómetros
 - o Posibilidad de termómetro e hidrómetro
- Puntos de medición
 - o Mínimo 1 acelerómetro por vano para medir frecuencia fundamental
 - o Medición de aceleraciones verticales mediante acelerómetros
 - o Medición de aceleraciones laterales si la primera frecuencia natural de vibración lateral es inferior a 1,2 Hz
 - o Acelerómetros varios para estimar los primeros modos de vibración (flexión y torsión)
 - o Tanto los acelerómetros como el sistema de medida debe configurarse para estimar con garantías modos de vibración de hasta 50 Hz y medir tanto respuestas forzadas como ambientales
 - o La medición contemplaría 3 fases
 - Respuesta forzada ante el paso del tren
 - Respuesta libre (tras paso del tren)
 - Respuesta ambiental (cargas ambientales)
- Validación prueba de carga
 - o Magnitudes a evaluar
 - Frecuencias naturales de vibración: a partir de las señales registrada en las pruebas dinámicas, principalmente de las aceleraciones, se puede llevar a cabo un análisis de frecuencias. Se obtiene como resultado final del análisis modos operacional que permite determinar el valor de las frecuencias naturales en Hz solicitado por la carga permanente.
 - Amplitud
 - Amortiguamiento: se obtiene a partir del registro de aceleraciones mediante el análisis del decremento de la vibración del puente después del paso del tren
 - **Coeficiente de impacto medido:** el valor del coeficiente de impacto, en un determinado punto instrumentado, se ha de

calcular a partir de la comparación entre el máximo desplazamiento dinámico registrado, ya sea en cualquiera de las 3 acciones reproducidas, con el correspondiente a la señal registrada en la prueba cuasiestática. Es con este coeficiente de impacto medido con el que se analiza la aptitud ITPF-05

- Las aceleraciones verticales
 - Verificar si coeficiente de impacto medido es inferior al coeficiente de impacto considerado en el proyecto constructivo de reparación
 - Las frecuencias naturales no diferirán de la calculada teóricamente en mayor medida de lo que hayan hecho las flechas, teniendo en cuenta que las flechas son inversamente proporcionales a la rigidez de la estructura, mientras que con las frecuencias, cuanto más rígida es la estructura las frecuencias son mayores.
 - En cuanto al amortiguamiento, se consideran valores normales, expresado en tanto por cien, los que cumplan con el límite inferior de la tabla 6.6 del Eurocódigo UNE-EN 1991-2

El material ferroviario para suministro de las pruebas de carga será facilitado por ETS.

Se incluye, dentro de los trabajos de prueba de carga y tras la realización de la misma, una inspección principal de la obra de paso, de cara a detectar posibles anomalías tras la ejecución de la misma.

Proyecto de instrumentación: bien en los documentos de los proyectos de prueba de carga anteriores, o bien como documento aparte, se indicarán, con respecto a la instrumentación a disponer, las características de los mismos, número, posición, tolerancias y fin para el que son dispuestos.

Dirección prueba de carga: el Consultor llevará a cabo las labores de supervisión y seguimiento de la prueba de carga.

Informe diagnóstico prueba de carga:

El informe deberá contener, al menos, los siguientes puntos:

- Introducción
 - Antecedentes
- Objeto del informe
- Descripción de la obra

- Inspección preliminar
- Análisis del proyecto de la estructura
 - o Definición completa de elementos
 - o Acciones consideradas
 - o Modelización empleada
 - o Materiales y coeficientes de cálculo
 - o Evaluación de la situación estructural
- Plan de pruebas
 - o Acciones reproducidas
 - o Puntos de medida
 - o Equipos utilizados
 - o Resultados previstos
- Prueba de carga
 - o Descripción
 - o Resultados obtenidos
- Análisis de los resultados
 - o Pruebas estáticas
 - o Pruebas dinámicas
- Conclusiones y recomendaciones
- Anejos
 - o Documentación facilitada por ETS
 - o Proyecto de prueba de carga
 - o Esquema de instrumentación tren de carga
 - o Registro de medidas
 - o Reportaje fotográfico
 - o Acta de prueba de carga
 - o Calibración equipos de medida utilizados
 - o Personal técnico encargado de la prueba

- Inspección principal estructura tras prueba de carga

6.2.8 Instrumentación fija y móvil

De cara a establecer un seguimiento de patologías que no revistan gravedad o cuya actuación de reparación no se requiera de forma inmediata, se contempla la instalación, por parte del Consultor, de instalaciones fijas de fisurómetros, clavos comparadores y miniprismas, de cada a poder realizar un seguimiento posterior de las mismas por el personal de ETS.

Así mismo, se plantea la utilización de galgas extensiométricas, anillos extensométricos y acelerómetros piezométricos para la instrumentación de las pruebas de carga. Estos elementos se dejarán instalados de forma definitiva, para poder ser utilizados en auscultaciones futuras.

6.2.9 Medios auxiliares

Desbroce en viaductos: existen viaductos donde no es posible acceder desde sus estribos, o tener una visual completa, bajo el tablero del mismo debido a la existencia de arbolado y vegetación. Así mismo, existen paramentos cubiertos por vegetación que impiden la visualización de patologías bajo la citada vegetación.

De esta manera, en los cometidos del Consultor está la del desbroce y tala de estas áreas, incluyendo para ello los medios auxiliares para llevarlo a cabo, incluso líneas de vida, arneses y demás elementos de trabajos verticales que se precisen.

Es por ello que, si bien ETS ha realizado un análisis de aquellas estructuras que requieren una tala y desbroce para poder acceder bajo el mismo, así como para visualizar completamente todos los paramentos de la estructura, es necesario contemplar en la planificación de trabajos los desbroces previos antes de cada inspección que así lo requiera.

Desbroce en pontones: si bien son estructuras de pequeñas dimensiones en comparación con los viaductos, la mayoría de ellas son obras de fábrica con vegetación enraizada que precisan ser desbrozadas para la visualización de las patologías ocultas bajo la vegetación. Los accesos no están tan impedidos como en algunos viaductos, pero sí precisará de trabajos verticales para la limpieza de tímpanos y bóvedas.

Corte de carril: se necesitará una brigada de seguridad, junto con la tramitación de los permisos pertinentes, en aquellas estructuras que requieran para su inspección principal o especial de un corte temporal de carril en carreteras no gestionadas por ETS, previa autorización del Responsable de Proyecto.

Medios de elevación: donde no sea posible acceder con escalera de mano, el uso de dron no aporte información, o sea requerido para la extracción de testigos durante una campaña de auscultación de la estructura durante una inspección especial, previa autorización del Responsable de Proyecto, se utilizará una plataforma elevadora, grúa autopropulsada o camión con cesta de 32 m de altura máxima de trabajo y 22 m en horizontal, de hasta 250 kg de carga útil, incluso operario homologado para manejar cesta, medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares.

Inspección subacuática: pretende determinar el avance de las socavaciones y la erosión producida por el cauce en las proximidades del río o ría. Estas inspecciones las realizará personal y equipos especializados con los permisos pertinentes. Se examinarán las zonas próximas a las pilas y estribos prestando especial atención al apoyo de estas sobre el lecho del río y posibles daños producidos en la propia estructura.

El equipo de buzos dispondrá de zodiac, patrón de embarcación y demás medios exigidos por ley para cauces remontables por embarcación. Donde no sea posible acceder con embarcación y se requiera de acceso por tierra, o tenga que ser con embarcaciones ligeras, se plantea el acceso del buzo por medios terrestres.

Se hará entrega de las filmaciones, videos editados, croquis dimensional de cavidades e informe técnico resultantes de las inspecciones subacuáticas.

Así mismo, también se contempla la realización de batimetrías con sonda multihaz desde embarcación ligera.

Inspección con dron: contempla la inspección visual de elementos estructurales de la obra de paso de cualquier tipología, de difícil acceso o a gran altura, utilizando como medio auxiliar un dron cuya masa máxima al despegue no exceda los 25 kg.

Los trabajos de campo consistirán en la inspección visual de elementos estructurales de obras de paso con difícil acceso, donde sin el uso de medios auxiliares especiales no se puede llegar ni técnicamente ni en condiciones de seguridad, o donde con los medios actuales no sea posible obtener la precisión en los datos requerida.

El trabajo de gabinete consistirá en la ordenación, clasificación y el análisis de la información, de cara a facilitar información adicional a incluir en la ficha de inspección principal, tanto de carácter documental como a la hora de hacer el diagnóstico de la situación del puente en lo que a patologías y daños se refiere.

Se entregará así mismo una foto aérea de la estructura inspeccionada. Para adecuar el trabajo a las condiciones establecidas por la legislación vigente, los vuelos se realizarán en general fuera de entornos urbanos, fuera de la zona ATZ-CTR de un aeropuerto, y en

todo caso cumplirán la normativa vigente al respecto y de solicitud de permisos. El alcance de estos trabajos contempla toda la documentación necesaria para llevar a cabo estos trabajos, así como autorizaciones, permisos o tasas que de ello se derive.

La utilización de los drones tendrá que ser autorizada por el Responsable de Proyecto.

6.3 ESTUDIOS ALTERNATIVAS REPARACIÓN

6.3.1 Estudio de alternativas

Tras las inspecciones y/o pruebas de carga en su caso y como fase previa al desarrollo del Proyecto de Construcción, el Consultor analizará en función de la problemática detectada las posibles soluciones a plantear y los distintos procedimientos o medios auxiliares para llevarlo a cabo en función de las condiciones del medio, lo cual dará lugar a un Estudio de Alternativas, mediante uno o varios documentos específicos.

En esta fase de proyecto se recogerá para cada una de las alternativas, una memoria descriptiva, planos de la situación actual y definitiva, planos de formas de planta, alzado, ocupaciones definitivas y provisionales, esquemas de fases de construcción, y un presupuesto de cada una de ellas para concluir con un análisis comparado de cada una de las alternativas y una conclusión recomendando la más adecuada.

Estas labores serán más exhaustivas que las recogidas en el informe diagnóstico tras la inspección especial. La redacción de un estudio de alternativas no está ligado a la obligatoriedad de haber realizado previamente un informe diagnóstico de inspección especial.

Para ello, se procederá al análisis de los distintos documentos e informes relacionados con el objeto del presente Pliego, al reconocimiento del terreno y se recabará la información complementaria necesaria.

En el estudio de las alternativas se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- Procedimiento constructivo, minimización de la afección al servicio ferroviario
- Valoración económica
- Mínima perturbación a la vialidad y al entorno.
- Medioambiental
- Afección patrimonial

El número de alternativas a estudiar será como mínimo de tres (3) en cada caso.

Se considera inicialmente la agrupación en el estudio de alternativas de estructuras a reparar de idéntica o similar tipología estructural y entorno.

Una vez que la Dirección del Proyecto considere suficientemente estudiadas las alternativas, se procederá a la redacción del documento de estudio de alternativas y a la adopción de una en cada caso, que servirá de base para la redacción del Proyecto de Construcción.

6.3.2 Cartografía y topografía

Para los primeros encajes, diagnósticos y toma de datos, el Consultor recabará información sobre la cartografía existente disponible por el Ayuntamiento, facilitando ETS el acceso a los organismos oficiales.

El Consultor deberá comprobar la calidad de la cartografía suministrada, y propondrá en su caso a la Dirección del Estudio un plan de trabajos complementarios de topografía, que una vez aceptados por ésta, serán realizados por el Consultor, abonados según anexo 1.

La cartografía del proyecto se entregará en el sistema Datum ETRS89, por ser el oficial para todos los trabajos de cartografía realizados para las administraciones del Estado, tal y como obliga el RD 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Se tendrá en cuenta la ordenanza municipal al respecto. Se deberá actualizar cualquier dato existente a este sistema.

Las labores de comprobación de cartografía existente y de planificación de trabajos de topografía no son de abono independiente, entendiéndose que están incluidos en los precios de las partidas alzadas previstas. Igualmente se considera incluido el costo asociado al piloto y/o encargado de trabajos homologado de seguridad para la realización de los trabajos en tramos próximos o sobre la plataforma de vía, así como el levantamiento de arquetas, si fuera necesario, para comprobar la información existente. Se prestará especial atención a la toma de datos de colectores de servicios que funcionan por gravedad.

6.3.3 Geología y Geotecnia

Cartografía Geológico Geotécnica

El adjudicatario elaborará una cartografía geológica geotécnica de detalle a escala 1:1.000 o de mayor detalle, en la que recogerá toda la información obtenida observaciones directas como afloramientos, taludes, estaciones geomecánicas, deslizamientos si los hubiera etc, así como toda la información recogida en las campañas geotécnicas realizadas, esta cartografía se acompañará de los pertinentes perfiles

geotécnicos, tanto transversales como longitudinales, que nunca resultaran inferiores a 500 m entre perfil y perfil en los transversales. Todos los trabajos necesarios para la elaboración de esta cartografía, como trabajos de campo, gabinete, estaciones geomecánicas, etc.. están comprendidos dentro de la partida alzada de abono integro, excepto los trabajos de prospección e investigación que se enumeran a continuación.

Definición de la campaña de Investigación

El Adjudicatario definirá las características y alcance de las campañas de investigación geológica y geotécnica precisas para completar la información disponible.

Previamente a la definición de las campañas, el Consultor recopilará y analizará todos los datos disponibles, obtenidos en estudios anteriores, con objeto de determinar las zonas o puntos a investigar, y la densidad de las prospecciones en los mismos.

Estos trabajos previos incluirán el reconocimiento "in situ" de las zonas seleccionadas, con objeto de determinar las posibilidades reales de ejecución de los trabajos en los lugares y con los métodos previstos. La definición de la campaña se materializará en un documento de "Especificación Técnica", que incluirá:

1. Definición del alcance de la investigación, indicando la localización de los distintos trabajos de prospección, tipo y características de los mismos.
2. Modo de ejecución de los trabajos de campo, incluyendo procedimientos recomendados, niveles seleccionados para la toma de muestras y/o realización de ensayos "in situ", características de los mismos, equipo a utilizar, etc.
3. Ensayos de laboratorio previstos y normas y procedimientos aplicables.

Campaña geotécnica

El Consultor desarrollará por sus medios, o subcontratará, la campaña de investigación geotécnica, una vez que ésta sea aprobada por la Dirección del Proyecto. Las condiciones y especificaciones de la campaña se ajustarán a lo indicado en el Anexo 4 de este Pliego.

Esta campaña será abonada de acuerdo a los precios ofertados (Anexo 5).

Dentro de la campaña geotécnica, queda vetado el uso de wire-line o soluciones similares para la ejecución de los sondeos, proponiendo en su caso el Consultor métodos alternativos.

Informe final

Finalizados los trabajos de campo y laboratorio, el Consultor procederá a su revisión y análisis y a la redacción de un Informe Técnico Final.

Dicho Informe agrupará y procesará todos los datos obtenidos, con vistas a definir con el mayor detalle posible las características geológico-geotécnicas del ámbito del proyecto y establecer los criterios y parámetros necesarios para el Proyecto de Construcción objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Además de definir los perfiles estratigráficos y la caracterización geotécnica de los diferentes materiales y niveles detectados, el informe incluirá criterios y recomendaciones sobre aspectos tales como:

- Trazado en Planta y Perfil
- Secciones tipo
- Procedimientos Constructivos más adecuados

Y en general, todos los datos necesarios, desde el punto de vista geotécnico, para el desarrollo del proyecto de construcción.

En base a este Informe, se redactará el Anejo de Geología y Geotecnia del proyecto, que además deberá incluir los análisis y cálculos de las obras desde el punto de vista geotécnico, tales como empujes sobre entibaciones o sostenimientos, capacidades portantes, asientos previsibles, tratamientos del terreno, etc., tanto en las situaciones definitivas como en las provisionales.

Plan de catas

Con el fin de determinar, la composición de los materiales a demoler, el consultor deberá realizar catas en todos los elementos.

Para ello, el Adjudicatario definirá el alcance y localización de las catas precisas para determinar las características de todos los materiales a demoler.

Estos trabajos serán abonados de acuerdo a los precios ofertados (Anejo 5).

Finalizados los trabajos, el Consultor procederá a su revisión y análisis y a la redacción de un Informe Técnico Final que agrupará y procesará todos los datos obtenidos, con vistas a la redacción del estudio de gestión de residuos y definir los métodos más adecuados de demolición.

Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos

Toda la información obtenida de la campaña geológica-geotécnica, independientemente de los formatos acordados con el consultor durante el desarrollo del Proyecto y que finalmente se apliquen en éste, deberán ser volcados a la Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos de Euskal Trenbide Sarea.

El coste de estos trabajos se considera repercutido en la valoración general de la oferta.

6.3.4 Cimentaciones y Servicios Afectados

El Consultor realizará un inventario exhaustivo de las instalaciones o servicios públicos y privados existentes a lo largo de la traza y/o ámbito del proyecto, que previsiblemente podrían ser afectados, temporal o permanentemente por la ejecución de las obras o la explotación de las líneas del ferrocarril.

A tal fin, recabará la información necesaria de las Compañías u Organismos propietarios y comprobará en el campo la situación precisa de las diferentes redes. En los casos en que la información no pueda confirmarse de otro modo el Consultor realizará catas con objeto de completar los datos no disponibles o dudosos, e igualmente lo hará en el caso de servicios cuya reposición sea especialmente costosa. Estas catas se abonarán de acuerdo con los precios indicados en el Anexo 5.

Con la información obtenida, el Consultor preparará planos de situación de los servicios afectados, que servirán de base para la realización de los correspondientes proyectos de reposición, cuya ejecución de detalle no está incluida en el alcance de este Pliego.

Asimismo, el Consultor recopilará toda la información disponible sobre las cimentaciones de los edificios u otras estructuras, servicios, encauzamientos, etc., próximas al trazado, que previsiblemente podrían verse afectados en el transcurso de las obras.

Esta información deberá ser contrastada "in situ", realizándose sobre el terreno las mediciones o comprobaciones necesarias para establecer, con la mayor precisión posible, la situación, dimensiones y características de las cimentaciones o estructuras enterradas, en particular el número y tipo de los sótanos, así como cualquier otro elemento que previsiblemente pudiera ser afectado por la ejecución de las obras y/o la puesta en explotación del servicio.

6.3.5 Levantamiento de edificios, construcciones e instalaciones

Se procederá también al levantamiento de los edificios, construcciones e instalaciones de cualquier índole presentes en el ámbito de la actuación o potencialmente afectables por ésta en cualquiera de sus escenarios, este levantamiento se realizará al menos en planta, alzados y secciones y se inventariará su valor patrimonial histórico o cultural, sus sistemas constructivos, compartimentación, acabados, mobiliario, señalética, estructura, cimentación e instalaciones, y todo aquello que pueda ser útil para el desarrollo de los proyectos.

El levantamiento deberá ser acorde a la afectación que vaya a sufrir cada edificio, construcción o instalación, y deberá permitir tomar la decisión más correcta en cada escenario.

Así mismo se inventariará y recogerá toda la información necesaria relativa a la situación patrimonial de todos los espacios, locales, construcciones e instalaciones, así como de sus actuales usos y ocupantes, así como su vinculación con la explotación o cualquier otro aprovechamiento lucrativo o no, que pueda existir.

6.4 PROYECTOS DE REHABILITACIÓN O REFUERZO

El Consultor procederá al desarrollo de los Proyecto de Construcción realizando incluso los trabajos necesarios de cálculo y diseño para la definición con el grado de detalle requerido. Los proyectos contemplados son:

- Proyecto de rehabilitación del puente y protección de las cimentaciones frente a socavación en el puente PK 97+842, Clase C
- Proyecto de rehabilitación, y refuerzo en caso de así precisarlo las pruebas de carga, para 3 viaductos clase A
 - o AMBE 0+427. Puente sobre río Ibaizabal
 - o BIDO 62+480. Puente Tantorta
 - o BIDO 64+718. Puente Irurain

Se incluirán los documentos o anejos que, por la naturaleza y características del Proyecto, se estimen convenientes. En cualquier caso, queda a criterio del Responsable del Proyecto, el definir o modificar la estructura de anejos y su contenido.

Sin carácter restrictivo, en esta fase se deberán complementar al menos las actividades principales que se indican a continuación:

6.4.1 Estructura y Obras de Fábrica

El Consultor estudiará y definirá los trabajos necesarios para la ejecución de la rehabilitación/refuerzo del puente, así como diseñar y calcular cada uno de los elementos estructurales que lo conforman (estribos, tableros, pilas, cimentaciones). Deben entenderse incluidas en este capítulo las obras auxiliares necesarias para la realización de las obras principales.

En el Proyecto de las estructuras y obras de fábrica, se atenderá a criterios estéticos, funcionales y económicos para la elección de las tipologías estructurales más adecuadas así como atendiendo al proceso constructivo, y la afección al servicio ferroviario.

Cálculos justificativos: Los proyectos de las estructuras incluidas en el proyecto de construcción vendrán refrendados por los oportunos cálculos generales que se extenderán en cada caso a los aspectos que correspondan entre los siguientes:

- Replanteo geométrico en planta y alzado
- Capacidad portante de las cimentaciones
- Capacidad resistente de los elementos integrantes de las cimentaciones
- Estudios de esfuerzos y armaduras en alzados de muros, cajones, pilas y estribos.
- Análisis de esfuerzos pésimos en losas, tableros y pantallas.
- Justificación del estado tensional y de la seguridad frente a la capacidad resistente última en losas y tableros en función de las armaduras, activas o pasivas, dispuestas.
- Análisis funcional y resistente de los elementos especiales de acabado (juntas, apoyos, barandillas, etc.).
- Cálculo de los elementos de sostenimiento de zanjas y entibaciones, diferenciando claramente las propuestas en función de las características previsibles de los terrenos y de posibles variaciones en altura que se pudieran detectar en el momento de la ejecución de las obras.

Todos estos cálculos, claramente ordenados, se incluirán en el correspondiente anejo del proyecto. Para cada uno de los elementos se especificará los métodos de cálculo empleados, hipótesis de carga consideradas, así como las características de los materiales y los coeficientes de seguridad adoptados.

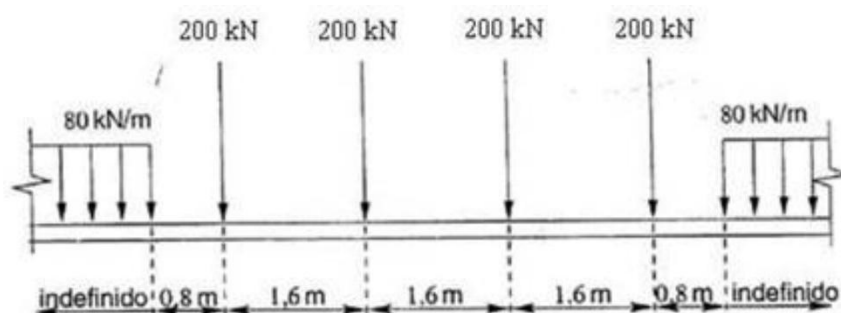
Se tomarán también en consideración las ocupaciones temporales (de construcción por ocupación de equipos) y definitivas, así como las afecciones al tráfico normal de vehículos y de peatones.

Las acciones a considerar en los proyectos de puentes con carga ferroviaria de ETS serán las determinadas en la Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07, Orden FOM/3671/2007).

Caben las siguientes puntualizaciones en cuanto a las cargas verticales ferroviarias a considerar (apartado 2.3.1.1. de la IAPF)

- Para el proyecto de puentes de nueva construcción, se utilizará el tren de cargas UIC71 que citan la instrucciones. También se considerará este tren de cargas en los proyectos de reparación y rehabilitación en que así lo determine la Dirección del Proyecto.

- Para el proyecto de rehabilitación y reparación de puentes existentes, a nivel general, se considerará un tren de cargas que elaborará el Consultor, con las instrucciones de composición de unidades que determine el Responsable del Proyecto, en base al material móvil para transporte de mercancías de Eusko Cargo (locomotora + plataformas). La carga máxima cada plataforma será de 20 ton/eje; la Dirección de Proyecto podrá elevar este valor en casos excepcionales. Su analogía con la IAPF-07 será la siguiente



El proyectista facilitará el modelo de cálculo en abierto a ETS en formato ejecutable con un software de mercado.

Planos de definición: Todas las obras vendrán en planos adecuados con el detalle suficiente para posibilitar su correcta definición. Dichos planos contemplarán, según cuál sea la obra en cuestión, aspectos referentes a los detalles siguientes:

- Planta y alzado general de la obra, incluyendo replanteo básico.
- Cimentaciones: formas y armaduras.
- Alzados: formas y armaduras.
- Tableros: geometría general, secciones tipo, armaduras pasivas y armaduras activas.
- Detalles varios: juntas, apoyos, barandillas e impostas, pantallas acústicas, sumideros y drenajes, sistemas de impermeabilización.
- Esquemas constructivos en obras singulares o construidas por fases que requieran información especial al respecto.

En todos los planos se especificarán las características de los materiales empleados, los niveles de control supuestos y los coeficientes de mayoración de acciones y minoración de resistencias a adoptar en el proyecto conforme prescriben las reglamentaciones citadas con anterioridad.

Se deberán incorporar en el análisis las pruebas de carga necesarias para las diferentes estructuras del proyecto que lo requieran, así como la prueba de carga dinámica si así lo solicita el Responsable del Proyecto.

Se proyectarán soluciones que minimicen las labores de mantenimiento, garantizándose en cualquier caso el fácil acceso a los elementos a mantener.

6.4.2 Plan de Inspección y Mantenimiento de Puentes y Viaductos

En el Proyecto se incluirá obligatoriamente un Plan de Inspección y Mantenimiento de las estructuras, atendiendo a lo dispuesto en el capítulo 6 del Código Estructural, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil, y las frecuencias de realización de las inspecciones principales.

Dicho documento debe recoger al menos lo establecido en la "Guía para la redacción del plan de mantenimiento en puentes" publicado por ACHE y ATC contemplando y desarrollando para cada obra en concreto los siguientes puntos:

- Descripción de la estructura
- Definición del ambiente y de las vidas útiles
- Definición de los puntos críticos
- Criterios de inspección
- Definición de los medios de acceso
- Criterios de evaluación (umbrales de aceptación)
- Mantenimiento básico
- Mantenimiento especializado
- Valoración de operaciones de mantenimiento e inspección

6.4.3 Superestructura de vía

El Consultor diseñará y definirá la superestructura de vía y armamento de vía, incluso los aparatos de vía necesarios, tanto en la situación final como en las fases provisionales de obra para los nuevos esquemas de explotación que resulten del Proyecto. Para ello, dispondrá en su equipo de los especialistas que dicho trabajo requiere.

6.4.4 Impermeabilización, hidrología y Drenaje

El Consultor estudiará el sistema de drenaje general del puente, de la plataforma y todas las obras auxiliares, y conexiones a las redes existentes.

Se considerarán diferentes periodos de retorno, así como el tratamiento y gestión de las aguas derivadas de la red de drenaje.

El consultor comprobará que ninguna de las actuaciones propuestas interfiere o afecta al régimen hidráulico, por lo que se deberán realizar los cálculos de comprobación que sean necesarios y que están incluidos en el alcance de los trabajos.

El Consultor analizará la inundabilidad de la zona de estudio, en su caso, y de los terrenos adyacentes para diferentes periodos de retorno extremos, en base a la documentación y datos procedentes de la Agencia Vasca del Agua (UR Agentzia) y, en caso de requerirse, redactará los documentos y estudios hidráulicos necesarios para la correcta tramitación con la Agencia Vasca del Agua con el fin de obtener los correspondientes permisos para la ejecución de las obras.

En concreto, y como parte de la documentación a presentar, se elaborará una separata que contendrá la siguiente información:

- Memoria descriptiva de las actuaciones que se llevaran a cabo para ejecutar las obras.
- Planos en planta acotado de todas las actuaciones donde se refleje su ubicación.
- Archivos en formato Shape (.shp, .shx, .dbf, .prj, etc.) o similar georreferenciado de todas las actuaciones.
- Perfiles transversales acotados, en los puntos más cercanos al cauce, en el que reflejen ambos márgenes.

Para el estudio hidráulico se incluirá como mínimo:

- Obtención de la cerrada de cuencas mediante trabajo de gabinete sobre cartografía disponible, fotografía aérea y cartografía temática.
- Determinación de características físicas y fisiográficas de la cuenca.
- Determinación de caudales mediante método racional.
- Comprobación de caudales mediante métodos empíricos.
- Se realizará una modelización hidráulica de los cauces objeto de estudio.
- Se elaboran los planos del estudio (situación, cuenca, perfil longitudinal con lámina de agua, perfil transversal con márgenes inundados y planta de llanura de inundación).

Estos estudios aportarán todos los datos necesarios para el diseño hidráulico de puentes o estructuras similares y la protección de sus pilas y cimientos frente a la erosión, obras de drenaje transversal y longitudinal y defensa de cauces, así como las recomendaciones

para el tratamiento de zonas inundables y para la ejecución de obras singulares como diques provisionales, tablestacado de zonas específicas y otras.

En el caso de que la ejecución de las obras tuviera distintas fases de ejecución, se tendrán en cuenta los diversos escenarios temporales en cuanto a la construcción de las distintas fases, para asegurar en todos ellos, el drenaje correcto de las mismas, y de las escorrentías adyacentes.

6.4.5 Tramitaciones con Costas y estudio de dinámica litoral

El Consultor deberá generar la documentación técnica correspondiente para obtener las autorizaciones de obra necesarias en cumplimiento de la Ley de Costas.

Para ello, deberá cumplir, al menos, el artículo 91 del Reglamento de General de Costas (Real Decreto 876/2014), donde se establece que las obras que se encuentren en la costa o puedan ejercer una influencia sobre la misma, deben contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático, así como un estudio básico de la dinámica litoral.

Este documento no formará parte del proyecto editado, y se entregará como documento aparte para poder ser tramitado con Costas.

6.4.6 Electrificación, instalaciones de señalización y comunicaciones ferroviarias

Todas las instalaciones ferroviarias de electrificación, señalización y comunicaciones que se verán afectadas durante la ejecución de las obras, deberán reponerse y se deberán definir con el grado de detalle suficiente para su ejecución tanto en las fases provisionales de construcción como para la situación definitiva.

Se tendrá en cuenta para ello, la situación actual de las instalaciones y el modelo de operación con el esquema de vías actual, con el fin de mantener los requisitos mínimos de circulación requeridos durante todo el proceso de ejecución, así como garantizar los servicios asociados al tránsito de viajeros con seguridad y confort.

Para ello, dispondrá en su equipo de los especialistas que dicho trabajo requiere.

El Consultor situará en plano al efecto, las instalaciones señaladas, así como sus elementos auxiliares.

Deberán definirse y valorarse en el proyecto todas las reposiciones de las instalaciones necesarias para mantener el servicio del ferrocarril durante y tras las obras de renovación.

6.4.7 Reposición de Servicios Afectados

En base al inventario y levantamiento realizado en la etapa anterior, el Consultor estudiará y definirá la reposición de los servicios afectados temporal o permanentemente, por la obra proyectada. Los costos derivados de la obtención de los datos de las diferentes compañías, o de la definición de los correspondientes desvíos o reposiciones, serán por cuenta del consultor.

Además de la realización de los planos de coordinación que fueran necesarios para detectar interferencias en planta y alzado entre servicios, se realizarán los planos de reposición necesarios, segregados por Compañías, debiendo el Consultor definir las soluciones a adoptar en cada caso de acuerdo con las respectivas Compañías.

El Consultor estudiará, las obras o desvíos provisionales, así como la organización de la obra y los servicios auxiliares necesarios para limitar al máximo las afecciones a la actividad ciudadana normal vigente antes de las obras y definirán de acuerdo con las autoridades correspondientes, las soluciones más adecuadas en cada caso.

6.4.8 Afecciones y Expropiaciones

Con los datos del Catastro disponibles, y los obtenidos sobre el terreno, el Consultor estudiará todas las propiedades afectadas incluidas todas las públicas incluso las de ETS por las obras si las hubiese y calculará el coste de las expropiaciones, servidumbres, ocupaciones temporales, reposiciones u otras indemnizaciones.

El Consultor deberá recabar los datos complementarios disponibles en los Ayuntamientos y otros organismos sobre titularidades actualizadas, procurando alcanzar la máxima aproximación posible a la realidad actual.

Se tomarán también en consideración las ocupaciones temporales (de construcción, por ocupación de equipos y área de contratista) y definitivas, así como las afecciones al tráfico normal de vehículos, de peatones, vías agropecuarias.

Toda esta información se agrupará en un documento específico que sirva de base para la iniciación de los expedientes tanto de expropiaciones como de ocupación temporal correspondientes que incluirá como mínimo:

-Los cuadros de bienes afectados, agrupados por municipio, conteniendo:

- Numeración correlativa de las fincas en base al siguiente modelo (001, 002...)
- Referencia catastral
- Nombre del titular.

- Definición de las afecciones (Planos a escala 1/1000 o 1/500 en circunstancias especiales) calculando las superficies en m² (sin decimales):
- Datos catastrales: Polígono, Parcela
- Naturaleza y aprovechamiento del bien afectado, haciendo constar la existencia de edificaciones.
- Parcelarios partiendo de los catastrales actualizados (con numeración correlativa) con la toma de datos en el terreno y con los datos a recabar de los organismos oficiales.

- Definición de la ocupación temporal incluso área del Contratista (Planos a escala 1/1000) y superficie afectada por la misma.

- Precios unitarios según contribución rústica o urbana del tipo de terreno o cultivo, teniendo en cuenta la plusvalía.

- Valoración total de las expropiaciones, servidumbres, ocupaciones temporales y otros perjuicios ocasionados.

Se definirán los terrenos necesarios para la ejecución de los caminos de accesos a las zonas de obra e instalaciones del contratista.

Por razones de discrecionalidad, la valoración económica citada no se incluirá en el documento final del Proyecto Constructivo, sino que será facilitado a la Dirección del Proyecto en una separata como anejo de presupuesto para la Administración. En la misma separata se facilitará a la Dirección del Proyecto la RBDA con domicilios de los titulares, números de teléfono y otras formas de contacto.

Se realizará sobre el topográfico la definición de la plataforma ferroviaria.

Los planos que se generen para el presente anejo deberán seguir las indicaciones del Anexo nº 7: Criterios de Edición de Planos del presente pliego.

6.4.9 Proceso constructivo y Situaciones provisionales

Se realizará un anejo donde se recoja el proceso constructivo a seguir que deberá estar realizado acorde con el plan de obra, y las situaciones y fases provisionales definidas.

Con el fin de mantener el servicio ferroviario será necesario establecer situaciones provisionales que hagan compatible la ejecución de las obras y la funcionalidad de la línea. Por ello, el Consultor deberá estudiar todas las fases provisionales de obra de forma que pueda garantizarse el paso de las circulaciones.

Todos los desvíos provisionales de vías existentes si los hubiera, se proyectarán incluyendo construcción de plataforma, montaje de vía, electrificación, e instalaciones de seguridad y comunicaciones, realizando incluso los trabajos necesarios de cálculo y diseño para la definición con el grado de detalle requerido, de las obras objeto del presente Pliego. Todas las fases provisionales que se proyecten deberán ir acompañadas de planes de obra, tiempos reales de trabajo en vía, etc.

El estudio de las distintas fases provisionales deberá quedar definido claramente en los documentos del proyecto, incluyendo todos los planos de detalle que sean necesarios, de acuerdo con las directrices marcadas por el Responsable del Técnico correspondiente. Para ello, dispondrá en su equipo de los especialistas que dicho trabajo requiere.

El Consultor situará en plano al efecto, las instalaciones señaladas, así como sus elementos auxiliares. En los planos se reflejarán las fases provisionales así como las fases de circulación.

6.4.10 Plan de Obra

Se estudiará con detalle las actividades, incluso preparatorias y auxiliares, necesarias para la total ejecución de las obras, estableciéndose el orden de prelación o simultaneidad que las relaciona.

Tomando como base las condiciones del Proyecto, se fijarán los recursos materiales y medios auxiliares necesarios, así como los de mano de obra y maquinaria y sus rendimientos.

Se establecerá con detalle el diagrama Pert de tiempos y recursos teniendo en cuenta las condiciones climáticas, estacionales u otras, que durante la ejecución de las obras puedan presentarse.

De este modo, se habrán llegado a obtener unos plazos razonables y coordinados para la ejecución de las distintas obras, y un plazo total.

Se incorporará al Plan de Obra una previsión del coste mensual, coherente con la planificación y el presupuesto de las obras incluido en el proyecto.

6.4.11 Áreas de instalaciones del contratista y acceso a las obras

El Consultor incluirá entre las áreas afectadas a ocupar, las necesarias para el contratista durante la ejecución de la obra, minimizando al máximo la afección al entorno. El Consultor diseñará una posible implantación de equipos y casetas en base a la cual realizará un estudio de accesos a la misma.

Se definirán, medirán y valorarán las obras necesarias para la implantación del contratista (excavaciones, vallados, caminos de acceso, reposiciones de servicios, etc.),

incluyéndose en cuadro de precios y presupuesto las unidades necesarias para su valoración.

Asimismo, será necesario definir y desarrollar el cerramiento ferroviario, así como los caminos de obra necesarios para acometer las obras.

6.4.12 Estudio de Seguridad y Salud

En la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, el consultor deberá seguir la especificaciones y criterios definidos en el Anexo nº6.

6.4.13 Estudio de la Gestión de residuos

El consultor deberá redactar el Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición con los contenidos establecidos en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El Estudio deberá dar cumplimiento a dicho Real Decreto 105/2008, al decreto 112/2012 para la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición de la C.A.P.V., a la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron, y a cuanta normativa vigente (estatal, autonómica, local) resulte de aplicación al proyecto en esta materia.

Si fuera necesario por contaminación de los materiales, se redactarán los documentos exigidos en cumplimiento del [Decreto 199/2006](#) de 10 de Octubre y la Ley 4/2015, de 25 de junio y se hará y tramitará la Gestión Ambiental exigida en su caso por Gobierno vasco de acuerdo con la Dirección de Proyecto. Habrá que añadir un contenido adicional al Estudio de Residuos de Construcción y Demolición de edificios.

Si fuera necesario y se encontrase amianto en los materiales a demoler, se deberá realizar un Plan de Desamiantado según las recomendaciones de la "Guía de actuación para el control del Cumplimiento de la normativa sobre el riesgo de amianto que se basa en el real Decreto 396/2006 de trabajos con amianto de obligado cumplimiento.

6.4.14 Estudio Ambiental y Sostenibilidad

Dentro del alcance del proyecto se desarrollará el anejo de integración ambiental y las medidas correctoras del impacto ambiental de las obras, cuyo contenido se ajustará a la legislación vigente y, en el caso de que hubiera sido requerida Tramitación Ambiental, a la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Departamento competente en base al correspondiente Estudio Informativo, si lo hubiera.

En el caso de que no exista una Declaración de Impacto Ambiental previa, el adjudicatario, valorará con la Dirección del Proyecto la necesidad o no, así como la

tipología adecuada en caso afirmativo, de someter el citado Proyecto constructivo a evaluación ambiental, tal y como estipula la normativa vigente en materia de evaluación ambiental (Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, y Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El consultor elaborará la documentación necesaria para realizar la correspondiente tramitación medioambiental del proyecto constructivo ante el órgano competente, incluido, si fuese el caso, el Estudio de Impacto Ambiental.

Será labor del Consultor identificar con antelación las gestiones medioambientales a seguir en relación con los trabajos derivados del contrato objeto de la presente licitación, y la incorporación al proyecto constructivo de la documentación adicional y de detalle, conclusiones y actuaciones, que se deriven de la tramitación ambiental que corresponda, en base a las indicaciones del órgano ambiental, que pudiera ser en algunos aspectos, a nivel de proyecto de ejecución.

Por tanto, forman parte de estos trabajos la elaboración de estudios específicos que pudieran ser solicitados por el organismo competente durante la tramitación ambiental del proyecto (p.e. estudios de arqueología, vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos, estudios acústicos, de afecciones a suelo agrícola, de fauna y flora, paisajísticos, ...).

Por tanto, en el caso de la necesidad de someter el Proyecto a una evaluación ordinaria, se deberá redactar un Estudio de Impacto Ambiental que identifique, describa, cuantifique y analice los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse de la actuación, así como la vulnerabilidad de la actuación ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia.

Asimismo, deberá analizar las diversas alternativas razonables, técnicas y ambientalmente viables, y determinar las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente.

En base al mismo, se diseñarán las medidas preventivas y correctoras necesarias, al nivel de detalle que requiera la administración medioambiental, que se definirán y evaluarán presupuestariamente, así como un Plan de Vigilancia Ambiental.

El contenido mínimo del Estudio de Impacto Ambiental será el que se determina en la legislación vigente (especialmente el definido en el Anejo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y el Anejo nº 6 del presente pliego) y estará condicionado al alcance que marque el órgano ambiental.

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente habrá de realizarse de forma simultánea y coordinada con los restantes estudios técnicos, trabajando de forma interactiva para optimizar los resultados.

Durante la redacción del proyecto constructivo se deberá tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente en contaminación acústica.

En el caso de obras con una duración prevista superior a 6 meses será necesaria, tal y como establece el Artículo 44 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, la elaboración de un estudio de impacto acústico para la definición de las medidas correctoras oportunas.

En cumplimiento con el Capítulo II, Artículo 29 punto 4 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, toda infraestructura nueva deberá tener delimitada la zona de servidumbre acústica en su proyecto de ejecución, en cuya definición deberá tenerse en cuenta el efecto paliativo de las medidas correctoras propuestas.

También se realizará un estudio de impacto acústico en fase de explotación, en caso de ser necesario.

Será de cumplimiento la Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca, así como el Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.

El anejo de integración ambiental contendrá así mismo, la justificación documental del porcentaje alcanzado en utilización de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización, en aplicación del Artículo 84, "Compra pública verde", de la Ley 107/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi y con el objetivo de optimizar la coordinación con el mercado para incorporar la ecoinnovación y facilitar un uso más eficiente de los recursos. El porcentaje mínimo de utilización de dichos materiales será del 40 %, salvo que por motivos técnicos justificados este porcentaje deba ser reducido.

6.4.15 Normativa aplicada

El Consultor presentará un anejo con un listado con las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, y la normativa técnica general, instrucciones, especificaciones técnicas, etc., que hubiera aplicado en los distintos apartados del proyecto. En el mismo el proyectista hará constar que la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple las disposiciones legales y la normativa técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del proyecto.

6.4.16 Control de Calidad

El Consultor presentará un anejo que incluirá la definición de los controles – cuantitativo, cualitativo, geométrico-, pruebas finales y documentación final de obra a llevar a cabo por el contratista de las obras.

6.4.17 Pliego de Condiciones

El Consultor redactará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que regulará la ejecución de las obras civiles, así como de los equipos e instalaciones reguladas en el presente pliego de licitación. El Pliego incluirá, entre otras en forma de articulado, las materias correspondientes a los siguientes apartados:

- a) Condiciones generales.
- b) Normas y prescripciones generales de obligado cumplimiento y descripción de cada una de las partes de la obra, con referencia a los planos correspondientes.
- c) Calidad de los materiales, su posible procedencia y ensayos a que deben someterse.
- d) Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, precauciones necesarias durante la construcción y control de las calidades obtenidas.
- e) Normas de medición y abono de las unidades de obra.

Todos estos aspectos se detallarán tanto para las unidades de obra civil como de arquitectura, instalaciones u otros.

6.4.18 Mediciones y Presupuesto

El Consultor redactará los presupuestos del proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra, que deberán ser justificados en un documento específico, anejo a la Memoria.

Este documento presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1 (unitarios)
- Cuadro de Precios nº 2 (descompuestos).
- Presupuestos parciales
- Presupuesto general
- Informe del Presupuesto (partidas ordenadas por repercusión en el presupuesto)

Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios.

Los cuadros de precios contendrán los contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de Ejecución Material del cual se deducirá el Presupuesto General de Ejecución por Contrata.

Se incorporará un informe del presupuesto ordenando las partidas del presupuesto por importe según la repercusión de las mismas en el porcentaje sobre el total del presupuesto.

Todas las unidades de obra y/o precios unitarios reflejadas en el presupuesto deberán tener su correspondencia con las especificaciones correspondientes recogidas en el pliego de condiciones.

El presupuesto se ordenará por obras elementales, que serán determinadas junto con el Responsable del Contrato.

6.4.19 Edición y Encuadernación

Para la mejor comprensión del Proyecto, el Consultor realizará una presentación del mismo mediante un programa informático al efecto. Esta presentación incluirá los datos más representativos contenidos en el Proyecto (Trazados, soluciones urbanísticas, fases, costos, presupuestos, etc.). Con objeto de homogeneizarlo con otros elementos y estudios en desarrollo se utilizará el programa "Power Point" de Microsoft Office 2013 o superior. Asimismo, elaborará infografías y presentaciones 3D de los aspectos más significativos del trabajo.

En cuanto al Proyecto, se realizarán tantas ediciones digitales independientes, como Estudios resulten de los trabajos objeto de este Pliego, los cuales se han comentado en el apartado de trabajos a realizar por el consultor, o a indicación del Responsable del Proyecto.

Se hará entrega de los originales, tanto de textos literales (formato A4) como planos (formato A3), y de cuantos estudios, informes, datos, etc., que se hubieran obtenido o elaborado durante el desarrollo de los trabajos hayan o no quedado incorporados a los documentos finales.

Los cuadros de Precios, Mediciones y Presupuestos se entregarán en soporte digital, en formato Presto y bc3.

El Adjudicatario entregará copia en soporte digital, de todos los documentos escritos por el procedimiento de tratamiento de textos utilizando para ello el programa WORD 2013 o superior de Microsoft. En caso de que en la memoria o anejos se incorporasen esquemas o fotografías, estos se entregarán digitalizados en formatos TIFF o JPG (95% de ajuste). También se incorporarán en la documentación a entregar los archivos para la definición del trazado en formato xml o csv.

El Adjudicatario entregará todos los documentos generados en formato nativo y pdf. El tamaño máximo de los documentos generados en pdf no podrá sobre pasar los 20 Mb.

Así mismo la solución se entregará en formato kml con un número de entidades inferior a 1.000, y no superior a 10 Mb.

La edición de los planos se ajustará a los especificados en el Anexo 8 de este Pliego y los precios de edición se consideran incluidos en los precios del contrato.

Solo se requiere la encuadernación del documento PLANOS en formato DIN A·3. El grosor no deberá superar los 6 cms. La edición del Proyecto Constructivo, al igual que la del Estudio de Alternativas, se considera incluida dentro del alcance del contrato.

La memoria del Proyecto deberá ser redactada de forma bilingüe.

El texto incluido en los cajetines de planos irá tanto en castellano como en euskera así como el índice de planos.

6.5 ESTUDIO VIABILIDAD CUBRICIÓN PEATONAL SOBRE MUROS ENTRE ESTACIONES DE GALTZARABORDA Y RENTERIA

Sin relación con los apartados anteriores y fuera del ámbito del inventario e inspección de los puentes y obras de paso de la red de ETS, se desarrolla este apartado específico.

El fin de la actividad descrita en este apartado consiste en caracterizar la geometría y elementos resistentes de los muros estructurales existentes entre los PPKK 8+660 y 9+140 de la línea Donosti – Hendaia, mediante los preceptivos ensayos en campo con el fin de realizar una nota de cálculo o informe sobre la estabilidad de las estructuras existentes entre los PPKK indicados frente a una posible cubrición peatonal ligera sobre la vía y posibles refuerzos a plantear a nivel esquemático y croquizado.



7 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo máximo para la realización de los trabajos objeto del presente pliego es el indicado en el apartado 6 de la carátula del presente pliego.

8 PRECIOS DEL CONTRATO

Los licitadores fijarán los Precios unitarios que se detallan en la Cláusula 9, que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones, no sufriendo variación por concepto alguno.

9 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Consultor se efectuará por certificaciones mensuales en función del avance de los trabajos, que se entregará en los cinco primeros días del mes.

Las certificaciones se confeccionarán aplicando los precios unitarios fijados por el Consultor en su propuesta.

10 PRECIOS UNITARIOS

Los trabajos que a continuación se enumeran se abonarán por precios unitarios, según unidades realmente ejecutadas, debiendo incluirse en la oferta y con carácter vinculante, al menos los siguientes precios, con las características que se fijan en la Cláusula 7.

- Trabajos de Topografía (Anexo 1)

- Inventario e inspecciones (Anexo 2)
- Medios auxiliares, ensayos y auscultación (Anexo 5).
- Partidaalzada de abono. (Anexo 8)
- Informe cubrición peatonal ligera en Rentería (Anexo 11)
- Encuadernación del tomo de planos

11 PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El Presupuesto máximo de licitación, IVA excluido, es el indicado en el apartado 3 de la carátula.

Cada ofertante calculará el Presupuesto de los Servicios aplicando los precios ofertados a las mediciones correspondientes y de acuerdo con la siguiente estructura:

Cartografía y Topografía (según Anexo 1)

Inventario e inspecciones (según Anexo 2)

Medios auxiliares, ensayos y auscultación (según Anexo 5)

P.A. de Abono (Anexo 8)

Informe cubrición peatonal ligera en Rentería (Anexo 11)

2 unidades encuadernación planos PC

SUMA (IVA excluido)

ITEM	Descripción	%
Anexo 1	Cartografía y Topografía	1,0
Anexo 2	Inventario e inspecciones	40
2.1	Inventario e inspecciones principales	31,5
2.2	Inventario e inspecciones básicas	6,5
2.3	Inspecciones especiales e informes diagnóstico	2,0
Anexo 5	Medios auxiliares, ensayos y auscultación	32,0
5.1	Medios auxiliares	14
5.2	Ensayos. Toma de muestras	2,5
5.3	Ensayos o pruebas in situ	7,5
5.3.3	Estructuras atirantadas	7,0
5.4	Ensayos de laboratorio	1,5
5.5	Auscultación fija y móvil	6,5
Anexo 8	P.A. de Abono	21,9
Anexo 11	Informe cubrición peatonal ligera en Rentería	5,0
Encuadernación	2 unidades encuadernación planos PC	0,1

La tabla anterior es el resumen de pesos en la valoración llevada a cabo por ETS para el presente contrato, que se presenta como referencia para el consultor a la hora de confeccionar la oferta económica. El desglose de los pesos es por tanto orientativo y no vinculante, pudiendo ser adecuados por el consultor, siempre sin sobrepasar el precio de licitación.

En relación al Anexo 8, el Consultor propondrá una descomposición de la Partida Alzada de Abono a efectos de certificación. En caso de no proponerse, se utilizarán la incluida en este anexo, la cual sólo recoge las actividades principales objeto de los trabajos.

ANEXO N° 1: TOPOGRAFÍA

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

1.1. UNIDADES DE OBRA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
1	Km	Km. Nivelación geométrica	
2	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/100, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	
3	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/200 y/o 1/250, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	
4	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/500, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	

1.2 MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE INVENTARIO E, INSPECCIONES

ITEM	Ud	Descripción	Medición
1	Km	Km. Nivelación geométrica	5
2	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/100, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	4
3	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/200 y/o 1/250, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	4
4	Ha	Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/500, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios	4

ANEXO Nº 2: INVENTARIO E INSPECCIONES

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

2.1. UNIDADES DE OBRA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Inventario e inspecciones principales			
1	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría A	
2	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría B1	
3	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría B2	
4	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría C	
5	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D1	
6	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D2	
7	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D3	
8	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D4	
9	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D5	

10	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría E	
Inventario e inspecciones básicas			
11	Ud	Realización de inspección básica por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría F	
Inspecciones especiales e informes diagnóstico			
12	Ud	Realización de inspección especial por técnicos especialistas, sin medios especiales de acceso ni ensayos, incluida la redacción de informe completo para estructuras de categoría A, B1, B2 y C	
13	Ud	Realización de inspección especial por técnicos especialistas, sin medios especiales de acceso ni ensayos, incluida la redacción de informe completo para estructuras de categoría D1, D2, D3, D4, D5 y E	
14	Ud	Redacción de informes de diagnóstico y propuesta de reparación, que describan los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, incluyendo el levantamiento de la geometría y de los daños, y una propuesta valorada de posibles soluciones	

2.2 MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE INVENTARIO E, INSPECCIONES

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Inventario e inspecciones principales			
1	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría A	5
2	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría B1	1
3	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría B2	4
4	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría C	53
5	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D1	43
6	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D2	97
7	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D3	9
8	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D4	41
9	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría D5	35
10	Ud	Realización de inspección principal por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría E	7

Inventario e inspecciones básicas			
11	Ud	Realización de inspección básica por técnicos especialistas, incluido medios de acceso, redacción de informe, actualización de croquis geométrico y tipológico, la ficha de inventario e indicadores para estructuras de categoría F	89
Inspecciones especiales e informes diagnóstico			
12	Ud	Realización de inspección especial por técnicos especialistas, sin medios especiales de acceso ni ensayos, incluida la redacción de informe completo para estructuras de categoría A, B1, B2 y C	1
13	Ud	Realización de inspección especial por técnicos especialistas, sin medios especiales de acceso ni ensayos, incluida la redacción de informe completo para estructuras de categoría D1, D2, D3, D4, D5 y E	1
14	Ud	Redacción de informes de diagnóstico y propuesta de reparación, que describan los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, incluyendo el levantamiento de la geometría y de los daños, y una propuesta valorada de posibles soluciones	2

ANEXO Nº 3: LISTADO DE OBRAS DE PASO

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
AM-BE	Amorebieta	000/127	Paso superior peatonal estación	Pasarela peatonal	7	Hormigón	D3
AM-BE	Amorebieta	000/328	Falso Túnel Hormigón (longitud = 8 m)	Falso túnel/Cubrición	8	Hormigón	D5
AM-BE	Amorebieta	000/427	Puente metálico (longitud = 40 m)	Viaducto	40	Metálico	A
AM-BE	Amorebieta	001/055	Paso Inferior (longitud = 10 m)	Paso Inferior	10	Hormigón	D2
AM-BE	Amorebieta	001/165	Pasarela pantalla acústica	Pasarela peatonal	1	Metálico	F
AM-BE	Amorebieta	001/168	Paso Superior Autopista (longitud = 32 m)	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón	D5
AM-BE	Amorebieta	002/172	Paso Inferior (longitud = 3 m)	Paso Inferior	3	Sillería	D2
AM-BE	Amorebieta	003/176	Pontón (longitud = 3m)	Pontón	3	Sillería	D1
AM-BE	Muxika	005/550	Pontón arroyo (longitud = 3 m)	Pontón	3	Sillería	D1
AM-BE	Muxika	005/750	Pontón arroyo (longitud = 4 m)	Pontón	4	Sillería	D1
AM-BE	Muxika	005/808	Paso Superior Ctra. Amorebieta-Gernika	Paso Superior Carretero	15	Hormigón	F
AM-BE	Muxika	006/022	Pontón arroyo	Pontón	4	Hormigón	D1
AM-BE	Muxika	007/009	Paso Superior (longitud = 24 m)	Paso Superior Carretero	24	Hormigón	F
AM-BE	Muxika	007/034	Puente río Oka II (longitud = 10 m)	Viaducto	10	Sillería	C
AM-BE	Muxika	007/305	Puente río Oka I (longitud = 10 m)	Viaducto	10	Sillería	C
AM-BE	Muxika	007/813	Viaducto de Zugastietia (longitud = 114 m)	Viaducto	106,88	Sillería	C
AM-BE	Muxika	009/791	Paso Inferior (longitud 3 m)	Paso Inferior	5	Hormigón	D2
AM-BE	Muxika	010/316	Paso Superior (longitud = 4m)	Paso Superior Carretero	4	Hormigón	D4
AM-BE	Muxika	011/018	Paso Superior Ctra. Amorebieta-Gernika	Paso Superior Carretero	17,5	Hormigón	F
AM-BE	Muxika	011/389	Pontón (longitud = 3,70 m)	Pontón	3,7	Sillería	D1
AM-BE	Gernika	012/935	Paso Superior Variante de Gernika	Paso Superior Carretero	32	Hormigón	F
AM-BE	Gernika	012/975	Pontón (longitud = 3 m)	Pontón	3	Sillería	D1
AM-BE	Gernika	013/099	Pontón (longitud = 3 m)	Pontón	3	Hormigón	D1
AM-BE	Gernika	013/446	Paso Superior acceso polígono (longitud = 11 m)	Paso Superior Carretero	13	Hormigón	D4
AM-BE	Gernika	014/210	Pasarela peatonal (Astra)	Pasarela peatonal	18	Metálico	F
AM-BE	Gernika	015/150	Paso Superior Variante Gernika	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
AM-BE	Gernika	015/380	Paso Superior pasarela peatonal a zona deportiva de	Pasarela peatonal	20	Madera	F
AM-BE	Forua	015/620	Pontón Urbietia (longitud = 1 m)	Pontón	1	Hormigón	D1
AM-BE	Forua	016/251	Pontón Urberuaga (longitud = 4 m)	Pontón	4	Hormigón	D1
AM-BE	Busturia	021/223	Puente rio Olacho (longitud = 15 m)	Viaducto	15	Hormigón	C
AM-BE	Busturia	022/639	Puente rio Axpe (longitud = 6 m)	Viaducto	6	Hormigón	C
AM-BE	Busturia	023/163	Paso Superior (longitud = 3 m)	Paso Superior Carretero	5	Sillería	D4
AM-BE	Busturia	023/700	Paso Superior colonia Sukarrieta (longitud = 8 m)	Paso Superior Carretero	8	Hormigón	D4
AM-BE	Sukarrieta	024/133	Paso Superior Isla Txatxarramendi (longitud = 5 m)	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	D4
AM-BE	Sukarrieta	024/219	Pontón Porturas(longitud = 5 m)	Pontón	5	Hormigón	D1
AM-BE	Sukarrieta	024/467	Paso Superior Peatonal	Pasarela peatonal	6	Madera	F
AM-BE	Sukarrieta	024/638	Paso Inferior Embarcadero (longitud = 4 m)	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
AM-BE	Mundaka	024/716	Pontón Portuondo (longitud = 6 m)	Pontón	6	Sillería	D1
AM-BE	Mundaka	024/842	Paso Superior (longitud = 3 m)	Pasarela peatonal	10	Hormigón	F
AM-BE	Mundaka	025/572	Paso Inferior Astoaga (longitud = 2,80 m)	Paso Inferior	2,8	Sillería	D2
AM-BE	Mundaka	025/754	Viaducto Mundaka (longitud = 95 m)	Viaducto	95	Sillería	C
AM-BE	Mundaka	026/115	Paso Inferior arroyo Solaguren (longitud = 2,70 m)	Paso Inferior	2,7	Hormigón	D2
AM-BE	Mundaka	026/281	Paso Superior (longitud = 3 m)	Paso Superior Carretero	7,75	Hormigón	D4
AM-BE	Mundaka	026/428	Paso Superior (20 m)	Falso túnel/Cubrición	4,33	Hormigón	D5
AM-BE	Mundaka	026/631	Paso Inferior Hondartzape (longitud = 2,80 m)	Paso Inferior	2,8	Sillería	D2
AM-BE	Mundaka	026/794	Paso Inferior Playa (longitud = 1,50 m)	Paso Inferior	1,5	Hormigón	D2
AM-BE	Mundaka	027/381	Viaducto Lamiaren (longitud = 91 m)	Viaducto	91	Sillería	C
AM-BE	Bermeo	027/980	Pontón	Pontón	2,5	Sillería	D1
AM-BE	Bermeo	027/990	Paso Inferior carretera Puerto (longitud = 12 m)	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
AR-BA	Bilbao	003/030	Puente barrio La Peña	Viaducto	33	Sillería	C
AR-BA	Bilbao	003/450	Paso Inferior Irustabidea	Paso Inferior	16	Hormigón	D2
AR-BA	Bilbao	004/047	Paso Superior Lapurzulo, para ctra. a Bulla,	Paso Superior Carretero	25	Hormigón	D4
AR-BA	Basauri	006/346	Cubrición salida túnel RENFE	Falso túnel/Cubrición	5	Mixto	D5
AR-BA	Basauri	006/730	Paso Superior, para ctra. de Pozokoetxe, (23 m.)	Paso Superior Carretero	23	Hormigón	D4
AZ-LA	Azpeitia	000/000	Pasarela Peatonal sobre estación Azpeitia	Pasarela peatonal	40	Hormigón	F
AZ-LA	Azpeitia	000/087	Paso Superior carretera Gi-631 Zumárraga-Zumaia	Paso Superior Carretero	15	Hormigón	F
AZ-LA	Azpeitia	002/460	Paso inferior bidegorri	Paso Inferior	6	Hormigón	D2
AZ-LA	Azpeitia	002/532	Baiolegi, Puente Nº18, sobre río Urola	Viaducto	40	Hormigón	C
AZ-LA	Azpeitia	004/100	Cubrición salida túnel (35 m)	Falso túnel/Cubrición	8,7	Hormigón	D5
AZ-LA	Azpeitia	004/217	Paso Superior carretera GI-631 Zumárraga-Zumaia	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
AZ-LA	Azpeitia	005/462	Cubrición	Falso túnel/Cubrición	40	Hormigón	D5
BI-DO	Bilbao	000/848	Cubrición puente Miraflores (20 m) - tranvia	Falso túnel/Cubrición	7,4	Hormigón	D5
BI-DO	Bilbao	001/890	Cubrición N-634 (tranvia)	Falso túnel/Cubrición	7,9	Hormigón	D5
BI-DO	Bilbao	002/121	Cubrición Estación Bolueta (80 m)	Falso túnel/Cubrición	7	Hormigón	D5
BI-DO	Bilbao	002/400	Sifón del Boquete	Acueducto	15	Metálico	F
BI-DO	Bilbao	003/742	PS Enlace Etxebarri - N-634	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
BI-DO	Etxebarri	004/250	Pasarela peatonal	Pasarela peatonal	26	Metálico	F
BI-DO	Etxebarri	004/649	Paso superior Iglesia San Esteban	Paso Superior Carretero	9	Hormigón	D4
BI-DO	Etxebarri	004/667	Cubrición Estación Etxebarri (50 m)	Falso túnel/Cubrición	10	Hormigón	D5
BI-DO	Etxebarri	004/901	Puente Arizbarrena (longitud = 80 m)	Viaducto	80	Hormigón	B1
BI-DO	Basauri	005/000	Paso Superior Cocheras Ariz	Paso Superior Ferroviario	32	Hormigón	F
BI-DO	Basauri	005/198	Paso Superior Duranguillo/Baskonia (longitud = 24	Paso Superior Carretero	10	Mixto	
BI-DO	Basauri	005/291	Paso Superior Ronda de Uribarri	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	
BI-DO	Basauri	006/105	Puente Ariz/Orduña/Nervión (longitud = 29 m)	Viaducto	29	Hormigón	C
BI-DO	Galdakao	006/594	Pasarela peatonal Bridgestone	Pasarela peatonal	13,6	Metálico	F
BI-DO	Galdakao	006/783	Paso Superior Arizbarrena (longitud = 4´8 m)	Falso túnel/Cubrición	8,85	Hormigón	D5

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
BI-DO	Galdakao	007/139	Paso superior A8-8. Viaducto Pradera	Paso Superior Carretero	30	Mixto	F
BI-DO	Galdakao	007/149	Paso peatonal Echerre	Pasarela peatonal	10	Hormigón	F
BI-DO	Galdakao	007/340	Paso superior BI-3701	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	F
BI-DO	Galdakao	007/720	Pasarela peatonal Pradera	Pasarela peatonal	23	Hormigón	F
BI-DO	Galdakao	009/305	Pontón Upomendi	Pontón	38,3	Sillería	D1
BI-DO	Usansolo	011/400	Pontón Meatzeta (2´5 m)	Pontón	2,5	Hormigón	D1
BI-DO	Usansolo	011/660	Paso superior Cam. Lekubaso	Paso Superior Carretero	12,45	Hormigón	D4
BI-DO	Usansolo	011/904	Pontón Lekunbaso (2´5 m)	Pontón	2,5	Sillería	D1
BI-DO	Bedia	012/391	Paso Inferior Garibi (2´5 m)	Paso Inferior	2,5	Hormigón	D2
BI-DO	Bedia	012/779	Pontón Mendizur (2 m)/Cambio a Paso Inferior	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
BI-DO	Bedia	013/885	Paso Superior Barroeta (longitud = 5 m)	Paso Superior Carretero	7	Hormigón	D4
BI-DO	Bedia	014/240	Paso Inferior Ubegun (2´5 m) (denominación antigua	Paso Inferior	2,5	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	015/263	Paso Inferior Durandio Tripikia (6 m)	Paso Inferior	6	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	015/900	Cubrición rotonda N-240 (60 m)	Falso túnel/Cubrición	10	Hormigón	D5
BI-DO	Lemoa	016/140	Pasarela estación Lemoa	Pasarela peatonal	11,34	Metálico	D3
BI-DO	Lemoa	016/589	Paso Superior Puenteseco (longitud = 22 m)	Paso Superior Carretero	7,5	Hormigón	D4
BI-DO	Lemoa	016/638	Puente Río Arratia (longitud = 15 m) (o Egetiaga)	Viaducto	15	Hormigón	C
BI-DO	Lemoa	016/765	Paso Superior Larabeiti (longitud = 6 m)	Paso Superior Carretero	6	Hormigón	D4
BI-DO	Lemoa	017/024	Paso de fauna	Paso Inferior	2,4	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	017/058	Paso Inferior Iturrioz (longitud = 4 m)	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	017/485	Paso Inferior Atutxola I	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	017/634	Paso Inferior Atutxola II	Paso Inferior	2,4	Hormigón	D2
BI-DO	Lemoa	018/943	Paso Superior Bolunburu	Paso Superior Carretero	10,35	Hormigón	D4
BI-DO	Lemoa	019/113	Puente Andrapolea (longitud = 45 m)	Viaducto	45	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	019/215	Paso Superior EDAR	Paso Superior Carretero	8	Hormigón	D4
BI-DO	Amorebieta	019/830	Paso Inferior peatonal Astepe	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
BI-DO	Amorebieta	019/950	Paso Superior AVE ramal Bizkaia	Paso Superior Ferroviario	40	Hormigón	F
BI-DO	Amorebieta	020/050	Cubrición BI-635 (30 m)	Falso túnel/Cubrición	8	Hormigón	D5
BI-DO	Amorebieta	020/105	Puente Astepe (longitud = 34,30 m)	Viaducto	34,3	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	020/564	Pasarela peatonal estación Amorebieta	Pasarela peatonal	5,3	Hormigón	D3
BI-DO	Amorebieta	020/805	Paso superior C/Sabino Arana	Paso Superior Carretero	15	Hormigón	D4
BI-DO	Amorebieta	021/150	Puente Arroyo Leginetxe (16 m)	Viaducto	16	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	022/400	Paso Arroyo Montorra	Pontón	3	Hormigón	D1
BI-DO	Amorebieta	022/500	Paso Superior Montorra	Paso Superior Carretero	8	Hormigón	D4
BI-DO	Amorebieta	023/425	Puente Arroyo Malaspera (11 m)	Viaducto	11	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	023/920	Paso Inferior San Antonio	Paso Inferior	7	Hormigón	D2
BI-DO	Amorebieta	024/000	Pontón Arroyo San Antonio (9 m)	Viaducto	9	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	024/900	Pasarela peatonal estación Euba	Pasarela peatonal	12,3	Hormigón	D3
BI-DO	Amorebieta	025/300	Paso superior Euba	Paso Superior Carretero	33	Hormigón	D4
BI-DO	Amorebieta	025/374	Puente Arroyo Arkotxorreta (20 m)	Viaducto	19	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	026/293	Pontón (1,22 x 3,00 m) arroyo Eskailetu	Pontón	3	Hormigón	D1
BI-DO	Amorebieta	026/869	Puente arroyo Bernabeitia (21 m)	Viaducto	20	Hormigón	C
BI-DO	Amorebieta	027/631	Pontón Papelera (4,00 x 1,30 m) Arroyo Olabarrieta	Pontón	4	Hormigón	D1
BI-DO	Iurreta	028/308	Paso Superior Azkarraga (11 m)	Paso Superior Carretero	11	Hormigón	D4
BI-DO	Iurreta	028/385	Puente arroyo Azkarraga (11 m)	Pontón	11	Hormigón	D1
BI-DO	Iurreta	029/317	Puente arroyo Sta Apolonia (18 m)	Viaducto	18	Hormigón	C
BI-DO	Iurreta	032/910	Puente superior BI-3323	Paso Superior Carretero	17	Hormigón	D4
BI-DO	Abadiño	033/284	Puente Río Berriz (longitud = 35 m)	Viaducto	35	Metálico	C
BI-DO	Abadiño	033/653	Paso Superior Lebario (longitud = 37 m)	Paso Superior Carretero	37	Hormigón	F
BI-DO	Abadiño	033/759	Pasarela peatonal acceso Cocheras Lebario	Pasarela peatonal	12	Metálico	D3
BI-DO	Abadiño	034/046	Puente rio Arria (26 m) E-2	Viaducto	26	Hormigón	C
BI-DO	Abadiño	034/057	Paso superior Vte Gerediaga - Elorrio	Paso Superior Carretero	30	Mixto	F
BI-DO	Abadiño	034/090	Paso superior Vte Gerediaga - Elorrio	Paso Superior Carretero	30	Mixto	F
BI-DO	Berriz	034/200	Pontón Río Alzategi (12 m)	Pontón	12	Hormigón	D1
BI-DO	Berriz	035/299	Pontón Arroyo Izkoaga (2 m)	Pontón	2	Sillería	D1
BI-DO	Berriz	035/347	Paso Inferior Eitua (longitud = 8,50 m)	Viaducto	8,5	Metálico	C
BI-DO	Berriz	036/526	Paso Superior AP8	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
BI-DO	Berriz	036/775	Pontón arroyo Oka (2´5 m)	Pontón	2,5	Sillería	D1
BI-DO	Berriz	036/939	Paso Inferior Olabe (camino y arroyo) (2´5 m)	Paso Inferior	3,7	Sillería	D2
BI-DO	Berriz	037/070	Pasarela junto estación Zaldibar	Pasarela peatonal	24,5	Metálico	F
BI-DO	Berriz	037/570	Paso Superior Okango	Paso Superior Carretero	4	Sillería	D4
BI-DO	Berriz	037/813	Pontón Iturritxueta (2´8 m)	Pontón	2,8	Sillería	D1
BI-DO	Berriz	038/217	Paso Inferior Okango (2´5 m)	Paso Inferior	2,5	Sillería	D2
BI-DO	Zaldibar	038/833	Tajea arroyo Aranguren	Pontón	3,5	Sillería	D1
BI-DO	Zaldibar	039/185	Paso Superior Aranguren (longitud = 4 m)	Paso Superior Carretero	4	Sillería	D4
BI-DO	Zaldibar	039/223	Paso Superior Carretera (longitud = 43 m)	Falso túnel/Cubrición	4,7	Mixto	D5
BI-DO	Zaldibar	039/771	Paso Inferior Goierri (4´3 m)	Paso Inferior	4,3	Sillería	D2
BI-DO	Ermua	042/720	Cubrición bajo N-634 Vte Ermua (80 m)	Falso túnel/Cubrición	6	Hormigón	D5
BI-DO	Ermua	043/635	Paso superior Eitzaga (viaducto)	Paso Superior Carretero	30	Mixto	F
BI-DO	Ermua	043/440	Paso Inferior (4 m) Eitzaga	Paso Inferior	3	Hormigón	D2
BI-DO	Ermua	044/800	Puente Estación N. 634	Viaducto	40	Hormigón	C
BI-DO	Ermua	045/120	Paso Inferior junto acceso túnel Abeletxe	Paso Inferior	16	Hormigón	D2
BI-DO	Zaldibar	046/120	Paso superior variante N-634	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	046/467	Paso Superior Polígono 2 Amaña	Paso Superior Carretero	21	Hormigón	D4
BI-DO	Eibar	046/679	Paso Superior Peatones Polígono 2 Amaña (8 m)	Pasarela peatonal	9,3	Hormigón	F

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
BI-DO	Eibar	046/700	Cubrición 600 m Cubrición Unibertsitatea	Falso túnel/Cubrición	10	Mixto	E
BI-DO	Eibar	047/400	Cubrición 350 m Desdoblamiento Amaña - Arantzaz	Falso túnel/Cubrición	10	Hormigón	E
BI-DO	Eibar	047/840	Cubrición 200 m Estación Arantzaz	Falso túnel/Cubrición	10	Mixto	E
BI-DO	Eibar	047/920	Paso Inferior bajo estación Arantzaz	Paso Inferior	9	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	048/050	Cubrición Mecola	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón	D5
BI-DO	Eibar	048/175	Paso Inferior (P a N eliminado)	Paso Inferior	15	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	048/360	Pasarela peatonal	Pasarela peatonal	10	Metálico	F
BI-DO	Eibar	048/718	Paso Superior Peatonal (pasarela de Matxaria) (10	Pasarela peatonal	10	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	048/750	Pasarela estación Eibar	Pasarela peatonal	18	Hormigón	D3
BI-DO	Eibar	048/850	Paso inferior Macharia	Paso Inferior	10	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	048/869	Paso Superior conexión N-634	Paso Superior Carretero	70	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	049/010	Paso inferior C/ Asua - Erreka	Paso Inferior	10	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	049/180	Paso inferior Electrociclos	Paso Inferior	3	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	049/510	Paso inferior peatonal C/Eguzki-Begi	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	049/730	Paso inferior estación Azitain	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	049/850	Cubrición bajo N-634 100 m	Falso túnel/Cubrición	10	Hormigón	E
BI-DO	Eibar	049/930	Cubrición bajo N-634 10 m	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón+Sillería	D5
BI-DO	Eibar	049/969	Cubrición bajo N-634 20 m	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón	D5
BI-DO	Eibar	050/091	Puente Azitain (longitud = 24 m)	Viaducto	15	Metálico	C
BI-DO	Eibar	050/317	Paso superior variante N-634	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	050/340	Paso superior variante N-634	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	050/369	Paso superior variante N-634	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	050/806	Paso superior accesos AP8 - AP1	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	050/865	Paso superior AP8	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Eibar	051/292	Paso Inferior Carretera a Bergara (12 m)	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
BI-DO	Eibar	051/322	Puente metálico Maltzaga	Viaducto	43,85	Metálico	C
BI-DO	Elgoibar	051/371	Paso superior ramal AP-1	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Elgoibar	051/469	Paso superior ramal AP-1	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Elgoibar	051/493	Paso superior ramal AP-1	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Elgoibar	051/643	Paso superior ramal AP-1	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Elgoibar	052/000	Ampliación Falso Túnel BE Karakate	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón	D5
BI-DO	Elgoibar	052/500	Voladizo Falso Túnel BS Karakate	Falso túnel/Cubrición	5	Hormigón	D5
BI-DO	Elgoibar	054/196	Paso Inferior Ubitarte	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	054/293	Pasarela peatonal C/Trenbide	Pasarela peatonal	12	Hormigón	F
BI-DO	Elgoibar	054/480	Ascensor y Pasarela peatonal	Pasarela peatonal	16	Metálico	F
BI-DO	Elgoibar	054/577	Paso Superior Carretera Barrio San Roque	Paso Superior Carretero	15	Hormigón	D4
BI-DO	Elgoibar	054/670	Paso superior peatonal y ascensor en San Roke y San	Pasarela peatonal	22	Metálico	F
BI-DO	Elgoibar	054/783	Paso inferior Río San Lorenzo	Paso Inferior	7	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	054/841	Paso Inferior Carretera Azpeitia y arroyo San	Viaducto	27	Hormigón	C
BI-DO	Elgoibar	055/110	Paso superior peatonal	Pasarela peatonal	12	Metálico	F
BI-DO	Elgoibar	055/380	Paso Inferior Urruzuno (4 m)	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	055/505	Paso Inferior Olazarreta	Paso Inferior	8	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	055/667	Pontón arroyo Aranbeltz	Pontón	2	Sillería	D1
BI-DO	Elgoibar	056/612	Paso Inferior ctra.Azkoitia (17 m)	Paso Inferior	17	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	056/720	Pontón arroyo Apraiz	Pontón	3	Sillería	D1
BI-DO	Elgoibar	056/760	Paso Inferior Carretera Polígono (8,60 m)	Paso Inferior	8,6	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	056/781	Paso Inferior Arriaga (4 m)	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
BI-DO	Elgoibar	056/859	Pontón Arroyo Kortazar	Pontón	2	Sillería	D1
BI-DO	Mendaro	059/571	Pontón Arroyo Tellería	Pontón	2	Sillería	D1
BI-DO	Mendaro	060/207	Paso Superior acceso N-634	Paso Superior Carretero	28,8	Hormigón	F
BI-DO	Mendaro	060/400	Pasarela Estación Mendaro	Pasarela peatonal	7	Metálico	D3
BI-DO	Mendaro	060/595	Paso Superior (Peatonal)	Pasarela peatonal	14	Hormigón	F
BI-DO	Mendaro	060/608	Puente Río Kilimon (longitud = 23 m)	Viaducto	10	Sillería	C
BI-DO	Mendaro	060/618	Paso Inferior Garagarza (carretera) (11 m)	Paso Inferior	6,3	Hormigón	D2
BI-DO	Mendaro	061/658	Paso Superior Autopista	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Mendaro	061/941	Pontón Arroyo Beraza Iturri (4 m)	Pontón	4	Sillería	D1
BI-DO	Mendaro	062/480	Puente metálico Tantorta (longitud = 68 m)	Viaducto	68	Metálico	A
BI-DO	Mendaro	062/715	Paso Superior Autopista	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
BI-DO	Mutriku	062/933	Paso Superior N634	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	F
BI-DO	Mutriku	063/895	Pontón Fuente de Torre (2,5 m)	Pontón	2,5	Sillería	D1
BI-DO	Mutriku	064/108	Paso Inferior Torrekua (3 m)	Paso Inferior	3	Sillería	D2
BI-DO	Deba	064/718	Puente Irurain (longitud = 50 m)	Viaducto	50	Metálico	A
BI-DO	Deba	064/806	Paso Inferior Irurain (6 m)	Paso Inferior	6	Sillería	D2
BI-DO	Deba	066/100	Glorieta sobre FC Conexión N-634 con Gi-638	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	F
BI-DO	Deba	066/438	Pontón Arroyo Alsondo (4 m)	Pontón	4	Sillería	D1
BI-DO	Deba	066/905	Pasarela acceso vivienda	Pasarela peatonal	5,1	Hormigón	F
BI-DO	Deba	066/971	Pontón Arroyo Maxpe (6 m)	Pontón	4,55	Sillería	D1
BI-DO	Deba	067/769	Paso Inferior P.1 Playa (1,5 m)	Paso Inferior	1,5	Sillería	D2
BI-DO	Deba	067/803	Paso Inferior P.2 Playa (10,5 m) (Arenal nº1)	Paso Inferior	10,5	Hormigón	D2
BI-DO	Deba	067/838	Paso Inferior P.3 Playa (10,5 m) (Arenal nº2)	Paso Inferior	10,5	Hormigón	D2
BI-DO	Deba	067/874	Paso Inferior P.4 Playa (10,5 m) (Arenal nº3)	Paso Inferior	10,5	Hormigón	D2
BI-DO	Deba	067/909	Paso Inferior P.5 Playa (3,5 m)	Paso Inferior	3,5	Sillería	D2
BI-DO	Deba	067/925	Paso Inferior P.6 Playa (2 m)	Paso Inferior	1,2	Hormigón	D2
BI-DO	Deba	067/999	Paso Inferior Carretera Nacional 634 (longitud 24 m)	Paso Inferior	24	Mixto (Inoxidable)	D2
BI-DO	Deba	069/145	Paso Superior acceso depuradora	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	D4

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
BI-DO	Deba	072/156	Paso Inferior Uzkanga (10 m)	Paso Inferior	3	Sillería	D2
BI-DO	Deba	072/368	Paso Superior (15 m)	Paso Superior Carretero	14	Sillería	D4
BI-DO	Deba	072/789	Pontón/tajea Urtzabal	Pontón	1	Sillería	D1
BI-DO	Deba	074/285	Paso Superior Sakonberri (longitud = 47 m)	Falso túnel/Cubrición	4,55	Sillería	D5
BI-DO	Zestoa	076/633	Puente Baiona (longitud = 42 m)	Viaducto	42	Hormigón	C
BI-DO	Zumaia	077/086	Paso Inferior Bitarte (4 m)	Paso Inferior	4	Sillería	D2
BI-DO	Zumaia	077/385	Paso Superior Peatonal (10 m)	Pasarela peatonal	10	Hormigón	F
BI-DO	Zumaia	077/400	Paso Superior Carretera Oikina	Paso Superior Carretero	8,4	Hormigón	F
BI-DO	Zumaia	077/650	Paso Superior pérgola N-634 de 96 m	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	F
BI-DO	Zumaia	077/710	Paso Inferior Keretxudi	Paso Inferior	13	Hormigón	D2
BI-DO	Zumaia	078/150	Paso Inferior Sagar Bidea	Paso Inferior	13	Hormigón	D2
BI-DO	Zumaia	078/346	Pontón (3 m)	Pontón	3	Sillería	D1
BI-DO	Zumaia	078/469	Paso Inferior Andenes (5 m)	Paso Inferior	5	Hormigón	D2
BI-DO	Zumaia	078/850	Paso Inferior Basusta (8 m)	Paso Inferior	8	Hormigón	D2
BI-DO	Zumaia	079/036	Puente Urola (longitud = 103,7 m)	Viaducto	103,7	Metálico	A
BI-DO	Zumaia	080/227	Pontón Arteaga	Pontón	2,5	Sillería	D1
BI-DO	Zumaia	080/563	Paso Inferior Oikina (4 m)	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
BI-DO	Zumaia	080/986	Puente Gárate (Viaducto) (longitud 54 m)	Viaducto	57,2	Sillería	C
BI-DO	Zumaia	081/103	Paso superior barrio Meagas	Paso Superior Carretero	10	Sillería	D4
BI-DO	Zarautz	083/770	Puente Camino Urresti (6 m)	Paso Inferior	6	Hormigón	D2
BI-DO	Zarautz	084/895	Paso Inferior Zalbide (9 m)	Paso Inferior	9	Sillería	D2
BI-DO	Zarautz	085/040	Pasarela Peatonal Salbide	Pasarela peatonal	19	Metálico	F
BI-DO	Zarautz	085/185	Paso Inferior peatonal Igerain (arroyo bajo losa)	Paso Inferior	4	Sillería	D2
BI-DO	Zarautz	085/338	Paso Inferior Carretera (14 m)	Paso Inferior	14	Hormigón	D2
BI-DO	Zarautz	085/450	Paso Inferior Peatonal Santa Clara	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
BI-DO	Zarautz	085/915	Paso Inferior Zelai Ondo (11 m)	Paso Inferior	11	Hormigón	D2
BI-DO	Zarautz	086/522	Nuevo paso Apeadero. Antiguo Paso Inferior Ikastola	Paso Inferior	10	Hormigón	D2
BI-DO	Zarautz	086/656	Puente Cauce San Pelaio (12 m)	Viaducto	12	Hormigón	C
BI-DO	Zarautz	086/856	Paso Inferior enlace AP8-N634 (longitud 40 m)	Viaducto	40	Hormigón	C
BI-DO	Zarautz	087/731	Paso Superior Asti AP8 (25 m)	Falso túnel/Cubrición	25	Hormigón	D5
BI-DO	Aia	089/293	Viaducto Altxerri. Aia-Orio (longitud = 131 m)	Viaducto	131	Sillería	C
BI-DO	Aia	090/100	Viaducto estación Orio	Viaducto	577,23	Hormigón	B2
BI-DO	Aia	092/163	Paso Superior Zaratxiki 1º (8 m)	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	D4
BI-DO	Aia	090/200	Pasarela estación Aia-Orio	Pasarela peatonal	17	Metálico	F
BI-DO	Aia	092/566	Pontón Ensenada Oren-naza. (Longitud = 6 m)	Pontón	6	Hormigón	D1
BI-DO	Aia	093/222	Pontón Ensenada Olabarrieta (longitud 8 m)	Pontón	8	Sillería	D1
BI-DO	Usurbil	097/842	Puente Río Oria (longitud = 124 m)	Viaducto	135	Sillería	C
BI-DO	Usurbil	098/440	Cubrición paso superior N-634 boca entrada túnel	Falso túnel/Cubrición	20	Hormigón	D5
BI-DO	Usurbil	100/281	Paso Superior Zabalo Enea (longitud = 4 m)	Paso Superior Carretero	5,35	Hormigón	D4
BI-DO	Lasarte Oria	100/500	Paso Superior Lasarte (longitud = 18 m)	Falso túnel/Cubrición	9,6	Hormigón	D5
BI-DO	Lasarte Oria	101/055	Pontón Luzuruaga	Paso Inferior	3,6	Hormigón	D2
BI-DO	Donostia	102/207	Pasarela peatonal estación Errekalde	Pasarela peatonal	17	Hormigón	F
BI-DO	Donostia	103/575	Paso inferior via verde Añorga	Paso Inferior	6	Hormigón	D2
BI-DO	Donostia	103/593	Puente Metálico sobre GI-21 (40 ml)	Viaducto	40	Mixto (Inoxidable)	C
BI-DO	Donostia	104/100	Pasarela sobre regata Añorga acc estación	Pasarela peatonal	15	Hormigón	D3
BI-DO	Donostia	104/644	Paso Superior GI-20	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
BI-DO	Donostia	104/667	Paso Superior GI-20	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
BI-DO	Donostia	104/682	Paso Superior GI-20	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
BI-DO	Donostia	104/718	Paso Superior GI-20	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
CV-LE	Sondika	003/950	Paso Superior (sustituye a túnel 5)	Acueducto	18	Hormigón	F
CV-LE	Sondika	004/677	Paso Inferior Izarza (longitud = 13 m)	Paso Inferior	13	Hormigón	D2
CV-LE	Sondika	005/123	Puente Río Asúa (luz = 13,50 m)	Viaducto	13,5	Hormigón	C
CV-LE	Sondika	005/164	Paso Inferior Errekagane	Paso Inferior	14	Hormigón	D2
CV-LE	Loiu	005/542	Paso Superior carretera (longitud = 6 m)	Paso Superior Carretero	6	Sillería	D4
CV-LE	Zamudio	007/050	Paso Superior acceso BI-737	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	D4
CV-LE	Zamudio	007/431	Pontón Ibarrola (2 m)	Pontón	2	Hormigón	D1
CV-LE	Derio	008/000	Paso inferior peatonal rotonda Derio	Paso Inferior	2	Hormigón	D2
CV-LE	Derio	008/432	Paso Superior peatonal	Pasarela peatonal	21	Metálico	F
CV-LE	Derio	008/705	Paso Superior N-633	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
CV-LE	Derio	008/705	Paso Superior N-633	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
CV-LE	Derio	008/825	Puente Río Astintze (luz = 8 m)	Viaducto	8	Hormigón	C
CV-LE	Zamudio	009/220	Paso Superior Lekunbiz	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	D4
CV-LE	Zamudio	010/044	Paso Superior (7'5 m)	Falso túnel/Cubrición	7,5	Hormigón	D5
CV-LE	Zamudio	010/053	Paso Superior (9 m)	Falso túnel/Cubrición	9	Hormigón	D5
CV-LE	Zamudio	010/480	Pasarela madera Uribe	Pasarela peatonal	15	Madera	F
CV-LE	Zamudio	011/424	Pontón Larrabeitia (luz = 4 m)	Pontón	4	Hormigón	D1
CV-LE	Zamudio	011/520	Paso Inferior Torrelarragoiti (Salida Autovía)	Paso Inferior	18	Metálico	D2
CV-LE	Lezama	011/922	Paso Superior Apeadero La Cruz	Pasarela peatonal	10	Metálico	F
CV-LE	Lezama	012/080	Paso Superior (falso túnel) (29 m)	Falso túnel/Cubrición	29	Hormigón	D5
CV-LE	Lezama	012/370	Paso inferior Astobitza	Pontón	2	Hormigón	D1
CV-LE	Lezama	012/412	Paso de fauna	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
DO-HE	Donostia	000/530	Comienzo zona cubierta en la depresión de Morlans	Falso túnel/Cubrición	6	Hormigón	E
DO-HE	Donostia	000/897	Paso Superior subida a Errondo (cubrición 20 m)	Falso túnel/Cubrición	10	Hormigón	D5
DO-HE	Donostia	001/465	Paso Superior Autopista Av. Carlos I	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
DO-HE	Donostia	001/490	Paso Superior Autopista Av. Carlos I	Paso Superior Carretero	20	Hormigón	F
DO-HE	Donostia	001/650	Cubrición Anoeta (290 m)	Falso túnel/Cubrición	6	Hormigón	E

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
DO-HE	Donostia	002/450	Paso Inferior GI-41	Paso Inferior	20	Hormigón	D2
DO-HE	Donostia	002/464	Paso Inferior F.F.C.C. RENFE (longitud = 9,80 m)	Paso Inferior	9,8	Hormigón	D2
DO-HE	Donostia	002/695	Paso superior Puentes Loiola	Paso Superior Carretero	40	Hormigón	F
DO-HE	Donostia	002/700	Paso superior Puentes Loiola	Paso Superior Carretero	40	Hormigón	F
DO-HE	Donostia	002/758	Paso Inferior Igeltegi (longitud 4 m)	Paso Inferior	4,5	Hormigón	D2
DO-HE	Donostia	002/949	Inicio Viaducto de Loiola (longitud = 279 m)	Viaducto	279	Metálico	B2
DO-HE	Donostia	003/294	Puente Urumea (longitud = 64m)	Viaducto	64	Metálico	C
DO-HE	Donostia	007/201	Viaducto Molinao (longitud = 341 m)	Viaducto	341	Sillería	C
DO-HE	Donostia	007/587	Paso Inferior Carretera San Marcos (13,5 m)	Paso Inferior	8	Hormigón	D2
DO-HE	Donostia	007/618	Viaducto GI-636	Viaducto	12,6	Hormigón	C
DO-HE	Donostia	007/638	Cubrición entre GI-636 y Tunel 7 (8,90 m)	Falso túnel/Cubrición	4,5	Hormigón	D5
DO-HE	Errenteria	008/467	Paso Superior Peatones	Pasarela peatonal	6	Hormigón	F
DO-HE	Errenteria	008/623	Cubrición Galtzaraborda	Falso túnel/Cubrición	9,25	Hormigón	E
DO-HE	Errenteria	008/678	Pasarela peatonal	Pasarela peatonal	6	Hormigón	F
DO-HE	Errenteria	008/901	Paso Inferior Morronguilleta (12 m)	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
DO-HE	Errenteria	008/945	Paso Inferior peatonal	Paso Inferior	3	Hormigón	D2
DO-HE	Errenteria	008/992	Paso Inferior Maria de Lezo (11 m)	Paso Inferior	11	Hormigón	D2
DO-HE	Errenteria	008/995	Viaducto Magdalena (longitud = 65 m)	Viaducto	65	Sillería	C
DO-HE	Errenteria	009/271	Paso Superior carretera Bº Agustinas (longitud 30 m)	Falso túnel/Cubrición	30	Hormigón	D5
DO-HE	Errenteria	009/600	Pasarela	Pasarela peatonal	30	Metálico	F
DO-HE	Errenteria	010/050	Puente Fandería y pasarela sobre vía	Viaducto	15	Hormigón	C
DO-HE	Errenteria	010/210	Paso Inferior acceso Markola (14 m)	Paso Inferior	13,6	Hormigón	D2
DO-HE	Errenteria	010/435	Nuevo paso Inferior Norte Canal Londaiz	Viaducto	20	Metálico	C
DO-HE	Errenteria	010/435	Paso Inferior Sur Canal Londaiz (longitud = 11 m)	Viaducto	11	Sillería	C
DO-HE	Errenteria	010/458	Puente Norte Río Oiartzun (longitud = 55 m)	Viaducto	55	Hormigón	C
DO-HE	Errenteria	010/458	Puente Sur Río Oiartzun (longitud = 55 m)	Viaducto	55	Sillería	C
DO-HE	Errenteria	010/554	Viaducto Ribera Oiartzun	Viaducto	61	Hormigón	C
DO-HE	Errenteria	010/650	Viaducto estación Oiartzun (longitud = 171 m)	Viaducto	187	Hormigón	B2
DO-HE	Oiartzun	012/235	Paso Inferior (cerrado) (10 m)	Paso Inferior	5	Sillería	D2
DO-HE	Oiartzun	012/277	Paso Inferior Antiguo N-1	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
DO-HE	Oiartzun	012/315	Paso Inferior GI-636 (longitud = 38 m)	Paso Inferior	38	Hormigón	D2
DO-HE	Lezo	012/685	Paso Inferior Arkale (longitud = 4 m)	Paso Inferior	4	Sillería	D2
DO-HE	Lezo	013/280	Paso Inferior camino servidumbre (longitud = 2,50	Paso Inferior	2,5	Sillería	D2
DO-HE	Irun	015/720	Paso Superior junto a cocheras Araso	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	D4
DO-HE	Irun	015/836	Paso Inferior Camino Seru (longitud = 5 m)	Paso Inferior	5	Sillería	D2
DO-HE	Irun	016/129	Paso Inferior camino Ventas (longitud = 2,50 m)	Paso Inferior	2,5	Sillería	D2
DO-HE	Irun	016/181	Paso Superior GI-636	Paso Superior Carretero	15	Hormigón	F
DO-HE	Irun	016/827	Paso Inferior camino vecinal (longitud = 4 m)	Paso Inferior	2,5	Sillería	D2
DO-HE	Irun	016/976	Paso Inferior camino vecinal (longitud = 4 m)	Paso Inferior	4	Sillería	D2
DO-HE	Irun	016/990	Paso Inferior carretera GI-2134 (10 m)	Paso Inferior	10	Hormigón	D2
DO-HE	Irun	017/251	Paso Superior camino propiedad	Paso Superior Carretero	6,8	Hormigón	D4
DO-HE	Irun	017/462	Paso Superior carretera N-1 Madrid-Irún	Paso Superior Carretero	10	Hormigón	D4
DO-HE	Irun	017/739	Paso Superior carretera Polígono Industrial	Paso Superior Carretero	14,2	Hormigón	D4
DO-HE	Irun	018/023	Paso Inferior camino propiedad (longitud = 2,50 m)	Paso Inferior	2,5	Sillería	D2
DO-HE	Irun	018/049	Pontón Kaskoitegi (5 m)	Pontón	5	Sillería	D1
DO-HE	Irun	018/370	Paso Superior Gaboragin	Paso Superior Carretero	50	Mixto	D4
DO-HE	Irun	019/612	Paso Superior Paseo Colón (longitud 26 m)	Falso túnel/Cubrición	6,9	Sillería	D5
DO-HE	Irun	020/183	Cubrición FT salida túnel 14 (45 m)	Falso túnel/Cubrición	4	Hormigón	D5
DO-HE	Irun	020/929	Puente Internacional Río Bidasoa (longitud 116 m)	Viaducto	116	Sillería	C
IR-LU	Barakaldo	000/440	Puente metálico blanco (ramal muelle)	Viaducto	9	Metálico	C
IR-LU	Barakaldo	000/450	Puente metálico sobre RENFE (ramal muelle)	Viaducto	35	Metálico	C
IR-LU	Barakaldo	001/300	Paso Superior SuperSur	Paso Superior Carretero	40	Mixto	F
IR-LU	Barakaldo	001/400	Paso Superior SuperSur	Paso Superior Carretero	40	Mixto	F
IR-LU	Barakaldo	002/300	Tubería Sta Agueda desuso desde 2013	Acueducto	20	Metálico	F
IR-LU	Barakaldo	002/331	Paso peatonal Larrazabal	Pasarela peatonal	20	Hormigón	F
IR-LU	Barakaldo	003/150	Paso Inferior Zubileta	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
IR-LU	Barakaldo	003/288	Paso Superior para tubería	Acueducto	20	Metálico	F
IR-LU	Barakaldo	003/784	Paso Inferior, barrio de Alday	Paso Inferior	4	Hormigón	D2
IR-LU	Barakaldo	004/163	Eje Paso Inferior, carretera local (camino de	Paso Inferior	9	Hormigón	D2
IR-LU	Barakaldo	004/219	Eje Paso Superior, (Autopista Santander)	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
IR-LU	Barakaldo	004/220	Eje Paso Superior, (Autopista Santander)	Paso Superior Carretero	30	Hormigón	F
IR-LU	Barakaldo	004/546	Eje Paso Superior, peonil al barrio del Calero	Pasarela peatonal	11	Hormigón	F
IR-LU	Barakaldo	004/657	Paso Superior Carretera Cruces junto río Cadagua	Falso túnel/Cubrición	20	Hormigón	D5
IR-LU	Barakaldo	004/776	Eje Paso Superior, carretil a plaza de Bruceña	Pasarela peatonal	12	Mixto	F
IR-LU	Barakaldo	005/094	Eje Paso Superior, carretil a Zumalakarregi	Paso Superior Carretero	14	Mixto	D4
LA-OR	Lasarte Oria	000/158	Viaducto (longitud = 298 m)	Viaducto	298	Hormigón	B2
LU-SO	Erandio	-000/036	Pasarela peatonal sobre estación Lutxana	Pasarela peatonal	12	Hormigón	D3
LU-SO	Erandio	000/174	Puente metálico Río Asúa (luz = 31,5 m)	Viaducto	31,5	Metálico	A
LU-SO	Erandio	000/494	Paso Superior BI-4736	Paso Superior Carretero	13	Hormigón	F
LU-SO	Erandio	000/504	Paso Superior	Paso Superior Carretero	6,95	Hormigón	D4
LU-SO	Erandio	000/850	Paso Superior Caserío	Falso túnel/Cubrición	4	Sillería	D5
LU-SO	Erandio	000/920	Cubrición	Falso túnel/Cubrición	4	Sillería	D5
LU-SO	Erandio	001/827	Pontón Río Erandiondo (luz = 7 m)	Pontón	7	Hormigón	D1
LU-SO	Erandio	002/413	Pontón metálico Errotasarreta	Pontón	8	Hormigón	D1
LU-SO	Sondika	004/110	Paso Inferior carretera Sondika (longitud = 25'5 m)	Paso Inferior	24,85	Hormigón	D2
LU-SO	Sondika	004/676	Paso Inferior carretera La Ola (12 m)	Paso Inferior	12	Hormigón	D2
LU-SO	Sondika	005/021	Paso Superior (longitud = 15 m)	Paso Superior Carretero	4,6	Hormigón	D4
MA-DE	Bilbao	001/818	Viaducto de La Salve	Viaducto	30	Sillería	C
MA-DE	Bilbao	002/607	Viaductos de Ugasko	Paso Inferior	31	Metálico	D2

LINEA	MUNICIPIO	PK (ESTRIBO)	NOMBRE	TIPO CRUCE	LUZ (m)	MATERIAL TABLERO	CATEGORÍA INSPECCIÓN
REINETA	Trapagaran	000/012	Viaducto de arranque. 2 arcos en mampostería.	Viaducto	35	Sillería/Hormigón	C
REINETA	Trapagaran	000/198	Paso Superior (12 m) carretera BI-3755	Paso Superior Carretero	17	Sillería+Hormigón	D4
REINETA	Trapagaran	000/293	Viaducto carretera Arboleda. Paso Inferior BI-3755	Viaducto	25	Sillería/Hormigón	C
REINETA	Trapagaran	000/731	Viaducto. 4 arcos en mampostería.	Viaducto	74	Sillería/Hormigón	C

**ANEXO Nº 4 : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA
REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA Y
ESTRUCTURAL**

ÍNDICE

- 1. DEFINICIÓN**
- 2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONSULTOR**
- 4. POLICIA DE LAS OBRAS**
- 5. VIGILANCIA Y CUSTODIA**
- 6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS**
- 7. DAÑOS Y PERJUICIOS**
- 8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA**
- 9. SEGURIDAD E HIGIENE**
- 10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**
- 11. SERVIDUMBRE, PERMISOS Y LICENCIAS**
- 12. PLAZOS DE EJECUCIÓN**
- 13. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 14. PROGRAMA DE TRABAJOS**
- 15. REPLANTEO**
- 16. SUMINISTRO DE ENERGIA, AIRE Y AGUA**
- 17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN**
- 18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL**
- 19. ACCESO A LAS OBRAS**
- 20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**
- 21. TRABAJOS NOCTURNOS**
- 22. POSIBLES EMERGENCIAS**
- 23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**
- 24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS**
- 25. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO

25.1.1. General

25.1.2. Geología

25.1.3. Hidrogeología

25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

25.2.1. Tipo de prospección y Alcance

25.2.2. Presentación de Resultados

25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

25.3.1. Condiciones Generales

25.3.2. Situación. Número y Profundidad de los sondeos

25.3.3. Sondeos Mecánicos

25.4. PENETRACIONES ESTÁTICAS

25.4.1. Penetraciones Estáticas

25.4.2. Penetraciones Dinámicas

25.5. CALICATAS

25.5.1. Prescripciones Generales

25.5.2. Toma de muestras en saco

25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las muestras.

25.6.2. Realización de los Ensayos

25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

1. DEFINICIÓN

Las presentes Especificaciones técnicas constituyen el conjunto de instrucciones para la realización de los trabajos correspondientes a la realización de la Campaña Geológica Geotécnica.

2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

En la definición de la Campaña se indicarán los lugares donde se ha previsto realizar los sondeos, perforaciones, catas y demás trabajos necesarios para la ejecución de esta Campaña.

Se consultará con la Dirección del Proyecto cualquier modificación en los trabajos propuestos por imprevistos que surjan durante la ejecución de la campaña, siendo imprescindible la aprobación de estas modificaciones por la Dirección del Proyecto para continuar con los trabajos.

Se señala especialmente que los trabajos pueden desarrollarse en zonas con una gran densidad de tráfico de vehículos y personas, por lo que el Consultor deberá tenerlo en cuenta tanto para mantener las áreas de trabajo en las debidas condiciones de seguridad y limpieza como la posible repercusión de estas condiciones en el rendimiento de los trabajos.

La situación de los sondeos, así como la longitud de sondeo prevista o el número y tipo de ensayos a realizar, citados igualmente en la definición de la Campaña, tienen carácter orientativo y podrán ser modificados por la Dirección del Estudio, en función de los resultados que vayan produciéndose en el transcurso de la campaña.

3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONTRATISTA

El Consultor, con anterioridad al comienzo de los trabajos y durante el tiempo de duración de los mismos dispondrá de una oficina que estará dotada con teléfono, luz eléctrica, calefacción, servicios higiénicos y el mobiliario necesario para mantener en ella las reuniones de obra.

Igualmente dispondrá de un almacén, con el fin de guardar en él los materiales, cajas de testigos, etc., que diariamente deben retirarse de los tajos o deben quedar almacenadas previamente a su envío a laboratorio. El almacén deberá tener la suficiente amplitud con el objeto de garantizar un adecuado almacenamiento y deberá permitir el acceso con un camión ligero.

El consultor, guardara y custodiara las cajas de los sondeos en dicho almacén durante un periodo de 2 años, entendiéndose que los gastos derivados por ello quedan englobados dentro de la valoración del proyecto.

4. POLICIA DE LAS OBRAS

Se desarrollará según las bases y detalle que se señalan a continuación.

El Consultor es responsable del orden, limpieza, vigilancia, condiciones de seguridad y sanitarias de las zonas donde se desarrollan los trabajos objeto del Contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por la Dirección del Estudio. A este respecto es obligación del Consultor, ocuparse de los aspectos que, sin carácter limitativo, se citan a continuación:

- Limpiar diariamente si así lo requiere la Dirección del Estudio todos los espacios de la zona de trabajos, y de la zona afectada por ellos, de escombros, materiales sobrantes y/o procedentes de la perforación, resto de materiales, desperdicios, basuras, y de todo aquello que vaya en detrimento del orden y limpieza de la zona de trabajos y sus inmediaciones.
- Diseñar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de trabajos las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales producidas por los mismos.
- El Consultor, retirará del lugar de trabajo las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- El Consultor adoptará para cada área las medidas y ejecutará todos los trabajos necesarios para que cada una de las zonas donde se desarrollen los trabajos, durante su ejecución, y sobre todo, una vez terminados, queden en las mismas condiciones en que se encontraban antes de comenzar los mismos.
- El Consultor establecerá y mantendrá las medidas precisas, por medio de agentes y con señalización tanto diurna como nocturna para indicar la situación del área de trabajo, ordenando el tráfico en la zona de obras, en sus lindes e inmediaciones.
- El Consultor colocará y mantendrá el perímetro de los tajos perfectamente cerrado por medio de vallas de protección adecuadamente unidas para impedir el acceso de vehículos y personas no relacionadas con los trabajos a una distancia tal que suponga la seguridad de las mismas.
- El Consultor llevará a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones y vigentes en la materia bajo su propia responsabilidad, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección del Estudio.
- Cuando dicha señalización se aplique en zonas dependientes de organismos públicos, el Consultor estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo afectado, siendo de cuenta del Consultor,

además de los gastos de señalización, los repercutidos por el organismo citado en el ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

En los casos en que los trabajos se desarrollen en terrenos que no sean de dominio público, todas las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra señalada por el Propietario o la Administración serán reglamentadas y controladas por la Dirección del Estudio y de obligado cumplimiento por el Consultor y su personal.

No se permitirá ningún tipo de publicidad salvo autorización escrita de la Administración.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán de cuenta del Consultor, por lo que no serán de abono directo.

5. VIGILANCIA Y CUSTODIA

La vigilancia y custodia de los materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos en los diferentes tajos de la obra desde el comienzo hasta la finalización de los mismos, será realizada por el Consultor bien directamente o por medio de contratos con terceros. Los gastos que se deriven de las actividades propias de la vigilancia y custodia serán de cuenta del Consultor.

Diariamente, al finalizar la jornada de trabajos el Consultor retirará del tajo las cajas donde se guardan los testigos, las muestras inalteradas, etc., de los sondeos que se estén ejecutando guardándolas en un local cerrado para reponerlas nuevamente a pie de sonda al comenzar la siguiente jornada, procediendo de este modo hasta completar el sondeo.

6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

El Consultor tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que los materiales, maquinaria de perforación, instalaciones y los trabajos que constituyen objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible.

El Consultor no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados, sino en los casos de fuerza mayor conforme a la normativa vigente.

7. DAÑOS Y PERJUICIOS

Cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos y todas las reclamaciones por daños que reciba el Consultor serán notificadas por

escrito y sin demora a la Dirección del Estudio Proyecto, comunicando las medidas tomadas.

Todos los daños que se causen a personas, vehículos, instalaciones, edificios, etc., con motivo de la realización de los trabajos, serán de cuenta del Consultor, quién previamente a la iniciación de las instalaciones procederá a la contratación del seguro necesario.

El Consultor atenderá, a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados y comunicará a la Dirección del Estudio las medidas tomadas.

Inmediatamente antes de comenzar los trabajos en cada tajo el Consultor en presencia de la Dirección del Estudio tomará suficiente documentación gráfica en color de la situación actual de la zona, con especial atención a los daños que ya se observen.

Al finalizar los trabajos en cada uno de los tajos se procederá nuevamente a tomar fotografías en color del mismo para que quede constancia de la situación final.

El Consultor facilitará a la Dirección del Estudio una copia en papel de cada una de las fotografías y todas ellas en soporte digital.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo serán de cuenta y riesgo del Consultor, por lo que estarán incluidos en los precios del Contrato.

8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

En cualquier momento, la Dirección del Estudio podrá exigir del contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la realización de los trabajos objeto del contrato.

9. SEGURIDAD E HIGIENE

El Consultor es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, y las que fije o sancione la Dirección del Estudio.

El Consultor es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas y vehículos propios y de terceros que transiten por la zona de obras y en las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, pero sin carácter limitativo, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, de gas, saneamiento, abastecimiento, etc., etc.

El Consultor deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

El Plan de Seguridad debe precisar las medidas reglamentarias, con objeto de asegurar:

- La seguridad de su propio personal, del de la Administración, de la Dirección del Estudio y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Consultor estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su empresa. Si ésta no las tuviese, se adoptarán las que dicte la Dirección del Estudio a propuesta del Consultor, después de ser informado por éste de la existencia o no de normas reglamentarias particulares de su empresa sobre la seguridad.

El Plan de Seguridad deberá ser comunicado a la Dirección del Estudio en el plazo máximo de dos (2) semanas a partir de la fecha de comunicación de Adjudicación de los trabajos y antes de la iniciación de los mismos. Su aplicación será obligatoria, a no ser que exista resolución contraria de la Administración. El Consultor será responsable de su cumplimiento.

El Consultor deberá completar el Plan con las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas previamente a la aprobación de la Dirección del Estudio.

El Plan de Seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias que, sin carácter limitativo, se enuncian a continuación y tendrá en cuenta las prescripciones que se expresan a continuación.

a) Orden y limpieza

Mantenimiento del orden y limpieza en todos los lugares de trabajo y sus proximidades y accesos, en las zonas de acopio, almacenes e instalaciones auxiliares.

b) Accesos

Seguridad, comodidad y buen aspecto de las vías y medios de acceso a los tajos de trabajo, aunque sean de carácter provisional.

c) Líneas e instalaciones eléctricas

Trabajos de maniobra, revisión y reparación. Puesta a tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

d) Señalización

Señalización de los lugares de trabajo y de maniobra. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de vehículos y máquinas mediante las convenientes señales, barreras y agentes de tráfico eficientes que, dotados de medios de comunicación adecuados y de instrucciones escritas concretas y sencillas, mantengan con autoridad las máximas condiciones de seguridad, tanto para el personal adscrito a las obras como para las personas ajenas a la misma.

e) Incendios

Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y a las instrucciones complementarias que dicte la Dirección del Estudio.

En todo caso, el Consultor adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios en la zona de obra.

f) Protección personal

Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de las zonas donde es preceptivo su empleo. Entre otros elementos de protección personal figuran los siguientes: cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas anti polvo, botas de goma, botas anti clavos, guantes, cremas barrera y trajes impermeables.

g) Socorrismo

Plan de prestación de primeros auxilios. Disponibilidad de ambulancias.

El Consultor deberá incluir en el Plan de Seguridad la designación de una persona de su organización en obra responsable de la seguridad.

El Consultor deberá cumplir la Norma de Seguridad NC-SC-09 de ETS en aquellos trabajos que por proximidad a las líneas en servicio así lo requieran, en especial atención a la necesidad de disponer de Piloto de Seguridad y/o Encargado de Trabajos.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo serán de cuenta y riesgo del Consultor, por lo que estarán incluidos en los precios del Contrato.

10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Consultor estará obligado a proporcionar los medios adecuados para evitar la contaminación del aire, ríos, arroyos, montes, calles y aceras, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Consultor estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección del Estudio para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y en el Plan de Seguridad e Higiene preceptuado en el artículo 9 de este Pliego. La Dirección del Estudio definirá, en consecuencia, estos límites en cada caso.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de perforación en seco de taladros.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de los trabajos se mantendrá dentro de unos límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a la misma; a estos efectos y para el personal de obra se prescribirá el tiempo de permanencia continuada bajo la contaminación sónica en función del tipo de protección auricular adoptado.

Además de lo ya especificado, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

- Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente; medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$$N_{eq} = 75 \text{ dB (A)}$$

En casos especiales, y siempre a juicio de la Dirección del Estudio, ésta podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

- Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala N_{eq} posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se puede permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12

horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Horario de trabajos no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB (A) y se requerirá autorización expresa de la Administración para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

- Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos por medio de las protecciones necesarias.

El Consultor deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

La Dirección del Estudio podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Consultor a percibir cantidad alguna por paralización, merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire (m ³ /min)	Máximo nivel en dB/(A)	Máximo nivel a 7 m en dB/(A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de 8 m de viviendas o locales ocupados. Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles sonoros superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de 4 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

El contratista deberá cumplir las normativas municipales respecto al vertido de aguas a la red de saneamiento y en su caso la legislación vigente respecto a vertido a cauce.

Las aguas y detritus, producto de la realización de los trabajos o de los achiques de los pozos de inspección, se canalizarán adecuadamente hacia los sumideros más próximos, procediéndose en su caso a la ejecución de los areneros necesarios y a la limpieza periódica de los mismos para evitar el deterioro de la red.

Se valorará positivamente las medidas de mejora medioambientales como la reutilización del agua de perforación y su tratamiento antes de vertido.

11. SERVIDUMBRES, PERMISOS Y LICENCIAS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

El Consultor obtendrá con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa de trabajos todos los permisos y licencias de carácter general que se precisen para la ejecución de los trabajos. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos y licencias serán por cuenta del Consultor.

Una vez obtenidos los permisos y licencias, será responsabilidad del Consultor comunicar por escrito, con la suficiente anticipación al Organismo o particular afectado, la fecha de comienzo de los trabajos en cada uno de los tajos para obtener la correspondiente autorización para posicionarse y trabajar en cada uno de ellos.

Una copia de la carta de petición y de la autorización será entregada a la Dirección del Estudio y otra deberá estar en poder del responsable de los trabajos en cada tajo.

El Consultor estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso o licencia en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso o la licencia.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado serán de cuenta del Consultor y estarán incluidos en los precios del Contrato.

12. PLAZOS DE EJECUCIÓN

El Consultor deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria, mano de obra y restantes medios de los que depende el ritmo de la ejecución, si se comprueba que ello es necesario para la terminación de los trabajos dentro de los plazos fijados. La Dirección del Estudio, previa realización de las

comprobaciones pertinentes, podrá emplazar al Consultor para que ponga en práctica tales medidas, advirtiéndole de las consecuencias que podrían producirse en caso contrario.

13. ESTUDIO Y PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Consultor deberá realizar un Estudio de Ejecución de los trabajos incluidas la planificación de los mismos. Se entregará un ejemplar de este estudio a la Dirección del Proyecto antes de transcurridos quince (15) días desde la fecha de la aprobación de la Definición de la Campaña de Investigación (apartado 5.2.1 del presente Pliego).

El Consultor, al redactar el Estudio de Ejecución, dedicará especial atención al menos a las siguientes partes y materias:

1. Descripción detallada y justificación del proceso de ejecución de los trabajos.
2. Nombre y cualificación del responsable del Consultor a pie de obra.
3. Organización del personal que se destina a la ejecución de los trabajos y fechas de incorporación.
4. Accesos y obras auxiliares previstas.
5. Relación de la maquinaria y medios auxiliares que serán utilizados, con indicación de su clase, fabricante, tipo, modelo, estado de uso (edad), situación en el momento de redactar el Estudio, fecha de disponibilidad y capacidad efectiva. Deberá distinguirse en cada caso si se trata de maquinaria que posea en propiedad, en arrendamiento o que prevea adquirir o alquilar.
6. Trabajos que se prevé realizar por medio de subcontratistas especializados.
7. Medios de transporte y maquinaria para adecuar el área de trabajo en caso necesario.
8. Programa de obtención de permisos relativos a la ocupación de terrenos públicos y privados cuya obtención y coste corresponda al Consultor, según lo establecido en el artículo 11.

La aprobación del Estudio no exime ni modifica las obligaciones del Consultor de ejecutar los trabajos en las condiciones y plazos establecidos en los documentos del Contrato.

Todos los gastos que originase el cumplimiento del presente artículo están incluidos en los precios del Contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

14. PROGRAMA DE TRABAJOS

Se desarrollará de acuerdo con los textos complementarios que constituyen el presente artículo.

El Consultor estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de quince (15) días, desde la notificación de la aprobación de la Definición de la Campaña de Investigación (apartado 5.2.1 del presente Pliego). El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con los plazos parciales establecidos en el Contrato y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta.

El Programa de Trabajos se confeccionará de conformidad con los resultados del Estudio de Ejecución de la obra, definido en el artículo 13 de este Pliego y con las observaciones al mismo hechas por la Dirección del Estudio.

En el Programa de Trabajos figurará la composición de los equipos de personal, maquinaria, instalaciones y medios auxiliares correspondientes a cada uno de los trabajos, así como los rendimientos medidos y materiales necesarios a emplear y la estimación en días calendarios de los tiempos de ejecución.

El programa deberá incluir, entre otros, la realización de los siguientes trabajos:

- Plano de los trabajos de campo. Con indicación de su posición en planta y en el caso de los sondeos, cota de emboquille y longitud. También se indicará en los planos la designación codificada de los trabajos de campo mediante el sistema de clave aprobado por la Dirección del Proyecto.
- Etapas y secuencia de ejecución de los distintos trabajos que componen la campaña.
- Ensayos en los taladros y en laboratorio con los testigos y muestras extraídas de acuerdo con la Especificación Técnica adjunta o la que en su caso indique la Dirección del Estudio. Para cada sondeo se especificará el tipo y frecuencia de la obtención de testigos o muestras, así como los ensayos, pruebas y observaciones a realizar en cada taladro y los ensayos de laboratorio con los testigos o muestras obtenidos.
- Cronograma de trabajos. El cronograma de trabajos deberá reflejar las distintas etapas de ejecución de los trabajos que constituyen la campaña.
- Equipos de perforación. Se indicarán las características principales y capacidad de producción horaria y diaria, así como las máquinas de reserva de las que se dispondrá en la obra. El número y capacidad de los equipos serán los adecuados para garantizar, con holgura, el cumplimiento del cronograma de los trabajos indicados en el párrafo anterior.

El Programa de Trabajos será elaborado por el Consultor de acuerdo con las instrucciones de la Dirección del Proyecto y deberá ser sometido a la aprobación de ésta.

El Programa de Trabajos se desarrollará por medio de un diagrama de barras en el que se deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección del Proyecto precisa para proceder a los trabajos complementarios o adicionales del replanteo.

El Programa de Trabajos será revisado cada dos (2) semanas por el Consultor y la Dirección del Proyecto.

15. REPLANTEO

El Consultor llevará a cabo el replanteo de cada uno de los trabajos de campo de acuerdo con el plano de trabajos aprobado por la Dirección del Proyecto.

El Consultor adoptará un sistema lógico de designación de los trabajos de campo que permita identificarlos en los esquemas y planos y en la Obra. La identificación en obra será mediante marcas o señales permanentes de forma que, de manera inconfundible, se correspondan con su respectivo sondeo.

16. SUMINISTRO DE ENERGÍA, AIRE Y AGUA

Tanto la localización de puntos de suministro y enganche como las autorizaciones, permisos, costos de instalación, etc., así como los gastos por el suministro de energía, aire y agua serán por cuenta del Consultor.

17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN

El servicio de alumbrado para los trabajos nocturnos o en lugares donde sea necesario su empleo, así como el de la ventilación del tajo en lugares cerrados, será por cuenta del Consultor.

18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL

El Consultor será responsable de realizar el transporte a obra y retirada de la misma de los equipos, maquinaria, medios auxiliares y personales que sean necesarios para la ejecución de los trabajos así como de los materiales a ensayar en laboratorio.

El transporte a la obra de los equipos y medios auxiliares deberá ser anunciado con suficiente antelación por el Consultor y autorizados por la Dirección del Proyecto.

19. ACCESO A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en el Contrato, serán de cuenta y riesgo del Consultor, la ejecución o adecuación de las carreteras, caminos, etc., para el acceso de las personas y transporte de maquinaria y materiales a la obra, a los distintos puntos y tajos de trabajo. Estos accesos e instalaciones auxiliares serán gestionados, proyectados, construidos y, durante su período de utilidad, conservados, mantenidos, así como demolidos, desmontados y retirados, una vez terminado su período de utilización, por cuenta y riesgo del Consultor.

20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

El Consultor estará obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del Contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de los trabajos, cuya relación figurará en el Estudio de Ejecución y en el Programa de Trabajos, conforme a lo establecido en los artículos 13 y 14 de este Pliego, respectivamente, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, dentro del plazo que, en su caso, fije el Programa de Trabajos, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por la Dirección del Proyecto.

El equipo, después de autorizado por la Dirección del Proyecto, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello. Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera plazo que, a juicio de la Dirección del Proyecto, imposibiliten el cumplimiento del Programa de Trabajos.

Si durante la ejecución de los trabajos la Dirección del Proyecto observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajos, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean. En particular, la Dirección del Proyecto podrá ordenar la perforación con diamante, en el caso de estimar que la calidad del testigo obtenido en los sondeos es insuficiente.

Los equipos de maquinaria y medios auxiliares que, con arreglo al Programa de Trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, no podrán ser dispuestos por el Consultor para otros trabajos ni retirarlos de la zona de obras, sin autorización expresa de la Dirección del Proyecto.

El Consultor no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del Contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos y los medios auxiliares en calidad, potencia, capacidad de producción o número o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

21. TRABAJOS NOCTURNOS

Salvo las disposiciones contrarias que pudiera contener el Contrato, los trabajos se realizarán en jornada diurna. En caso que para la terminación de los trabajos dentro de los plazos fijados en el Contrato sea necesario ampliar la jornada o trabajar a turnos, éstos deberán ser previamente autorizados por la Dirección del Proyecto y realizados solamente durante el tiempo que se indique.

La consecución de las autorizaciones correspondientes será responsabilidad a costa del Consultor.

El Consultor, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exijan las normas vigentes o, en su defecto, los que fije la Dirección del Proyecto, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Consultor, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de los trabajos tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito.

Asimismo el Consultor instalará o proveerá, en las mismas condiciones señaladas anteriormente, los equipos o medidas que le permitan cubrir en la etapa nocturna todas sus obligaciones de accidentes, así como todas las que se deriven de la legislación vigente aplicable y especialmente para atender los casos de emergencia de cualquier tipo o grado.

22. POSIBLES EMERGENCIAS

El Consultor dispondrá de la organización, medios auxiliares y personal necesario para la realización de trabajos urgentes, incluso fuera del horario de trabajo habitual, si se produjese una emergencia en relación con las obras objeto del Contrato, tanto por decisión propia como a requerimiento de la Administración o de la Dirección del Proyecto en nombre de ésta.

La Dirección del Proyecto dispondrá de una lista actualizada de direcciones y números de teléfonos, suministrados por el Consultor, de las personas responsables de la organización y dirección de posibles trabajos de emergencia.

23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

- El Consultor está obligado a conservar durante la ejecución de los trabajos y hasta la conclusión de los mismos en cada tajo, todas las carreteras y accesos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y cuantos elementos e instalaciones auxiliares deben permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso y policía.
- Los trabajos de limpieza y conservación durante la ejecución de los sondeos hasta su finalización no serán de abono directo.

- Inmediatamente después de la finalización de los trabajos en cada tajo, el Consultor deberá realizar la limpieza general del tajo, retirando los útiles, la maquinaria auxiliar, los acopios, etc., dejando el área de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraba antes del comienzo de las mismas.
- En el acta de Terminación se señalará de forma expresa el cumplimiento o reparos del presente artículo en cuanto a señalar el estado concreto de las áreas de trabajo para todos y cada uno de los extremos mencionados en los párrafos precedentes.

24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

No serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección del Proyecto, así como aquellos defectuosos que deberán ser nuevamente realizados para llegar al nivel de calidad exigido en la Definición de la Campaña de Investigación y en estas Especificaciones.

25. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El estudio Geológico-Geotécnico cubierto por la presente especificación comprende, pero no se limita, a la realización por parte del Consultor de los siguientes trabajos:

- Ejecución de un estudio geológico de detalle.
- Ejecución de penetraciones estáticas y/o dinámicas.
- Ejecución de sondeos mecánicos.
- Instalación de tuberías piezométricas.
- Ejecución de calicatas.
- Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados.
- Ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT).
- Ejecución e interpretación de perfiles geofísicos empleando la técnica más adecuada en función del objetivo perseguido: sísmica de refracción, tomografía eléctrica, REMI, ensayos cross-hole y down-hole, etc.
- Testificación geofísica de sondeos.
- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas en los sondeos y calicatas.
- Diagrafías sónicas y con rayos gamma.
- Medición y registro de niveles freáticos.
- Ejecución de ensayos de permeabilidad in situ tanto en suelos como en rocas.
- Ejecución in situ de ensayos presiométricos y dilatómétricos.

- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Suministro de todo el personal, medios y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los trabajos de campo y registro de las coordenadas y cota de boca de los mismos.
- Recopilación y entrega a la Administración, de todos los registros, informes y datos obtenidos o preparados como parte de estos trabajos.
- Conservación y almacenaje durante un año como mínimo o el tiempo que indique la Dirección del Proyecto, de los testigos extraídos en los sondeos.

Al final de este anexo se adjunta formato tipo.

25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.

25.1.1. General

El objetivo principal del reconocimiento objeto de la presente especificación, es el levantamiento del perfil geológico-geotécnico a lo largo de la traza de la línea, integrando todos los datos obtenidos en las distintas campañas de reconocimiento.

A tal fin, el CONSULTOR analizará, además de los datos recopilados durante los trabajos objeto de la presente especificación, la información obrante en sus archivos de la zona objeto del Estudio, así como la obtenida por la ADMINISTRACION en anteriores campañas de reconocimiento.

Se prestará especial atención al estudio de aquellas zonas que, previsiblemente, puedan causar problemas durante la construcción, tales como fallas, espesores importantes de suelos, zonas alteradas, zonas tectonizadas, existencia de karstificación, etc.

El estudio geológico de detalle se extenderá como mínimo a una banda de aproximadamente 1 km de anchura a lo largo de la traza.

La información geológica-geotécnica recogida se presentará en planos a escala 1/500, incluyendo si fuera preciso cartografía más detallada de aquellas zonas que por su problemática o complejidad así lo requieran.

Se presentarán asimismo perfiles geológicos a lo largo de la traza a escala 1/500 horizontal, 1/100 vertical, complementados por perfiles transversales representativos de los diferentes tramos o zonas singulares atravesadas.

25.1.2. Geología

El estudio incluirá una descripción detallada de la estratigrafía de la zona de la traza.

Deberán describirse cada una de las unidades estratigráficas localizadas, incluyendo: datación geográfica, naturaleza, litología, color, textura, calidad, así como los cambios o variaciones existentes.

La descripción de estas variaciones incluirá cambios de facies, características de meteorización, estratificación, así como las características o parámetros geotécnicos determinados en campo y laboratorio.

El estudio incluirá asimismo una descripción y esquema estructural de la zona, con indicación de las fallas y accidentes generales, direcciones predominantes de diaclasado y/o fracturación, etc.

Se realizará un levantamiento detallado de la estratificación y diaclasado a lo largo de la traza, registrando las orientaciones de las familias principales de juntas al definir su línea de máxima pendiente, presentándose los resultados en los diagramas correspondientes.

El Consultor propondrá el criterio a seguir en la descripción y clasificación de las distintas formaciones, siendo decisión de la Dirección del Proyecto aceptar su validez.

25.1.3. Hidrogeología

El estudio se extenderá al análisis de las formaciones atravesadas desde el punto de vista hidrogeológico, con vistas a determinar la problemática planteada por el agua, valorando principalmente los aportes de agua al trazado durante su construcción y el riesgo de accidentes debidos a avenidas bruscas de agua.

El estudio incluirá un análisis de los acuíferos de la zona, indicando sus características hidrogeológicas.

La información se recogerá sobre un plano escala 1/5.000, indicando los principales accidentes hidrogeológicos e incluyendo las isopiezas con indicación de las direcciones del flujo del agua.

25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

25.2.1. Tipo de Prospección y Alcance

El Consultor propondrá a la Dirección del Proyecto en función del trazado y de las características previsibles del subsuelo las técnicas geofísicas apropiadas a emplear.

Principalmente con el objetivo de completar la información obtenida en el resto de los trabajos de campo en referencia a:

- Determinar espesor y distribución de recubrimientos.
- Caracterizar niveles de meteorización del macizo rocoso en términos relativos a su excavabilidad.
- Identificar y caracterizar zonas de falla.
- Identificar y caracterizar discontinuidades del terreno.
- Identificar y caracterizar zonas karstificadas.

Se empleará la técnica más adecuada a su propósito: sísmica de refracción, sísmica de reflexión, testificación geofísica de sondeos, medidas cross-hole y down-hole, georadar, sísmica pasiva, etc.

En todos los casos la campaña propuesta por el Consultor deberá ser aprobada por la Dirección del Proyecto.

25.2.2. Presentación de resultados

Los resultados de la campaña de investigación geofísica, se presentarán en un informe o Anexo al Informe final que como mínimo habrá de incluir:

- Introducción, metodología, resultados obtenidos y conclusiones.
- Anexos con la siguiente información: Plano de replanteo de los sondeos situación de las labores realizadas, datos de campo, interpretación geofísica y reportaje fotográfico.
- Toda la información obtenida en la campaña geológico geotécnica independientemente de los formatos acordados con en consulto y que finalmente se apliquen en Proyecto deberán ser volcados en la Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos de Euskal Trenbide Sarea. Estos trabajos se consideran repercutidos en la valoración general de la oferta.

25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

25.3.1. Condiciones Generales

Los sondeos se ejecutarán siguiendo las normas de buena práctica en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los suelos encontrados y la recuperación de muestras representativas, y una vez alcanzado el sustrato rocoso a la obtención de un testigo continuo, incluyendo su identificación litológica, medida de RQD y descripción detallada de su fisuración y diaclasado (ángulo y orientación, separación, carácter, consistencia). En cualquier caso el CONSULTOR seguirá las indicaciones que reciba, en el campo, por parte de la Dirección del Proyecto.

Todo el equipo de trabajo deberá estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si el equipo suministrado es inadecuado, a juicio de la

Dirección del Proyecto, podrá exigirse su sustitución inmediata por otro que cumpla las condiciones establecidas en este documento.

25.3.2. Situación, Número y Profundidad de los sondeos

Tanto la situación como el número y profundidad de los sondeos, indicado en la Definición de la Campaña de Investigación, deben considerarse en principio como orientativo, pudiendo la Dirección del Proyecto introducir modificaciones durante la ejecución de la campaña, si los resultados obtenidos así lo aconsejan.

25.3.3. Sondeos Mecánicos

GENERAL

La maquinaria y equipos accesorios serán los apropiados para la ejecución de los trabajos y estarán revisados y preparados para la realización de sondeos verticales o inclinados de la máxima profundidad prevista en el presente Plan.

En ningún caso, la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

El fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente antes de realizar cualquier operación de toma de muestras o ensayos, no admitiéndose en el fondo del sondeo un espesor de sedimentos mayor de 5 cm. La limpieza del fondo se efectuará de forma que se asegure que el suelo a ensayar no resulta alterado por la operación.

La recuperación será como mínimo del 95% en suelos cohesivos y del 90% en suelos granulares, pudiendo emplearse lodos bentoníticos o de otro tipo, siempre que lo autorice la Dirección del Proyecto.

En suelos granulares, se efectuarán ensayos de penetración standard (SPT), a intervalos no mayores de 3,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En suelos cohesivos, se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 3,0m mediante toma-muestras de pared delgada, de diámetro normalizado, intercaladas con ensayos de penetración standard.

El nivel de agua en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel freático o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación como la cuchara de ensayo SPT se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

En el caso suelos de escasa o nula cohesión en cuya perforación, para garantizar la estabilidad de las paredes del sondeo, sea necesaria el empleo de aditivos en el agua de perforación, como lodos bentoníticos, polímeros o sustancias de otro tipo, su utilización ha de ser aprobada por la Dirección del Proyecto, estando estas medidas repercutidas en los precios de perforación establecidos.

En todos los sondeos se llegará al macizo rocoso subyacente, penetrando en la roca la profundidad fijada en cada caso en la Definición de la Campaña, salvo modificación escrita por parte de la Dirección del Proyecto.

Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua se utilizará entubación metálica de diámetro no inferior a cien (100) mm. en toda su longitud.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble con extracción de testigo continuo. El diámetro interior mínimo del tubo batería será de ochenta y seis (86) milímetros. A profundidades mayores de veinte (20) metros el diámetro podrá reducirse aunque siempre como mínimo será de setenta y seis (76) milímetros. En todo caso el diámetro empleado deberá ser compatible con la ejecución de todos los ensayos previstos (dilatómetro, presiómetro, diagrfías, etc.).

El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la batería contra el fondo de la perforación, caudal y presión del agua de refrigeración y longitud de maniobra de perforación, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible.

Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno, pero la Dirección del Proyecto podrá exigir el uso de las coronas de diamante, aun cuando la roca fuera perforable con coronas de metal duro.

Si las recuperaciones obtenidas fueran insuficientes, a juicio de la Dirección del Proyecto, ésta podrá ordenar al CONSULTOR la utilización de tubo batería doble, y/o el empleo de coronas de diamante.

Si se encontraran formaciones blandas o muy fracturadas, el CONSULTOR tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. Se puede llegar a exigir por parte de la Dirección del Proyecto el empleo de batería triple en éstas.

La longitud de maniobra no será en ningún caso mayor de 3 metros. En formaciones blandas o fracturadas esta longitud no deberá exceder de 1,5 m.

Si en una maniobra cualquiera se recupera menos del ochenta por ciento (80%) de testigo en relación con la longitud perforada en dicha maniobra, la siguiente tendrá una longitud inferior a cincuenta (50) cm. en incluso inferior, si la recuperación sigue siendo baja. La Dirección del Proyecto dará, si lo considera adecuado, instrucciones en este sentido al Consultor, el cual las deberá seguir rigurosamente.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en una caja preparada al efecto, suministrada por el CONSULTOR. Los testigos de roca, convenientemente identificados, se situarán

en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos y disponiendo separadores longitudinales de madera entre los diferentes testigos. También se dispondrán separadores transversales de madera entre los testigos extraídos en diferentes maniobras, al principio y al final de cada obtención de muestra inalterada, ensayo S.P.T., testigo parafinado, así como al final del sondeo indicándose cada una de estas cotas. La distancia entre separadores transversales en las cajas de testigos será igual a la distancia real existente en la perforación, de forma que, si no se obtiene recuperación de testigo total, se puedan apreciar los huecos correspondientes en las cajas de testigos. Se tomarán fotos en color de todos los testigos de roca.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el índice RQD. Este índice, expresado como tanto por ciento, se obtendrá como cociente entre la longitud total del testigo, considerando solamente aquellas partes del mismo de al menos 10 cm de longitud, y la longitud de perforación. Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el índice RQD.

EL CONSULTOR deberá llevar un registro de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipo utilizado, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados, resultados de los ensayos de penetración realizados, situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos, recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo así como el tipo de ensayos realizados durante la ejecución.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo con los criterios que en su momento facilite ETS.

ENSAYOS DE PENETRACIÓN STANDARD

Los ensayos de penetración standard SPT se realizarán utilizando un toma-muestras de cuchara partida, de aproximadamente 5 cm de diámetro exterior y 3,5 cm de diámetro interior, con válvula anti-retorno en su parte superior. El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg con una caída libre de 76 cm.

El varillaje utilizado deberá ser suficientemente rígido, y todas sus partes deberán estar firmemente acopladas.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. Se utilizará preferentemente el sistema automático exigido por la

acreditación del área de toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos. De utilizarse un cabrestante para la elevación de la maza, el cable se enrollará en el mismo una sola vuelta, durante la caída de ésta. La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

En materiales granulares finos, se adaptará a la cuchara un dispositivo de retención. En cualquier caso, se dispondrá en el interior del toma-muestras una camisa de chapa delgada de cinc abierta longitudinalmente. Su extremo inferior se doblará contra el extremo del toma-muestras, antes de enroscar la zapata, con objeto de evitar que el suelo, al entrar en el interior del toma-muestras durante su hincada, arrastre hacia arriba dicha camisa.

En suelos con gravas, la zapata podrá ser reemplazada por una puntaza cónica de acero macizo de 51 mm de diámetro y 60 grados de ángulo cónico. Caso de existir una obstrucción en forma de canto o bolo, se removerá o se perforará, pero en ningún caso se utilizará el toma-muestras para fragmentar y eliminar la obstrucción.

La zapata del toma-muestras deberá ser reemplazada caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo, debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. El CONSULTOR dispondrá en todo momento a pie de sondeo de al menos dos (2) zapatas en perfectas condiciones.

La cuchara se hincará mediante golpeo 45 cm, anotándose el número de golpes necesarios para hincarla cada uno de los tres tramos consecutivos de 15 cm, tomándose como resistencia a la penetración N la suma de los golpes de los dos últimos tramos.

Si no se consiguiera una penetración de 30 cm con 100 golpes (ó 200 golpes si se utiliza puntaza) se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente a los 100 golpes.

Inmediatamente después de ser retirado del sondeo, se desmontará cuidadosamente el toma-muestras y se clasificará el suelo. La parte más representativa y menos alterada de la muestra deberá introducirse inmediatamente en un envase hermético. Si dentro de la cuchara aparece un cambio de estrato, se tomará una muestra de cada material, depositándose en diferentes envases. Los envases se sellarán y etiquetarán convenientemente. Las porciones sobrantes de la muestra se almacenarán en bolsas de plástico convenientemente identificadas.

Si no se consigue recuperar la muestra, o si ésta evidencia una alteración excesiva, se procederá a limpiar el fondo del sondeo, realizándose nuevamente el ensayo de penetración.

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-103-800-92.

TOMA DE MUESTRAS

Se tomarán las muestras que sean necesarias para identificar y determinar convenientemente las propiedades geotécnicas del terreno de los diferentes niveles atravesados mediante ensayos de laboratorio.

En los estratos indicados en este apartado y en los niveles seleccionados por la Dirección del Proyecto se tomarán muestras inalteradas mediante toma-muestras de pared delgada tipo Shelby con válvula anti-retorno, o toma-muestras de pistón, asimismo de pared delgada, o toma-muestras Denison. En casos especiales podrá usarse el de triple tubo tipo Mazier.

El toma-muestras será de pared delgada de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 50 cm, y diámetro mínimo de 75 mm. No podrán utilizarse toma-muestras de diámetros inferiores o de otro tipo sin la aprobación de la Dirección del Proyecto.

Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo.

La toma de muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el toma-muestras en el terreno mediante presión. No se permitirá la hincada del toma-muestras por golpeo, salvo que no siendo posible la penetración por presión, la Dirección del Proyecto así lo autorice. Se prestará especial atención a que la hincada del toma-muestras no sea mayor que la longitud libre existente en su interior para el acomodo de la muestra, para así evitar que llegue a presionar la cabeza del toma-muestras al extremo superior de la muestra. Si esto llegara a suceder, la muestra se considerará como alterada, repitiéndose la toma de muestras a costa del Consultor.

Una vez hincado el toma-muestras, y transcurridos como mínimo 2 minutos, la muestra se cortará por rotación, sacándose seguidamente el toma-muestras con las debidas precauciones.

Extraído el toma-muestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas.

Los tubos conteniendo las muestras se etiquetarán para su identificación, señalándose además el sentido de avance del toma muestras en el mismo, y se almacenarán para su envío al laboratorio.

Además de las muestras inalteradas y/o muestras procedentes de los ensayos SPT, de cada maniobra de perforación en roca se apartará una porción representativa, de la mayor longitud posible no inferior a treinta (30) centímetros. Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con una capa de parafina y dos capas sucesivas y alternadas de vendas y parafina, con la adecuada etiqueta de identificación, considerándose como testigo parafinado (TP).

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD IN SITU

Si las características del proyecto o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la ejecución de ensayos de permeabilidad in situ en algunos sondeos, pudiendo la Dirección del Proyecto, a la vista de los resultados obtenidos, decidir su ejecución en otros sondeos.

El tipo de ensayo, Lefranc o Lugeon, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno. En roca se realizarán los ensayos Lugeon, reservándose los ensayos Lefranc para suelos granulares o cohesivos, o rocas blandas o duras muy fracturadas.

En todos los sondeos en los que se prevea la ejecución de estos ensayos, la estabilización de los mismos se efectuará mediante agua o entubación, quedando prohibida la utilización de lodos bentoníticos.

Antes de proceder a la ejecución de los ensayos, deberá permitirse la estabilización del nivel freático.

a) Ensayos de permeabilidad en suelos

En suelos, el sondeo avanzará normalmente, tomándose una muestra al alcanzar el nivel previsto para la ejecución del ensayo. Una vez extraída la muestra, se hincará la camisa hasta alcanzar el fondo del tramo a ensayar, limpiándose a continuación éste cuidadosamente. La circulación de agua deberá continuar hasta que el agua de recirculación salga limpia.

Una vez perforado el tramo a ensayar, se retirará la camisa cuidadosamente hasta el nivel deseado, investigándose el fondo del sondeo para comprobar que no se han producido oquedades.

Durante toda la operación se mantendrá una carga de agua suficiente para evitar filtraciones hacia el interior del tramo de ensayo.

Si debido a la naturaleza del terreno se produjeran derrumbamientos de las paredes del sondeo, la Dirección del Proyecto podrá autorizar el relleno del tramo de ensayo utilizando materiales mucho más permeables que el terreno.

Durante la ejecución del ensayo se utilizará únicamente agua limpia, recomendándose la utilización de agua ligeramente más caliente que la del terreno para evitar el desprendimiento de burbujas de aire.

El ensayo se efectuará manteniendo una altura de agua constante en la entubación (nivel fijo), o manteniendo la presión constante mediante una bomba (carga variable), prosiguiendo el ensayo hasta alcanzar el régimen estacionario. Durante el ensayo se mediará el caudal necesario para mantener la carga constante.

Se recomienda repetir el ensayo para diferentes valores de carga de agua, no debiendo superarse en ningún caso la presión de tapada para evitar la rotura hidráulica del suelo.

La posición y longitud del tramo a ensayar serán definidos por la Dirección del Proyecto, siendo en cualquier caso la longitud del tramo de ensayo mayor de 5 veces el diámetro interior de la entubación.

Durante la ejecución del ensayo el CONSULTOR llevará un registro continuo de las operaciones efectuadas, en el que se hará constar la fecha, número de sondeo, profundidad a la que se efectúa el ensayo, nivel freático, diámetro del sondeo, longitud del tramo ensayado, carga o cargas de agua aplicadas (indicando altura geométrica y manométrica), caudales correspondientes a los distintos escalones de carga y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución del ensayo.

b) Ensayos de permeabilidad en roca

Se realizarán prioritariamente en el proceso de avance del sondeo.

EL CONSULTOR suministrará todo el equipo necesario para la ejecución de ensayos Lugeon en los niveles de roca, incluyendo una bomba de al menos 120 litros por minuto a una presión de 10 kg/cm².

Una vez alcanzada la profundidad del ensayo en la perforación del sondeo, se sellará el tramo a ensayar mediante dos obturadores o un obturador contra terreno, inyectándose agua a presión constante en escalones sucesivos, a través de un tubo ranurado. La presión se mantendrá constante en cada escalón hasta alcanzar el régimen estacionario, midiéndose el caudal correspondiente, pasando a continuación al escalón de presión siguiente.

En principio se ha previsto la ejecución de estos ensayos en tramos de 5 metros de longitud, y en escalones de presión de 0-2-4-6-8-10-8-6-4-2-0 kg/cm², mantenidos cada uno de ellos por un período mínimo de 10 minutos, pudiendo la Dirección del Proyecto modificar estos criterios de acuerdo con los resultados obtenidos.

Durante la ejecución de estos ensayos el CONSULTOR llevará un registro en el que figurarán la fecha, número del sondeo, profundidad del tramo ensayado, diámetro del sondeo, longitud del tramo de ensayo, escalones de presión aplicados y caudales correspondientes a los mismos, tiempo de cada intervalo, y todas aquellas incidencias ocurridas durante el transcurso del mismo.

ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS

El ensayo presiométrico se realiza durante el avance de la perforación del sondeo y consiste en la colocación de una célula en contacto con el terreno, en el interior del sondeo y a la profundidad prefijada, sobre la que se aplicarán presiones crecientes hasta estabilizar el volumen de la membrana, permitiendo conocer la deformabilidad horizontal del terreno.

Los parámetros del terreno a determinar son fundamentalmente el módulo de deformación (módulo presiométrico) y el módulo de rotura (presión límite).

EL CONSULTOR realizará un gráfico para cada ensayo en el que se relacione la presión con el tiempo y la presión con la deformación (expresado en variación de volumen), llevando el ensayo hasta alcanzar la presión de fluencia.

El citado gráfico se completará con los valores resultantes de la presión límite alcanzada y el correspondiente módulo de deformación.

De cada ensayo se aportará además del registro digital bruto, los resultados de la calibración en tubo rígido y vacío, así como el método de interpretación utilizado.

ENSAYOS DILATOMÉTRICOS

Estos ensayos se realizarán prioritariamente durante el avance de la perforación del sondeo, utilizando una sonda tipo Menard capaz de alcanzar una presión de 200 kp/cm².

EL CONSULTOR medirá las deformaciones de la pared a partir de al menos tres (3) sensores radiales situados entre sí según ángulos de 120°, realizando para cada ensayo un mínimo de tres (3) ciclos de carga-descarga. El incremento de presión se hará por escalones de máximo de 10 kp/cm² hasta alcanzar los 100 Kp/cm² y de 20 hasta los 200 Kp/cm².

Los resultados se presentarán en forma de cuadro que relacione los parámetros de las medidas, las presiones administradas y los desplazamientos observados en cada sensor (expresados en micras), así como la media de los desplazamientos.

Además la información anterior se completará con los gráficos que relacionan la presión con la deformación (en milímetros), las curvas de deformación correspondientes a cada uno de los sensores, así como la media de todos ellos, definiendo los valores de los módulos de deformación secante y tangente para los diferentes ciclos.

De cada ensayo se aportará además del registro digital bruto, los resultados de la calibración en tubo rígido y vacío, así como el método de interpretación utilizado.

OBSERVACIONES DEL NIVEL FREÁTICO

EL CONSULTOR deberá llevar un registro del nivel freático en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña.

Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos o geles especiales, se limpiará éste, una vez finalizado, mediante circulación de agua limpia.

Tras la terminación de cada sondeo, se colocará en éste, un tubo perforado o rasurado de PVC o galvanizado para la medición del nivel freático. Se protegerá la boca del sondeo adecuadamente en relación con el medio en que se ubique el mismo (rural, urbano, semiurbano), instalando una tapa de protección o incluso una arqueta prefabricada de hormigón con marco y tapa de protección, limitando su apertura con una llave o candado.

EL CONSULTOR tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación.

Cuando se perfore en seco, se anotará la profundidad a la que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de esta.

Si se perfora con agua, se realizará un achique completo del sondeo controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones del nivel, de modo que se garantice la correcta posición del nivel freático.

Durante toda la Campaña, el CONSULTOR en obras no lineales, en que los sondeos estén próximos, efectuará diariamente, como mínimo, dos mediciones del nivel freático en todos los sondeos, medidas que deberán espaciarse un mínimo de seis horas o con la secuencia que se indique según la duración de las obras. En el caso de obras lineales con sondeos dispersos y distantes, la frecuencia de las

mediciones será fijada por la Dirección del Proyecto, teniendo en cuenta las distancias, duración de los trabajos y otras consideraciones técnicas, no siendo nunca el número de lecturas inferior a cinco (5). En este registro se hará constar junto a cada medición, la fecha y la hora, así como incidencias que puedan tener influencia en el nivel medido en el momento de realizarse la lectura.

En el caso que fuera necesario se instalarán piezómetros de modo que puedan aislarse los posibles distintos acuíferos interceptados en un sondeo.

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA

Cuando se encuentre agua propia del terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.) se procederá a la toma de muestras para el estudio de su agresividad.

Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes de plástico o vidrio, perfectamente limpios, dotados de cierre hermético, procediéndose al llenado de los mismos, después de enjuagarlos con el agua a muestrear.

Cada una de las muestras se etiquetará correctamente, indicando su procedencia.

OBTURACIÓN DE LOS SONDEOS

Una vez finalizada la campaña, se obturarán todos los sondeos que indique la Dirección del Proyecto, por no ser de interés para el seguimiento del nivel freático u otras características.

Se recomienda utilizar una mezcla bentonita- cemento de aproximadamente la siguiente dosificación:

Cemento	40 Kg
Bentonita	105 Kg
Agua	100 Kg

La mezcla se bombeará utilizando un tubo de inyección que alcance el fondo del sondeo, manteniéndose la aportación de lechada hasta que salga a la superficie por la boca del sondeo.

El Consultor registrará la cantidad de mezcla utilizada en cada sondeo, indicando las características y dosificación de la misma.

25.4. PENETRACIONES

25.4.1. Penetraciones Estáticas

Los ensayos de penetración estática se realizarán con el penetrómetro tipo holandés, hincando una punta de tipo cónico mediante gatos mecánicos o hidráulicos que suministren un empuje aproximadamente constante, exento de vibraciones y/o variaciones bruscas.

El ensayo mide por una parte el esfuerzo necesario para la hinca de la cabeza (resistencia en punta) y por otra el rozamiento lateral con un manguito de fricción.

Este ensayo se ajustará a lo establecido en la norma UNE-103804/93.

El Consultor proporcionará los resultados en forma gráfica relacionando la profundidad con la resistencia en punta, y con la resistencia lateral, ambas medidas en Kp/cm^2 .

En todos los casos el ensayo se realizará hasta la profundidad prevista en el listado preliminar adjunto o hasta obtener rechazo. La Dirección del Proyecto podrá ordenar, caso de no alcanzar el rechazo, la continuación del ensayo hasta profundidades superiores a las inicialmente previstas.

El equipo utilizado por el Consultor deberá disponer, bien por peso propio bien mediante anclajes, de la estabilidad suficiente para asegurar su inmovilidad durante la ejecución de los ensayos.

25.4.2. Penetraciones Dinámicas (DPSH)

Las penetraciones dinámicas se ejecutarán hasta rechazo.

Se recomienda utilizar un penetrómetro con puntaza cónica, de 90° de ángulo en el vértice y 51 mm de diámetro (20 cm^2 de área nominal). El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg, con una caída libre de 75 cm.

Este ensayo se ajustará a lo establecido en la norma UNE-103801/94.

La maza, de forma cilíndrica, tendrá una relación longitud/diámetro comprendida entre 1 y 2, y dispondrá de un taladro axial de diámetro interior superior en 3 ó 4 mm al del vástago de guía.

El yunque o cabeza de golpeo irá rígidamente unido al varillaje y su diámetro no será inferior a 100 mm ni superior a la mitad del de la maza.

El varillaje deberá ser suficientemente rígido y todas sus partes estarán firmemente acopladas. Las juntas dejarán la superficie del varillaje perfectamente enrasada, no admitiéndose el empleo de manguitos de conexión.

Los ejes del yunque, vástago de guía y varillaje serán rectos, con una desviación máxima admisible de 5 mm por metro.

En cualquier caso, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la INSPECCION el equipo a utilizar, e indicar en su Informe Final las características del mismo y su correlación con el SPT.

El ensayo de penetración se realizará de tal forma que la dirección de hinca sea lo más vertical posible, no admitiéndose desviaciones superiores al 2% (1 horizontal/50 vertical).

Durante toda la prueba el equipo de hinca se encontrará firmemente sujeto. La puntaza y el varillaje deben guiarse al comienzo del ensayo para mantenerlos rectos. El equipo se colocará de forma que el varillaje no pueda curvarse o pandear por encima de la superficie del terreno.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía sean mínimas. La maza caerá libremente y no estará unida a ningún elemento que pueda influir sobre su aceleración y deceleración.

La velocidad de golpeo de la maza estará comprendida entre unos 20 a 40 golpes por minuto. En suelos cohesivos, la velocidad no excederá de 30 golpes por minuto.

La hinca será lo más continua posible, registrándose en el informe cualquier interrupción superior a 5 minutos.

Se registrará el número de golpes para cada 20 cm de penetración, que se tomará como resistencia a la penetración N en ese tramo.

Si no se consiguiera una penetración de 20 cm con 100 golpes se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente y dándose por finalizado el ensayo.

Si la INSPECCIÓN considera que se trata de un "falso rechazo", provocado por un obstáculo, podrá exigir al CONTRATISTA la continuación del ensayo intentando superar el obstáculo, o la realización de una nueva penetración en un punto próximo.

El CONTRATISTA llevará un registro de campo de la ejecución de cada penetración en el que, además de los resultados del ensayo, haga constar como mínimo los siguientes datos:

- Número, situación y cota de la penetración.
- Fecha de ejecución y duración del ensayo.
- Características del penetrómetro utilizado, peso y altura de caída de la maza, y fórmula de correlación con el ensayo SPT.

y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución de la prueba.

Los resultados del ensayo se presentarán en forma de gráficos que muestren los valores de penetración N en el eje horizontal y la profundidad en el vertical, indicando las razones de dar por terminado el ensayo.

25.5. CALICATAS

25.5.1. Prescripciones Generales

Este tipo de reconocimiento del terreno se realizará, manual o mecánicamente, con las dimensiones en planta apropiadas para permitir su inspección y eventual toma de muestras inalteradas o realización de otros ensayos. Su profundidad no será inferior a 3 m, salvo que se encuentre en roca.

En cualquier caso se adjuntará un registro detallado del corte estratigráfico del terreno, así como del estado del mismo en cuanto a humedad y dureza o compacidad de cada estrato. De estas calicatas se obtendrán, normalmente, muestras en saco tal como se describe en el apartado siguiente.

Si hay variaciones sustanciales del corte estratigráfico del terreno en las distintas paredes de una misma calicata, se dará un registro de cada una de las paredes de la cata.

Cada calicata se taponará antes de retirarse de ella, principalmente por motivos de seguridad, salvo que se adopten medidas de seguridad de señalización y seguridad óptimas para, por ejemplo, observar la evolución del nivel freático.

25.5.2. Toma de muestras en Saco

Cuando las características del proyecto o del propio terreno aconsejen tomar muestras masivas, se procederá a la toma de las mismas en el número y cuantía que se determine.

La cantidad de cada muestra será la suficiente para poder realizar, al menos, una granulometría completa, un ensayo Proctor modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material, estimado visualmente. Se considera que el peso de cada muestra de este tipo debe ser de, al menos, cincuenta (50) kg. Junto con cada muestra de gran tamaño se tomará una fracción suficiente para poder determinar la humedad natural la cual se guardará en un recipiente hermético.

El envasado de las muestras de gran tamaño se realizará en sacos de plástico de suficiente consistencia para su transporte y de modo que se evite durante el mismo la pérdida de finos. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación.

Este tipo de muestras se podrá tomar también en superficie o de cortes y taludes, calicatas o sondeos con barrena helicoidal.

25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las Muestras

Todas las muestras y testigos obtenidos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, enviándose, a la mayor brevedad posible, nunca más tarde de una semana desde la fecha de su toma, al laboratorio aprobado por la Dirección del Proyecto.

El transporte de las muestras inalteradas será realizado en recipientes con algún tipo de acolchado en las paredes para evitar, en la medida de lo posible, que las vibraciones y golpes inevitables del transporte afecten a las muestras. Los tubos con muestras inalteradas obtenidas en sondeos se transportarán en posición vertical, en el mismo sentido en que las muestras se encontraban en el terreno.

Sólo se procederá a la apertura de los envases de las muestras en el momento de la realización de los ensayos correspondientes. El resto de las muestras deberán conservarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura, al menos durante seis meses en el laboratorio del Consultor.

25.6.2. Realización de los Ensayos

El tipo de ensayos a efectuar será fijado por la Dirección del Proyecto y dependerá del tipo de terreno y la calidad de las muestras extraídas. El Consultor informará a la Dirección del Proyecto si no fuera factible la realización de alguno de los ensayos solicitados.

El procedimiento de ejecución será el regulado por las Normas NLT, UNE o ASTM, que sean de aplicación, o bien, caso de no existir, según las reglas de la buena práctica establecida.

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio homologado en la clase C, y su nombre se incluirá en la documentación técnica que se acompañará en la proposición. Cualquier variación deberá ser aceptada por la Dirección del Proyecto.

25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Una vez realizados los trabajos y previamente a la redacción del Informe Final, el Consultor enviará a la Administración, un resumen con al menos los siguientes puntos:

- Plano definitivo de replanteo de los sondeos.
- Descripción de los equipos utilizados en cada operación, medios auxiliares y cuantas observaciones en relación con la ejecución sean precisas.

- Memoria descriptiva de los sondeos.
- Descripción de los ensayos de laboratorio realizados, procedimientos seguidos y resultados obtenidos, utilizando en cada caso el sistema de representación más conveniente de acuerdo con las normas establecidas.
- Análisis frecuencial estadístico de los resultados de los ensayos por tramos.
- Informe resumen geológico-geotécnico en base a los datos recopilados durante los trabajos.

**ANEXO N° 5: MEDIOS AUXILIARES, ENSAYOS Y
AUSCULTACIÓN**

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

5.1. UNIDADES DE OBRA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Medios auxiliares			
1	Ud	Desbroce de accesos a estribos y pilas, así como de vegetación, arbusto o árbol superficial y/o enraizada en los paramentos de alzados de pilas, bóvedas, tímpanos, etc por unidad de estructura tipos A, B y C, incluidos los medios necesarios para ello (trabajos verticales, utiles de desbroce....)	
2	Ud	Desbroce de accesos a estribos, así como de vegetación, arbusto o árbol superficial y/o enraizada en bóvedas, tímpanos, etc por unidad de estructura tipos D1, incluidos los medios necesarios para ello (trabajos verticales, utiles de desbroce....)	
3	Día	Día señalización y señalista por cierre de paso	
4	Día	Día corte de carril viario necesarios para inspección, incluido señalización, vehiculos auxiliares....	
5	Ud	Unidad de estructura de cualquier categoría inspeccionada con dron	
6	Día	Plataforma elevadora, grúa autopropulsada o camión con cesta de 32 m de altura máxima de trabajo y 22 m en horizontal, de hasta 350 kg de carga útil, incluso operario homologado para manejar cesta, medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares, en horario diurno y/o nocturno	
7	Día	Camión con plataforma de doble negativo de 19 m de plataforma bajo tablero, incluido transporte e implantación	
8	Día	Cesta articulada con ruedas u orugas, con primer nivel de articulación a 13 m de altura o más y distancia mínima horizontal desde articulación de 10 m, para un mínimo de 2 operarios y cargas útiles entre 200 y 350 kg, incluso operario homologado para manejar cesta, medios de seguridad y protección reglamentarios, planchas metálicas para reparto esfuerzos de patas de apertura, herramientas y medios auxiliares, en horario diurno y/o nocturno	
9	Día	Día de piloto o encargado de trabajos homologado por ADIF, en horario diurno y/o nocturno	
10	Día	Jornada nocturna de diplori equipado con cesta o plataforma de hasta 5 m de altura de elevación, incluido conductor y operadores	
11	m²	Retirada de láminas impermeabilizantes y sus anclajes, así como implantación de maquinaria, contenedor, gestión preventiva y de residuos, y otros medios auxiliares para realizar los trabajos	

12	m ²	Colocación de láminas impermeabilizantes y sus anclajes tras inspección, así como implantación de maquinaria, gestión preventiva y otros medios auxiliares para realizar los trabajos	
13	Ud	Batimetría con sonda multihaz desde embarcación ligera, incluida tripulación y embarcación, así como permisos necesarios para navegabilidad	
14	Ud	Puesta a disposición de zodiac para trabajos de inspección de puentes de cualquier categoría, incluyendo técnico, personal auxiliar, transporte a obra e inspección subacuática con buzos, incluso filmación, edición de videos, croquis dimensional de cavidades y elaboración de informe técnico, medido por unidad de estructura	
15	Ud	Inspección subacuática con buzos por acceso terrestre donde no sea posible remontar con zodiac para trabajos de inspección de puentes de cualquier categoría, incluyendo técnico, personal auxiliar, transporte a obra, incluso filmación, edición de videos, croquis dimensional de cavidades y elaboración de informe técnico, medido por unidad de estructura	
Ensayos. Toma de muestras. Geotecnia			
16	Ud	Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, toma de agua o balsa mediante camión cisterna, etc.	
17	Ud	Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	
18	Ud	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	
19	Ud	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	
20	m	Sondeo mecánico a rotación en suelo o roca hasta 40 m de profundidad con extracción continua de testigos y toma de muestras inalteradas o parafinadas cada 2 m y ejecución de SPT cada 2m, incluso cajas portatestigos (m), relleno posterior con lechada de cemento y traslado y emboquillaje sin necesidad de medios auxiliares	
21	Ud	Puesta a disposición de equipo para ejecución de catas	
22	Ud	Realización de cata en cualquier tipo de terreno hasta 3 m de profundidad	

Ensayos. Toma de muestras. Hormigón			
23	Ud	Puesta a disposición de equipo de toma de muestras de hormigón, incluso redacción de informe de interpretación de resultados	
24	Ud	Extracción de probetas testigo de hormigón mediante sonda de diámetro ≤ 100 mm y hasta 1200 mm de longitud incluso relleno de taladro con mortero especial, incluso relleno del taladro con mortero especial	
25	Ud	Extracción de probetas testigo de hormigón mediante sonda de diámetro > 100 mm hasta 1200 mm de longitud, incluso relleno de taladro con mortero especial	
26	Ud	Toma de muestra superficial de hormigón	
27	Ud	Toma de muestra de acero pasivo y ensayo a tracción simple, incluso apertura de cala y reposición del recubrimiento con mortero especial	
Ensayos. Toma de muestras. Metálica			
28	Ud	Puesta a disposición de equipo de toma de muestras en estructura metálica	
29	Ud	Toma de muestra en estructura metálica de tamaño $< 500 \text{ cm}^2$	
Ensayos. Toma de muestras. Sillería			
30	Ud	Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, toma de agua o balsa mediante camión cisterna, etc.	
31	Ud	Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada, sobre camión o en dresina) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	
32	Ud	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	
33	Ud	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	
34	Ud	Puesta a disposición y retirada de equipos de sondeos y penetración dinámica mediante dresina	

35	Ud	Puesta a disposición y retirada de equipos de sondeos y penetración dinámica mediante dresina	
36	m	Sondeo mecánico a rotación sin uso de agua en suelo o sillería de hasta 2 m de profundidad con extracción continua de testigos y toma de muestras inalteradas o parafinadas y ejecución de SPT cada 2m, incluso cajas portatestigos (m), relleno posterior con lechada de cemento y traslado y emboquillaje ejecutado desde dresina	
37	Ud	Puesta a disposición de equipo para ejecución de catas con diploris	
38	Ud	Realización de cata en cualquier tipo de terreno hasta 3 m de profundidad	
39	Ud	Perforaciones mediante corona en sillería mediante sonda de diámetro ≤ 100 mm y hasta 1200 mm de longitud incluso relleno de taladro con mortero especial, incluso relleno del taladro con mortero especial, para determinación de espesores de tímpanos, incluyendo medios auxiliares para trabajos verticales	
Ensayos. Pruebas in situ. Hormigón			
40	Ud	Realización ensayo "impacto-eco" en hormigón	
41	M ²	Determinación de la intensidad de corrosión, resistividad eléctrica y potencial de corrosión en armaduras	
42	Ud	Ud de reconocimiento con sonda magnética, con determinación del esquema de armado, en una zona de 50 x 50 cm ²	
Ensayos. Pruebas in situ. Estructura metálica			
43	Ud	Determinación del espesor remanente de acero mediante ultrasonido	
44	Ud	Inspección de soldaduras mediante ultrasonidos realizados por un inspector en soldaduras nivel II, incluso eliminación de pintura existente, ejecución de ensayo, repintado de estructura y emisión de acta de resultados	
45	Ud	Ensayo de chequeo de soldadura por ultrasonidos	

46	Ud	Determinación de espesor de pintura de recubrimiento mediante métodos magnéticos	
47	Ud	Ensayo de dureza Brinell	
Ensayos. Pruebas in situ. Estructura atirantada			
48	Ud	Inspección del estado de los capots superiores e inferiores mediante retirada de los mismos, previa retirada de placas y cera que reviste los capots superiores, retirando parcialmente la cera del interior del capot, medición de la longitud de cordón libre, montaje posterior de capot e inyección (mediante reutilización o reposición), así como el verificado del estado de las puntas, sin incluir los medios de acceso	
49	Ud	Inspección de las vainas, mediante inspección del anclaje en punto más bajo del espacio interior del tubo de encofrado, apertura de ventana entre tubos guía y vaina, inspección del interior del tubo mediante boroscopio, limpieza de drenes en placa de apoyo o realización de agujero si no existiera punto inferior asequible para taladro magnético e inspección visual de toda la longitud de la vaina	
50	Ud	Medida de la tensión en tirante mediante ensayo con Vibratest o acelerómetro equivalente e informe de comprobación con respecto a la tensión original de tesado	
51	Ud	Medida de la tensión en tirante a través de pesaje mediante gatos multifilares o unifilares según conveniencia en caso de no obtener resultados fiables con el ensayo Vibratest o acelerómetro equivalente, incluso informe de comprobación con respecto a la tensión original de tesado	
Ensayos de laboratorio. Hormigón			
52	Ud	Ensayo de compresión simple de probeta testigo	
53	Ud	Ensayo de compresión y determinación del módulo de deformación	
54	Ud	Ensayo de tracción indirecta o brasileño	
55	Ud	Análisis químico para la determinación de conglomerante hidráulico y composición ponderal del hormigón	

56	Ud	Determinación del contenido de cloruros	
57	Ud	Determinación del contenido de sulfatos	
58	Ud	Determinación del contenido de aluminatos	
59	Ud	Determinación de la profundidad de carbonatación	
60	Ud	Determinación del perfil de cloruros	
61	Ud	Ensayo de difracción de rayos X	
62	Ud	Ensayo de tracción en probetas de acero	
63	Ud	Determinación de la sección residual en armadura	
64	Ud	Ensayo de porosidad y densidad	
65	Ud	Ensayo de agresividad potencial del agua	
66	Ud	Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión (sobre una probeta testigo de hormigón endurecido, de 120 mm de diámetro)	
Ensayos de laboratorio. Estructura metálica			
67	Ud	Ensayo de tracción simple	
68	Ud	Análisis químico para la verificación de la soldabilidad del acero	
69	Ud	Análisis químico del acero determinando contenido de carbono, azufre, fósforo, sílice, manganeso, cromo, níquel y molibdeno	
70	Ud	Ensayo Charpy de resistencia a flexión por choque desde temperatura ambiente hasta -60°C	
Ensayos de laboratorio. Muestras catas y sondeos			
71	Ud	Preparación de muestra para cualquier tipo de ensayo	

72	Ud	Determinación de la humedad natural	
73	Ud	Determinación de la densidad aparente	
74	Ud	Determinación del peso específico	
75	Ud	Determinación de límites Atterberg	
76	Ud	Determinación de granulometría	
77	Ud	Determinación del equivalente de arena	
78	Ud	Ensayo de compresión simple en suelos	
79	Ud	Ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (desde sin consolidar y sin drenaje hasta consolidación y drenado)	
80	Ud	Ensayo triaxial UU, CU o CD	
81	Ud	Ensayo endométrico con al menos 7 escalones de carga, 3 de descarga y curvas consolidación-tiempo	
82	Ud	Ensayo Proctor normal	
83	Ud	Ensayo Proctor modificado	
84	Ud	Ensayo CBA	
85	Ud	Ensayo de compresión simple en roca con medida del módulo de deformación	
86	Ud	Determinación del contenido de carbonatos	
87	Ud	Determinación del contenido de sulfatos	
88	Ud	Determinación del contenido de materia orgánica	
89	Ud	Análisis químico completo del agua, para determinar su agresividad	
Auscultación fija y móvil			
90	Ud	Suministro y montaje de fisurómetro con lector físico para control de apertura de grietas compuesto por placas de metacrilato independientes y regladas con rango de ± 25 mm, incluida la primera lectura	

91	Ud	Suministro e instalación de par de clavos comparadores a los lados de grietas, incluso resina y perforación para la instalación de clavos, para lecturas con calibre	
92	Ud	Suministro e instalación de miniprismas, incluso lectura a origen	
93	Ud	Unidad de lectura de hasta 6 miniprismas instalados en la misma estructura	
94	Ud	Unidad para ejecución con coronas las reperforación de drenes en pasos inferiores	
95	Ud	Unidad de galga extensiométrica para medición de deformaciones/tensiones de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	
96	Ud	Unidad de acelerómetro piezoeléctrico de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	
97	Ud	Unidad de anillo extensométrico para medición de flechas de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	

5.2 MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES, ENSAYOS Y AUSCULTACIÓN FIJA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Medios auxiliares			
1	Ud	Desbroce de accesos a estribos y pilas, así como de vegetación, arbusto o árbol superficial y/o enraizada en los paramentos de alzados de pilas, bóvedas, tímpanos, etc por unidad de estructura tipos A, B y C, incluidos los medios necesarios para ello (trabajos verticales, utiles de desbroce....)	27
2	Ud	Desbroce de accesos a estribos, así como de vegetación, arbusto o árbol superficial y/o enraizada en bóvedas, tímpanos, etc por unidad de estructura tipos D1, incluidos los medios necesarios para ello (trabajos verticales, utiles de desbroce....)	43
3	Día	Día señalización y señalista por cierre de paso	5
4	Día	Día corte de carril viario necesarios para inspección, incluido señalización, vehiculos auxiliares....	5
5	Ud	Unidad de estructura de cualquier categoría inspeccionada con dron	40
6	Día	Plataforma elevadora, grúa autopropulsada o camión con cesta de 32 m de altura máxima de trabajo y 22 m en horizontal, de hasta 350 kg de carga útil, incluso operario homologado para manejar cesta, medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares, en horario diurno y/o nocturno	12
7	Día	Camión con plataforma de doble negativo de 19 m de plataforma bajo tablero, incluido transporte e implantación	5
8	Día	Cesta articulada con ruedas u orugas, con primer nivel de articulación a 13 m de altura o más y distancia mínima horizontal desde articulación de 10 m, para un mínimo de 2 operarios y cargas útiles entre 200 y 350 kg, incluso operario homologado para manejar cesta, medios de seguridad y protección reglamentarios, planchas metálicas para reparto esfuerzos de patas de apertura, herramientas y medios auxiliares, en horario diurno y/o nocturno	5
9	Día	Día de piloto o encargado de trabajos homologado por ADIF, en horario diurno y/o nocturno	2
10	Día	Jornada nocturna de diplori equipado con cesta o plataforma de hasta 5 m de altura de elevación, incluido conductor y operadores	5
11	m²	Retirada de láminas impermeabilizantes y sus anclajes, así como implantación de maquinaria, contenedor, gestión preventiva y de residuos, y otros medios auxiliares para realizar los trabajos	150

12	m ²	Colocación de láminas impermeabilizantes y sus anclajes tras inspección, así como implantación de maquinaria, gestión preventiva y otros medios auxiliares para realizar los trabajos	150
13	Ud	Batimetría con sonda multihaz desde embarcación ligera, incluida tripulación y embarcación, así como permisos necesarios para navegabilidad	1
14	Ud	Puesta a disposición de zodiac para trabajos de inspección de puentes de cualquier categoría, incluyendo técnico, personal auxiliar, transporte a obra e inspección subacuática con buzos, incluso filmación, edición de videos, croquis dimensional de cavidades y elaboración de informe técnico, medido por unidad de estructura	3
15	Ud	Inspección subacuática con buzos por acceso terrestre donde no sea posible remontar con zodiac para trabajos de inspección de puentes de cualquier categoría, incluyendo técnico, personal auxiliar, transporte a obra, incluso filmación, edición de videos, croquis dimensional de cavidades y elaboración de informe técnico, medido por unidad de estructura	3
Ensayos. Toma de muestras. Geotecnia			
16	Ud	Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, toma de agua o balsa mediante camión cisterna, etc.	1
17	Ud	Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	10
18	Ud	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	1
19	Ud	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	1
20	m	Sondeo mecánico a rotación en suelo o roca hasta 40 m de profundidad con extracción continua de testigos y toma de muestras inalteradas o parafinadas cada 2 m y ejecución de SPT cada 2m, incluso cajas portatestigos (m), relleno posterior con lechada de cemento y traslado y emboquillaje sin necesidad de medios auxiliares	40
21	Ud	Puesta a disposición de equipo para ejecución de catas	2
22	Ud	Realización de cata en cualquier tipo de terreno hasta 3 m de profundidad	2

Ensayos. Toma de muestras. Hormigón			
23	Ud	Puesta a disposición de equipo de toma de muestras de hormigón, incluso redacción de informe de interpretación de resultados	1
24	Ud	Extracción de probetas testigo de hormigón mediante sonda de diámetro ≤ 100 mm y hasta 1200 mm de longitud incluso relleno de taladro con mortero especial, incluso relleno del taladro con mortero especial	6
25	Ud	Extracción de probetas testigo de hormigón mediante sonda de diámetro > 100 mm hasta 1200 mm de longitud, incluso relleno de taladro con mortero especial	2
26	Ud	Toma de muestra superficial de hormigón	4
27	Ud	Toma de muestra de acero pasivo y ensayo a tracción simple, incluso apertura de cala y reposición del recubrimiento con mortero especial	2
Ensayos. Toma de muestras. Metálica			
28	Ud	Puesta a disposición de equipo de toma de muestras en estructura metálica	2
29	Ud	Toma de muestra en estructura metálica de tamaño $< 500 \text{ cm}^2$	5
Ensayos. Toma de muestras. Sillería			
30	Ud	Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, toma de agua o balsa mediante camión cisterna, etc.	1
31	Ud	Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada, sobre camión o en dresina) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	1
32	Ud	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	1
33	Ud	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	1
34	Ud	Puesta a disposición y retirada de equipos de sondeos y penetración dinámica mediante dresina	1

35	Ud	Puesta a disposición y retirada de equipos de sondeos y penetración dinámica mediante dresina	1
36	m	Sondeo mecánico a rotación sin uso de agua en suelo o sillería de hasta 2 m de profundidad con extracción continua de testigos y toma de muestras inalteradas o parafinadas y ejecución de SPT cada 2m, incluso cajas portatestigos (m), relleno posterior con lechada de cemento y traslado y emboquillaje ejecutado desde dresina	10
37	Ud	Puesta a disposición de equipo para ejecución de catas con diplores	2
38	Ud	Realización de cata en cualquier tipo de terreno hasta 3 m de profundidad	4
39	Ud	Perforaciones mediante corona en sillería mediante sonda de diámetro ≤ 100 mm y hasta 1200 mm de longitud incluso relleno de taladro con mortero especial, incluso relleno del taladro con mortero especial, para determinación de espesores de tímpanos, incluyendo medios auxiliares para trabajos verticales	10
Ensayos. Pruebas in situ. Hormigón			
40	Ud	Realización ensayo "impacto-eco" en hormigón	10
41	M ²	Determinación de la intensidad de corrosión, resistividad eléctrica y potencial de corrosión en armaduras	4
42	Ud	Ud de reconocimiento con sonda magnética, con determinación del esquema de armado, en una zona de 50 x 50 cm ²	4
Ensayos. Pruebas in situ. Estructura metálica			
43	Ud	Determinación del espesor remanente de acero mediante ultrasonido	40
44	Ud	Inspección de soldaduras mediante ultrasonidos realizados por un inspector en soldaduras nivel II, incluso eliminación de pintura existente, ejecución de ensayo, repintado de estructura y emisión de acta de resultados	20
45	Ud	Ensayo de chequeo de soldadura por ultrasonidos	20
46	Ud	Determinación de espesor de pintura de recubrimiento mediante métodos magnéticos	20

47	Ud	Ensayo de dureza Brinell	8
Ensayos. Pruebas in situ. Estructura atirantada			
48	Ud	Inspección del estado de los capots superiores e inferiores mediante retirada de los mismos, previa retirada de placas y cera que reviste los capots superiores, retirando parcialmente la cera del interior del capot, medición de la longitud de cordón libre, montaje posterior de capot e inyección (mediante reutilización o reposición), así como el verificado del estado de las puntas, sin incluir los medios de acceso	16
49	Ud	Inspección de las vainas, mediante inspección del anclaje en punto más bajo del espacio interior del tubo de encofrado, apertura de ventana entre tubos guía y vaina, inspección del interior del tubo mediante boroscopio, limpieza de drenes en placa de apoyo o realización de agujero si no existiera punto inferior asequible para taladro magnético e inspección visual de toda la longitud de la vaina	26
50	Ud	Medida de la tensión en tirante mediante ensayo con Vibratest o acelerómetro equivalente e informe de comprobación con respecto a la tensión original de tesado	21
51	Ud	Medida de la tensión en tirante a través de pesaje mediante gatos multifilares o unifilares según conveniencia en caso de no obtener resultados fiables con el ensayo Vibratest o acelerómetro equivalente, incluso informe de comprobación con respecto a la tensión original de tesado	21
Ensayos de laboratorio. Hormigón			
52	Ud	Ensayo de compresión simple de probeta testigo	8
53	Ud	Ensayo de compresión y determinación del módulo de deformación	8
54	Ud	Ensayo de tracción indirecta o brasileño	8
55	Ud	Análisis químico para la determinación de conglomerante hidráulico y composición ponderal del hormigón	2
56	Ud	Determinación del contenido de cloruros	2

57	Ud	Determinación del contenido de sulfatos	2
58	Ud	Determinación del contenido de aluminatos	2
59	Ud	Determinación de la profundidad de carbonatación	2
60	Ud	Determinación del perfil de cloruros	2
61	Ud	Ensayo de difracción de rayos X	2
62	Ud	Ensayo de tracción en probetas de acero	2
63	Ud	Determinación de la sección residual en armadura	2
64	Ud	Ensayo de porosidad y densidad	2
65	Ud	Ensayo de agresividad potencial del agua	2
66	Ud	Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión (sobre una probeta testigo de hormigón endurecido, de 120 mm de diámetro)	1
Ensayos de laboratorio. Estructura metálica			
67	Ud	Ensayo de tracción simple	4
68	Ud	Análisis químico para la verificación de la soldabilidad del acero	4
69	Ud	Análisis químico del acero determinando contenido de carbono, azufre, fósforo, sílice, manganeso, cromo, níquel y molibdeno	4
70	Ud	Ensayo Charpy de resistencia a flexión por choque desde temperatura ambiente hasta -60°C	3
Ensayos de laboratorio. Muestras catas y sondeos			
71	Ud	Preparación de muestra para cualquier tipo de ensayo	10
72	Ud	Determinación de la humedad natural	6
73	Ud	Determinación de la densidad aparente	6

74	Ud	Determinación del peso específico	6
75	Ud	Determinación de límites Atterberg	6
76	Ud	Determinación de granulometría	6
77	Ud	Determinación del equivalente de arena	6
78	Ud	Ensayo de compresión simple en suelos	6
79	Ud	Ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (desde sin consolidar y sin drenaje hasta consolidación y drenado)	6
80	Ud	Ensayo triaxial UU, CU o CD	4
81	Ud	Ensayo endométrico con al menos 7 escalones de carga, 3 de descarga y curvas consolidación-tiempo	4
82	Ud	Ensayo Proctor normal	2
83	Ud	Ensayo Proctor modificado	2
84	Ud	Ensayo CBA	2
85	Ud	Ensayo de compresión simple en roca con medida del módulo de deformación	2
86	Ud	Determinación del contenido de carbonatos	4
87	Ud	Determinación del contenido de sulfatos	4
88	Ud	Determinación del contenido de materia orgánica	4
89	Ud	Análisis químico completo del agua, para determinar su agresividad	4
Auscultación fija y móvil			
90	Ud	Suministro y montaje de fisurómetro con lector físico para control de apertura de grietas compuesto por placas de metacrilato independientes y regladas con rango de ± 25 mm, incluida la primera lectura	5
91	Ud	Suministro e instalación de par de clavos comparadores a los lados de grietas, incluso resina y perforación para la instalación de clavos, para lecturas con calibre	5
92	Ud	Suministro e instalación de miniprismas, incluso lectura a origen	12

93	Ud	Unidad de lectura de hasta 6 miniprismas instalados en la misma estructura	12
94	Ud	Unidad para ejecución con coronas las reperforación de drenes en pasos inferiores	10
95	Ud	Unidad de galga extensiométrica para medición de deformaciones/tensiones de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	30
96	Ud	Unidad de acelerómetro piezoeléctrico de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	6
97	Ud	Unidad de anillo extensométrico para medición de flechas de medición continua totalmente instalado, incluida p.p. de electrónica, cableado, software de centralización y aplicación de consulta en tiempo real	6

ANEXO N° 6 : ESPECIFICACIONES PARA EL ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD

En la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto objeto de la presente licitación, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- **Respecto al personal a disposición del contrato para su elaboración:**

“El Autor del Estudio de Seguridad y Salud propuesto por el Consultor deberá cumplir con los requisitos y/o solvencia indicados en la carátula del pliego”.

Este técnico, junto con el Responsable del CONTRATO, deberá velar por que se cumplan todas las especificaciones recogidas en este pliego relativas al Estudio de seguridad y salud.

Según criterio específico de ETS, se redactará un Estudio de seguridad y salud en todos los Proyectos, independientemente del presupuesto de ejecución de la obra.

- **Respecto al contenido del Estudio de Seguridad y Salud**

El requisito fundamental que debe regir el contenido de un Estudio de Seguridad y Salud es que debe ser un documento adaptado a las obras a realizar. Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener una memoria que contenga como mínimo:

La descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse de acuerdo con lo recogido en el proyecto. Se detallarán los riesgos eliminados mediante soluciones de diseño tomadas en el Proyecto, tanto para la fase de construcción, como para las fases de explotación y de mantenimiento de la infraestructura diseñada.

La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

La relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas definidas para controlar y reducir dichos riesgos.

En la redacción de las citadas medidas se debe atender:

- Medidas técnicas
- Organizativas
- Requerimientos de formación e información
- Utilización de Equipos de Protección Individual

- Elementos de seguimiento y control que permitan valorar su eficacia, incluyendo en este capítulo las necesidades de muestreos de contaminantes físicos y químicos de acuerdo con la normativa vigente.

La descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Lejos de desarrollarse en un documento genérico, cuyo valor sea el mero cumplimiento formal de la normativa, el estudio de seguridad debe contener las obligaciones y previsiones mínimas en coherencia con lo redactado en el proyecto permitan a las contratas desarrollar el plan de seguridad que regulará las actuaciones preventivas en la obra.

La redacción del Proyecto y del ESS debe realizarse de manera simultánea para conseguir así coherencia de los aspectos preventivos con los aspectos técnicos y organizativos.

Pliego de Condiciones Particulares

Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener Pliego de Condiciones Particulares que exponga las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Se indica a continuación una relación no exhaustiva de normativa relacionada con la prevención de riesgos laborales que el autor debe expresamente conocer y aplicar en el desarrollo del estudio de seguridad y salud.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- 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.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Mediciones y Presupuesto

Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener un apartado de mediciones y presupuesto que contenga las mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados, junto con el presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

No obstante, para garantizar además la eficacia de las medidas que se dispongan no sólo se deberían contemplar el coste de la medida y el de su aplicación, sino también la necesidad de verificarla y mantenerla durante todo el tiempo que se requiera su

presencia, con el objeto de preservar su eficacia. A título de ejemplo deberían considerarse en las mediciones los siguientes aspectos:

- Medios de protección colectiva, tales como: sistemas de barandillas, sistemas de redes de seguridad, elementos de oclusión de huecos, dispositivos de control de la atmósfera de trabajo, marquesinas, barreras rígidas, sistemas de ventilación, etc.
- Vallado, cerramientos, balizamientos y sistemas de control de acceso a la obra.
- Elementos de señalización de seguridad y salud.
- Equipos de lucha contra incendios, ya sean fijos, móviles o instalados en ciertos equipos de trabajo, como es el caso de las tuneladoras, palas cargadoras o locomotoras de tracción.
- Dispositivos de alarma.
- Iluminación de emergencia.
- Instalaciones de higiene y bienestar, incluyendo las infraestructuras, equipamiento y mantenimiento.
- Equipos de primeros auxilios, rescate y evacuación.

Dado que estas mediciones habrán de limitarse a los conceptos que hayan sido definidos o proyectados para la obra en cuestión tendrán que excluirse de este apartado todos aquellos que se le puedan asociar directamente a la empresa, y cuya existencia sea necesaria para que pueda ejercer su actividad, independientemente de la obra o de la parte de la obra que haya asumido ejecutar. Atendiendo a esta consideración no tendrían que contemplarse los siguientes aspectos:

- Equipos de protección individual entendiendo que se tratan de elementos básicos que forman parte del equipamiento de las personas trabajadoras, no siendo posible la realización de un trabajo de manera correcta sin su utilización. No obstante lo anterior y, siempre que se justifique una necesidad en materia de EPIs relacionada con algún aspecto concreto de la obra, deberá considerarse como una partida presupuestaria específica.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores, siempre y cuando para la ejecución de los trabajos no se prescriba la realización de estudios médicos complementarios, a los que ya se encuentran incluidos en los protocolos ordinarios.
- La formación en materia preventiva que se le exige a cualquier trabajador de la construcción.
- El coste de las actividades preventivas concertadas, de forma general, con los servicios de prevención. No obstante, en relación con lo anterior, en el caso de que fuera necesario realizar una actividad preventiva concreta, relacionada con la ejecución de la obra, que no se encontrara incluida entre las que se ofertan, en función de las actividades que ordinariamente desarrollan las empresas, el coste de

la implantación de esta medida deberá incluirse como una partida presupuestaria específica del estudio de seguridad y salud. A modo de ejemplo de este caso estarían los estudios específicos de muestreo y valoración de la exposición a agentes químicos.

Documentación gráfica

Los Estudios de Seguridad y Salud contendrán un capítulo con planos que desarrollen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Otras consideraciones

Al mismo tiempo, el Estudio de seguridad y salud del Proyecto deberá trasladar al contratista de la obra las siguientes obligaciones:

- La obligación del contratista como empresario principal y gestor del centro de trabajo de la obra de informar a su personal, a sus subcontratistas, a sus proveedores y transportistas, de los riesgos y medidas que aplican en la obra en cada momento, incluidas las medidas de emergencia. A su vez deberán contar en obra con un protocolo para el control de acceso mediante tarjetas de identificación tanto del personal de obra, como del relativo a las empresas de control y vigilancia de obra, ajeno al contratista.
- Que todo el personal de las obras, perteneciente al contratista, a la asistencia técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar equipo de protección Individual que se consideren obligatorios en cada momento.
- Todos los trabajadores de la obra recibirán una formación/información de inducción /acogida los riesgos y medidas, sus obligaciones y normas de seguridad a cumplir en la obra antes de su entrada, se extenderá a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El contratista documentará por escrito el cumplimiento de esta actuación a lo largo de toda la obra.
- Incluirá información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular para la conducción de la maquinaria.
- Se procurará implantar en todas las obras una información de carácter gráfico mediante la instalación de señalización en vestuarios, comedores, botiquines, tajos y otros puntos de concentración de trabajadores, de carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.
- Se implantará un sistema de vigilancia de las condiciones de trabajo y cumplimiento de las medidas que aplican, en caso de incumplimiento se notificaran dichas infracciones a los trabajadores afectados, si el autor de la infracción tiene

vinculación con la obra y la infracción es grave o se trata de reincidencia, se prohibirá su continuidad al servicio de la obra.

- A las reuniones de coordinación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del contratista y de las subcontratas afectadas en los trabajos.
- La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes laborales será lo más detallada posible, y se facilitarán al Coordinador de Seguridad y Salud, junto con todos los datos que este precise para la elaboración de los informes que el Director de las Obras precise.
- El contratista elaborará el Plan de seguridad de la obra conforme al Estudio de seguridad y salud. En el deberá incluir la organización, recursos y los Procedimientos de Gestión que acrediten como lleva a cabo en obra el cumplimiento de todas sus obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo y de prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones vigentes (formación e información, vigilancia de la salud, utilización de equipos de protección, coordinación de actividades empresariales y planificación y vigilancia preventiva...). En particular, el empresario deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas.

- **Respecto a la Integración preventiva en fase de proyecto**

En caso de no existir un Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto designado por ETS, el técnico Autor del Estudio de seguridad y salud propuesto por el Consultor, asumirá durante la elaboración del Proyecto las funciones que le corresponden de acuerdo con los artículos 2.1 e) y 8 del Real Decreto 1627/1997; será responsable además de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, de velar por integrar la prevención en el Proyecto de la obra, es decir, instará al Responsable del Proyecto a que se tenga en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la ley 31/95 de PRL en las distintas fases de concepción, estudio y elaboración del Proyecto.

El Estudio de Seguridad y Salud se configura en el RD 1627/97 como un documento técnico integrado en el proyecto destinado a identificar tanto los riesgos laborales que no han sido eliminados como la correspondiente previsión de las medidas tendentes a controlarlos y reducirlos.

De esta manera, antes siquiera de plantear la elaboración de este documento, será necesario contar con la previa definición técnica del proyecto, sus soluciones constructivas y organizativas. Dichas decisiones del Responsable del Proyecto habrán de atender los principios de integración de la prevención en el diseño de la obra y procurar, dentro de lo técnicamente posible, la eliminación de riesgos tanto

en lo referente a los trabajos de construcción como a las posteriores labores de explotación, operación y mantenimiento de la infraestructura o instalación proyectada.

En base a todo ello, la toma de decisiones técnicas que conforman la elaboración del proyecto- antes siquiera de plantear el contenido del Estudio de Seguridad y Salud, deberá respetar la jerarquía de controles establecida en los principios generales de acción preventiva. Por lo tanto, las decisiones de diseño tomadas en el proceso de elaboración del proyecto habrán de considerar- en relación con los aspectos preventivos y proporcionalmente a la magnitud del riesgo, el siguiente orden de prioridades:

- En primer lugar, la eliminación de los riesgos siempre que sea técnicamente viable (p.e. prescribiendo métodos constructivos que eviten la exposición a determinados peligros o evitando la concurrencia temporal de determinados trabajos en el mismo espacio de trabajo).
- En aquellos casos en los que no sea viable procurar la eliminación de riesgos, se priorizará la sustitución por métodos y soluciones que reduzcan los niveles de riesgo.
- Finalmente, en aquellas actividades en las que no sea viable adoptar soluciones de proyecto que eliminen o reduzcan el nivel de riesgo, será en el Estudio de seguridad y salud en el que se analicen las medidas de protección- preferentemente colectiva, tendente a procurar su control.

Así, en un apartado específico del Estudio de seguridad y salud, el autor del Estudio dejará constancia de las distintas actuaciones llevadas a cabo durante la elaboración del Proyecto para la aplicación de los principios anteriormente indicados en la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de la obra, así como en la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos.

- **Respecto a las obligaciones del Consultor en materia de prevención de riesgos laborales**

En particular, el Consultor deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas. Por ello, dispondrá de una Planificación Preventiva Específica para la ejecución del contrato que incluya todos los trabajos a ejecutar recogidos en el presente pliego donde, y velará especialmente porque los eventuales trabajos de campo necesarios para la ejecución del Proyecto se realicen con las debidas medidas de seguridad, haciendo hincapié en las precauciones, a adoptar para el reconocimiento y toma de datos en las inmediaciones de vías de ferrocarril en servicio. Además deberá contar con

personal con formación específica para ejercer como piloto de vía durante los trabajos que se tengan que ejecutar en las proximidades de la vía actual.

A su vez el Consultor, deberá acreditar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de todo el contrato.

El Servicio de Prevención del Consultor deberá ir complementando la Planificación Preventiva conforme se vayan encargando trabajos para contemplar los riesgos específicos del lugar donde se realicen (toma de datos en instalaciones, ensayos y mediciones de campo...). Y deberá contar con los medios técnicos y humanos necesarios para realizar la vigilancia y control preventivo en la ejecución de los trabajos contratados.

- **Respecto al acceso a Instalaciones de ETS:**

El personal del Consultor que, en el desarrollo de sus funciones, deba acceder a las Instalaciones de ETS deberá solicitar previamente una autorización de acceso, y debe ser informado de los riesgos propios del centro de trabajo al que accede, así como de las medidas preventivas y de emergencia implantadas en él. En base a dicha información, el citado empresario deberá tomar las medidas preventivas y de planificación y control necesarias contando para ello con la participación efectiva de sus responsables de prevención.

- **Contenido preventivo de carácter mínimo del Proyecto:**

En la Memoria del Proyecto se detallarán los métodos constructivos previstos para la ejecución de las obras, que estarán en conformidad con el descompuesto de los previos de las distintas unidades de obra.

El proyecto contará con un Anejo con el Estudio Geotécnico en aquellos proyectos en los que las excavaciones puedan comprometer la seguridad de las infraestructuras próximas o de los trabajadores que ejecutan la obra. Éste deberá definir las secciones de excavación adecuadas a las características del terreno o, en su caso, los elementos auxiliares de entibación necesarios, ambos deberán reflejarse en el precio de las excavaciones.

Asimismo, el Proyecto deberá contar con un Anejo específico que incluya el análisis exhaustivo de los servicios afectados por las futuras obras. Entre estos servicios habría que considerar tanto los subterráneos que puedan interferir con la obra como los aéreos que pudiesen verse afectados por los equipos de trabajo.

Tanto las estructuras, como las eventuales obras y trabajos subterráneos, deberán contar con los correspondientes cálculos y/o justificaciones técnicas que avalen la seguridad estructural de las mismas.

ANEXO Nº 7 : INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN EN LA
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO

DEFINICIÓN

Las presentes especificaciones técnicas constituyen el conjunto de instrucciones para la realización y edición de los planos.

Los planos se dibujarán con AUTOCAD y se entregará también copia en soporte magnético u óptico, en formato DWG.

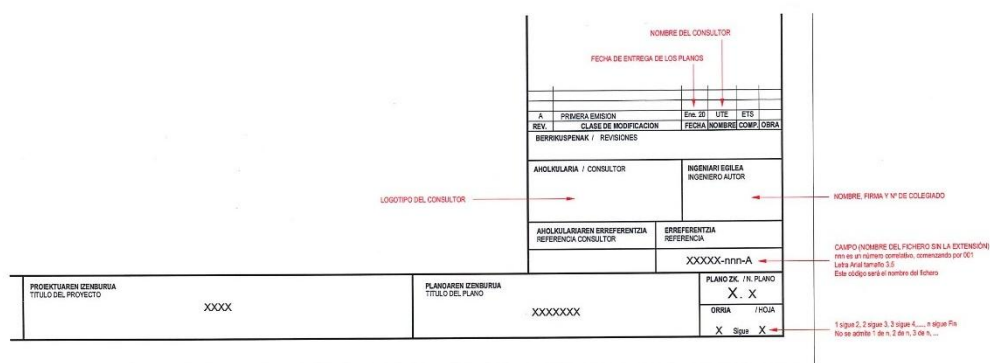
Todos los planos se entregarán de modo que su contenido pueda ser visualizado íntegramente, evitando las referencias externas a otros archivos, de modo que no exista la posibilidad de que la apertura de estos archivos sea incompleta. Es decir, los planos se entregarán con las referencias externas unidas (a excepción de las imágenes de mapa de bits).

Los nombres de los ficheros serán renombrados con un código alfanumérico que será suministrado por ETS.

Cada archivo contendrá un único plano, no se admitirán archivos que incluyan varias presentaciones de planos.

Los números de hoja serán del tipo: 1 sigue 2, 2 sigue 3, 3 sigue 4, ... n sigue Fin. No se admitirá la numeración tipo: 1 de 20, 2 de 20, 3 de 30, etc.

El formato A1 proporcionado por ETS no será alterado ni escalado, excepto para rellenar los cajetines con los datos propios del proyecto y permanecerá como un bloque. La variable del sistema de AutoCAD FIELDEVAL tendrá el valor de 1 para que los campos de actualicen al abrir el dibujo.



NOMBRE DEL CONSULTOR

FECHA DE ENTREGA DE LOS PLANOS

A	PRIMERA EMISION	ETS	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE

BERGURUPENAK / REVISIONES

ANEXOS

REFERENCIAS

PROYECTO

PLANO

HOJA

1 sigue 2, 2 sigue 3, 3 sigue 4, ... n sigue Fin

No se admite 1 de n, 2 de n, 3 de n, ...

Los ficheros de dibujo realizados en aplicaciones CAD contarán de manera obligatoria con su presentación (espacio papel o vista preliminar de impresión).

Se incluirá el fichero que define la tabla de estilos de trazado o asignación de plumillas, utilizado para la impresión de los planos (CTB).

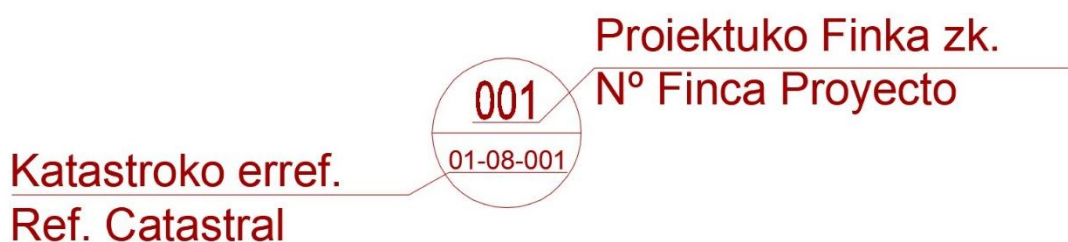
Para los planos del anejo de expropiaciones se seguirá el siguiente estándar de capas:

NOMBRE DE CAPA	COLOR	TIPO DE LÍNEA	GROSOR	PATRÓN
_LEXPRO	10	Continuous	0	
_LOT	94	Trazos	0	
_LSERV	170	Centro2	0	
_LFFCC	249	Continuous	0	
_NPARCELA	12	Continuous	0	
_PARCELA	210	Continuous	0	
_PTOEXPRO	250	Continuous	0	
_SOMBRA-EXPRO	ROJO	Continuous	0	LINE
_SOMBRA-OT	95	Continuous	0	LINE
_SOMBRA-SERVIDUMBRE	AZUL	Continuous	0	LINE
_AMPLIACION-EXPRO	BLANCO	Continuous	0	
_CATASTRO	BLANCO	Continuous	0	
_SUP-EXPRO	10	Continuous	0	
_SUP-OT	94	Continuous	0	
_SUP-SERVIDUMBRE	170	Continuous	0	
_TOPOGRAFICO	BLANCO	Continuous	0	
_TRAZADO	BLANCO	Continuous	0	
_ORTO	BLANCO	Continuous	0	

Se grafiará en polilíneas cerradas

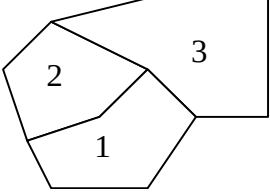
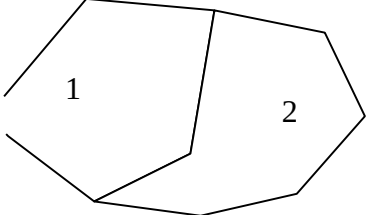
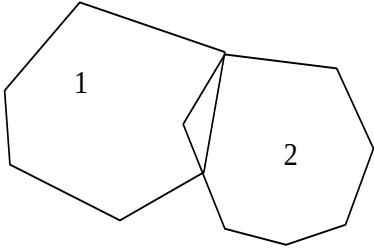
1. _LEXPRO: La línea más exterior de expropiación en pleno dominio.
2. _LOT: El límite de ocupación temporal.

3. _LSERV: El límite de la servidumbre permanente.
4. _LFFCC: El límite del Ferrocarril
5. _NPARCELA: Los numero identificativos de las fincas de proyecto afectadas con el criterio de fincas correlativas (001, 002, 003...) y en la referencia catastral polígono – manzana – parcela.



6. _PARCELA: La delimitación de la parcela catastral corregida con la situación real.
7. _PTOEXPRO: Punto de expropiación
8. _SOMBRA-EXPRO: Sombra de expropiación con patrón LINE sobre _SUP-EXPRO
9. _SOMBRA-OT: Sombra de la Ocupación Temporal con patrón LINE sobre _SUP-OT
10. _SOMBRA-SERVIDUMBRE: Sombra de la servidumbre permanente con patrón LINE sobre _SUP-SERVIDUMBRE
11. _SUP-EXPRO: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en expropiación de cada una de las porciones de cada finca, inutilizada.
12. _SUP-OT: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en ocupación temporal, inutilizada.
13. _SUP-SERVIDUMBRE: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en servidumbre permanente, inutilizada.
14. _TOPOGRAFICO: El bloque que contenga el topográfico de base.
15. _TRAZADO: El bloque que contenga el trazado del proyecto.

Las polilíneas cerradas NO incluirán arcos, siendo las líneas comunes a dos recintos la misma y deberán cumplir:

	<i>Situación correcta:</i>
	<i>Situación incorrecta:</i> Las líneas que forman la finca número 1 no forman un polígono cerrado.
	<i>Situación incorrecta:</i> Las fincas 1 y 2 están solapadas

ETS suministrará al consultor tres ficheros, conteniendo la ficha de expropiaciones a rellenar, las capas a utilizar y el archivo con la tabla de asignación de plumillas (Modelo_RBD_V01.docx, CAPAS_ETS_EXPRO.dwg y ETS_EXPRO.ctb).

Además se entregará una copia en pdf de todo el proyecto, el cual cumplirá siguientes condiciones:

- Integridad. La copia en formato PDF deberá mantener la integridad en el orden, la forma y el contenido del proyecto original en papel. Cada proyecto entregado en este formato contará con todos los elementos (texto, planos, perfiles, croquis y mapas, hojas de cálculo, tablas, imágenes, esquemas, listados, y anexos) del proyecto original.
- Correspondencia entre soportes. El proyecto conservará la misma estructura, apariencia, orden y paginación que su presentación en el formato papel, de modo que la consulta en el formato PDF baste para obtener todos los datos de un proyecto, o bien permita su reimpresión total.

- Coincidencia en los planos. Se cuidará que en la carpeta de planos, éstos coincidan de manera exacta con su apariencia en papel, por lo que durante el proceso de exportación de otros formatos se pondrá precaución para asegurar que los parámetros de líneas, grosores, colores, plumillas, etc. se ajustan a los utilizados al imprimir en papel.
- Índice completo, con vínculos. En las entregas en formato PDF es imprescindible incluir el índice general completo del proyecto, y el particular de cada caja y tomo, indicando el contenido detallado de cada uno de ellos. Además, el índice irá encabezado por el nombre completo del proyecto, y el número de expediente. Su organización en carpetas y subcarpetas será a criterio de la Dirección del Estudio.

Se seguirán los siguientes pasos para que los discos cuenten con miniaturas, marcadores, índices y se carguen como CD de autoarranque:

- Proteger los ficheros PDF contra cambios, permitiendo sin embargo la impresión y la copia.
- Generar las miniaturas en cada fichero para facilitar la visualización, el acceso al texto, y especialmente a los planos.
- Crear todos los marcadores necesarios para la correcta manipulación del proyecto. Para ello se crearán tantos marcadores como apartados de distinto nivel aparezcan en cada documento.
- Todos los índices del proyecto, tanto los generales como los parciales, han de encontrarse vinculados a la página a la que hagan referencia.
- El índice se cargará automáticamente al abrir el proyecto, al tratarse de un CD de autoarranque.
- El proyecto ha de ser indexado a texto completo para permitir la localización inmediata de una palabra en cualquiera de sus páginas, a partir del comando "Buscar".
- Para facilitar la búsqueda y la impresión, se crearán respectivamente los marcadores BUSCAR e IMPRIMIR al final de cada lista de marcadores. También se incluirá un marcador denominado SALIR, para abandonar el programa en cualquier momento.

ANEXO N° 8: DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE
ABONO

DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO

% sobre pto.

1.- MÓDULO/PLATAFORMA PGPYOP

1.1. Propuestas, diseño conceptual y puesta en marcha.....	6,00%
1.2. Volcado de información datos partida ETS.....	0,50%
1.3. Volcado nueva información fruto inspecciones.....	2,00%
1.4. Asistencia y evoluciones de plataforma durante contrato fruto del uso	2,00%
1.5. Ajustes finales configuracionales para exportación plataforma ETS.....	0,50%

Subtotal 11,00%

2.- PLAN DE PREVENCIÓN, MANUAL DE INSPECCIÓN DE ETS Y REDACCIÓN DE PROTOCOLOS DE INSPECCIÓN, AUSCULTACIÓN Y MANTENIMIENTO ESPECÍFICOS PARA

2.1. Puentes metálicos más 15m luz anteriores a 1965.....	1,00%
2.2. Puentes metálicos o mixtos, de acero convencional, con protección a la corrosión e inoxidables	1,00%
2.3. Puentes atirantados de hormigón.....	1,50%
2.4. Puentes cajón de hormigón, armado o postesado.....	1,50%
2.5. Puentes de vigas prefabricadas.....	1,00%
2.6. Puentes o pontones de sillería	0,50%
2.7. Falsos túneles y cubriciones mixtas o de hormigón.....	1,00%
2.8. Plan de prevención y documentación necesaria trabajos campo	1,00%
2.9. Manual de inspección de ETS.....	1,50%

Subtotal 10,00%

3.- INFORMES DE ACCESIBILIDAD PARA MANTENIMIENTO

3.1. Informe análisis casuísticas problemáticas existentes.....	1,50%
3.2. Informe alternativas clasificación tipológica	3,00%
3.2. Informe soluciones por tipología y afección circulación	5,00%

Subtotal 9,50%

4.- PRUEBAS DE CARGA

4.1. Viaducto nº1 Categoría A	6,00%
4.1.1. Modelo de cálculo de estructura	2,00%
4.1.2. Proyecto prueba de carga estática y dinámica de puente existente ..	1,50%
4.1.3. Proyecto instalación de instrumentación	1,00%
4.1.4. Dirección prueba de carga e informe diagnóstico prueba de carga. ..	1,50%
4.2. Viaducto nº2 Categoría A	6,00%
4.2.1. Modelo de cálculo de estructura	2,00%
4.2.2. Proyecto prueba de carga estática y dinámica de puente existente ..	1,50%
4.2.3. Proyecto instalación de instrumentación	1,00%
4.2.4. Dirección prueba de carga e informe diagnóstico prueba de carga. ..	1,50%
4.3. Viaducto nº1 Categoría A	6,00%
4.3.1. Modelo de cálculo de estructura	2,00%
4.3.2. Proyecto prueba de carga estática y dinámica de puente existente ..	1,50%
4.3.3. Proyecto instalación de instrumentación	1,00%
4.3.4. Dirección prueba de carga e informe diagnóstico prueba de carga. ..	1,50%
Subtotal	18,00%

5.- PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO

5.1. Estudio alternativas refuerzo 3 viaductos categoría A.....	5,00%
5.2. Estudio alternativas rehabilitación viaducto categoría C.....	2,50%
5.3. Proyecto refuerzo viaducto nº1 categoría A	12,00%
5.3.1. Anejo estructuras	1,50%
5.3.2. Anejo Procedimiento Constructivo.....	1,50%
5.3.3. Memoria, Planos y Anejos restantes	6,00%
5.3.4. Pliegos, mediciones y presupuesto	3,00%

5.4. Proyecto refuerzo viaducto nº2 categoría A	12,00%
5.4.1. Anejo estructuras	1,50%
5.4.2. Anejo Procedimiento Constructivo.....	1,50%
5.4.3. Memoria, Planos y Anejos restantes	6,00%
5.4.4. Pliegos, mediciones y presupuesto	3,00%
5.5. Proyecto refuerzo viaducto nº3 categoría A	12,00%
5.5.1. Anejo estructuras	1,50%
5.5.2. Anejo Procedimiento Constructivo.....	1,50%
5.5.3. Memoria, Planos y Anejos restantes	6,00%
5.5.4. Pliegos, mediciones y presupuesto	3,00%
5.6. Proyecto rehabilitación viaducto categoría C	8,00%
5.6.1. Anejo Procedimiento Constructivo.....	1,00%
5.6.2. Anejo Protecciones frente erosión	3,00%
5.6.3. Memoria, Planos y Anejos restantes	2,00%
5.6.4. Pliegos, mediciones y presupuesto	2,00%
Subtotal	51,50%
Total	100%

Nota 1: Esta descomposición de partida alzada sólo recoge las actividades principales objeto de los trabajos. A efectos de certificación se utilizará esta propuesta, en caso que el Consultor no proponga una descomposición diferente de la Partida Alzada de Abono Íntegro.

Nota 2: El concepto "1.-Módulo/Plataforma PGPYOP" hace referencia al módulo dentro de plataforma de ETS o plataforma independiente con comunicación con la plataforma de ETS, entorno web y GIS, para la gestión de la documentación, inventario, inspecciones del presente contrato así como planificación de futuras, recogida de datos de auscultación y priorización de intervenciones. Incluido mantenimiento, actualizaciones o modificaciones que se consideren útiles fruto de experiencias o lecciones aprendidas durante el desarrollo de los trabajos, y licencias durante la duración del presente contrato.

ANEXO N° 9: CARACTERÍSTICAS Y ARQUITECTURA BÁSICA
DE LA HERRAMIENTA GIS DE ETS Y COMPATIBILIDAD
REQUERIDA PARA LA PLANTEADA EN EL CONTRATO

1 Especificaciones técnicas Programa Gestión de Puentes y otras obras de paso (PGPyOP)

El adjudicatario deberá presentar una plataforma de inventario y gestión de puentes y otras obras de paso como servicio SaaS (en la nube). Dicha plataforma se integrará con GEOLAB (inventario de estudios geotécnicos y taludes, túneles) de ETS.

2 CARACTERÍSTICAS Y ARQUITECTURA BÁSICA DE PGPyOP

2.1 Acerca de la plataforma. Generalidades

Herramientas base:

- **GIS.** La plataforma es una herramienta GIS que no necesita de licencias de terceros. Las funcionalidades GIS están disponibles para todos aquellos módulos en los que se considera necesario.
- **CAD.** La plataforma dispondrá de pequeñas utilidades CAD necesarias para el trabajo básico con los diferentes módulos
- **3D.** La plataforma será una plataforma 3D y utilizará las posibilidades de esta tecnología en los diferentes módulos.
- **Gestión documental.** La documentación siempre está presente, en cualquier proceso o trabajo. La plataforma dispondrá de un gestor documental integrado de forma homogénea en todas las operaciones derivadas de sus módulos.
- **Informes y reportes.** La plataforma incorporará un sistema de generación de informes propio, que permite la generación y combinación de todo tipo de datos, gráficos, planos e imágenes para obtener salidas a medida con un clic de ratón.
- **Seguridad.** La plataforma gestionará el control de acceso a los módulos de la plataforma y la utilización de perfiles para el tratamiento y consulta de los datos.
- **Comunicaciones.** La plataforma gestionará las comunicaciones con los dispositivos móviles, con sistemas externos o con las soluciones en la nube cuando es requerido.
- **Gestión de conexión con Bases de Datos.** La plataforma gestionará las comunicaciones del cliente con el sistema de bases de datos tanto locales como en la nube.



- **Usabilidad.** Todos nuestros desarrollos se plantean desde el punto de vista del cliente facilitando las operaciones, automatizando los procesos que sea posible y homogeneizando la mecánica de uso de cualquiera de las funcionalidades del sistema.
- **Versatilidad.** El desarrollar por completo todos y cada uno de los componentes del sistema, nos permite ofrecer al cliente libertad absoluta a la hora de implementar funcionalidades avanzadas. Del mismo modo nuestras tecnologías de desarrollo están enfocadas a obtener el mejor rendimiento utilizando los últimos avances existentes en el mercado.

2.2 Estructura de la plataforma

La plataforma se estructura del siguiente modo.

FUNCIONALIDADES BASE DE LA PLATAFORMA	
» GIS	
▪ Acceso a múltiples fuentes de datos (dxf, dwg, shape, kml, etc,)	▪ Descarga de mapas de Google Earth
▪ Descarga de mapas de servidores WMS	▪ Sistema automatizado de conversión de coordenadas
▪ Enlace directo entre información gráfica y alfanumérica	▪ Acceso directo a la documentación relacionada con las diferentes entidades georeferenciadas
▪ Múltiples herramientas para acceso a la información (consultas espaciales, geoprosesos, herramientas específicas para cada módulo de la plataforma, etc.)	▪ Interoperable
▪ Exportación / importación de formato shape	▪ Escalable
▪ Multiplataforma	▪ Posibilidad de operar con múltiples bases de datos si fuese necesario y cruzar información.
» CAD	
▪ Compatibilidad con formatos DXF/DWG	▪ Herramientas de dibujo
▪ Gestión de capas	▪ Edición básica de ficheros CAD

FUNCIONALIDADES BASE DE LA PLATAFORMA	
» Gestión documental	
Integración de documentación con entidades GIS	Caracterización de la documentación
Gestión de planos, fotografías, actas, informes, etc.	Búsquedas y filtros integrados
Codificación de documentos	
» Informes y reportes	
Sistema integrado de generación de informes	Posibilidad de manejar múltiples plantillas
Generación de informes tipo tabla, CAD, gráficos por separado o integrados de forma automática	Edición en previsualización
» Seguridad	
Gestión de usuarios	Posibilidad de accesos "sólo consulta"
Posibilidad de incorporar perfiles con acceso limitado por zonas de la plataforma	Incorporación de sistemas de firma segura en diversos apartados de la aplicación si es necesario
» Comunicaciones	
Gestión de comunicaciones con dispositivos Android si fuese necesario	Comunicaciones con dispositivos Windows Mobile si fuese necesario

FUNCIONALIDADES BASE DE LA PLATAFORMA	
» Gestión de conexión con bases de datos	
Comunicación con bases de datos de MySQL¹	Gestión de comunicaciones con sistemas en la nube

2.3 Acceso a los datos del cliente

La filosofía empleada siempre parte de la base de que los datos tratados son propiedad de Euskal Trenbide Sarea. En este sentido, y para mayor seguridad, hay que tener en cuenta varios conceptos:

- En primer lugar, se requiere que el licenciamiento ofertado para el servicio SaaS permita a ETS la creación de tantos usuarios como sea necesario, sin que provoque un coste adicional de licenciamiento.
- Se recomienda que la base de datos utilizada para la gestión de la información sea **PostgreSQL** (sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto) con la extensión PostGIS, ambas gratuitas.
 - <https://www.postgresql.org/>
 - <https://postgis.net/>
- En caso de que la tecnológica de la base de datos sea diferentes, si ETS lo requiere el adjudicatario deberá entregar la base de datos completa de la aplicación en un formato exportable en PostgreSQL. Se debe tener por tanto la posibilidad de tratar toda la información sobre una base de datos PostgreSQL exportando/importando datos y esquema directamente.
- PostgreSQL es un sistema de base de datos compatible con todas las principales plataformas GIS del mercado (QGIS, ArcGIS, etc.), y por supuesto, es accesible a través de cualquier lenguaje de desarrollo que plantee usar un tercero para la explotación de la información.
- En caso de requerirlo, se puede soportar además **OpenAPI**, que permitiría la extracción de datos para su tratamiento desde un sistema externo, independientemente del motor de base de datos.

¹ Inicialmente el sistema está pensado para operar sobre MySQL pero se puede adaptar a otros motores.

- <https://www.openapis.org/>

Además, siempre se podrán estudiar otras posibilidades para tener la certeza de que va a poder seguir teniendo acceso a su repositorio de datos, desde cualquier desarrollo o herramienta comercial tipo GIS en este caso. En este sentido, no habría inconveniente en dar acceso al personal técnico de ETS a cualquier parte de la plataforma que sea preciso en modo administración.

2.4 Gestión de contraseñas

La plataforma empleada permite la implementación de **políticas de seguridad (perfiles)** para los distintos tipos de usuarios. La implementación de estas políticas de seguridad puede ser potestad del personal de ETS si es necesario.

La plataforma deberá ser integrable con el directorio activo a través de Azure AD o SAMLv2.

2.5 Arquitectura básica de la plataforma

Todas las tecnologías empleadas en el desarrollo de la plataforma deben ser open source, para que no se necesite de ningún tipo de licencia adicional de terceros para su desarrollo o funcionamiento. Todas las licencias deben ser de software libre (MIT y BSD principalmente).

Se requiere una aplicación en distintas capas, entre las que se encuentran los servicios de gestión de datos (BBDD/Redis), servicios de aplicación y el FrontEnd web de la aplicación.

Esta arquitectura se puede implementar fácilmente utilizando contenedores ligeros (Docker, RKT), preferiblemente con algún software de orquestación, ya sea Docker-Compose o Kubernetes. Se requiere que la configuración de réplicas, restauración de capas/nodos, gestión y localización de los distintos volúmenes de datos, se podrá realizar de una forma sencilla y automática. La utilización de este tipo de contenedores redunda también en la optimización a la hora de diseñar nuevos módulos con nuevas funcionalidades de forma independiente y su puesta en marcha en la plataforma principal sin afectar el resto del sistema.

Los contenedores permiten la incorporación de nuevos desarrollos con diferentes tecnologías de forma sencilla. Todo esto es fundamental a la hora de pensar en la evolución del sistema a medio y largo plazo, con la participación de diferentes empresas, desarrollando funcionalidades en diferentes tecnologías que sean compatibles y fácilmente integrables en la plataforma base.

Tanto la capa de FrontEnd como la capa de servicios de aplicaciones podrán funcionar sobre servidores Windows o Linux indistintamente.

Las distintas capas se pueden instalar dentro de un solo nodo, o de forma distribuida en varios equipos, no teniendo ninguna restricción en cuanto al servidor de aplicaciones

(Windows o Linux) donde residan. Es recomendable que la latencia de comunicación entre los distintos nodos sea baja.

Esta arquitectura posibilita distintas y variadas configuraciones, si bien cabe destacar los beneficios de utilizar un software de orquestación tipo Kubernetes para la gestión automática de réplicas o balanceo de carga (tanto de servicios, como de FrontEnd) en ambientes con gran demanda o carga.

2.5.1 Capas del sistema

- Servicios
 - BBDD: PostgreSQL >= 14 + PostGIS
 - Cache/Message Broker: Redis
 - Servicios de aplicación: dotnet core
- FrontEnd
 - dotnet core

La solución planteada se basa en la plataforma de desarrollo open source **Dotnet Core** (Dotnet Core 2.2). Está diseñada en varias capas, que pueden funcionar de forma aislada, comunicándose por paso de mensajes/servicios Akka y GraphQL.

Por último, y en cuanto a la compatibilidad con los diferentes navegadores, se requiere que el FrontEnd utilice únicamente tecnologías estándar y abiertas, basadas en HTML5. Es necesario que la plataforma sea compatible con Cualquier navegador actualizado de Google Chrome, Firefox o Microsoft Edge.

2.5.2 Servidores

La plataforma funciona actualmente sobre servidores en la nube con todas las garantías de seguridad.

- Backup automatizado.
- Redundancia de servidores.
- Servidores replicados en múltiples ubicaciones.

Los servidores donde se encuentran alojados los datos cuentan con la certificación ISO/IEC 27001:2013.

Si fuese necesario, podría implementarse sobre servidores de cualquier proveedor de servicios en la nube como Hetzner, Google Cloud, Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, etc. El coste de los servidores variaría en función del proveedor.

También se podría implementar sobre servidores físicos del cliente, pero en este caso se perderían las ventajas de un sistema en la nube en cuanto a gestión de la plataforma (sobre

todo agilidad a la hora de incorporar funcionalidades o solucionar errores) y aumentarían los costes de gestión.

2.5.3 Comunicación de la plataforma con la nube

El acceso a los datos en la nube por parte de la plataforma GIS se realizará mediante el empleo de protocolos de comunicación Modbus/FTP, Pacbus o similar, de tal manera que puedan llevarse a cabo consultas remotas de todos los parámetros de medición. Por último, debe considerarse que para el registro de todo el conjunto de datos será necesario la asociación de una estación base en cada punto de control que aglutine las lecturas de los sensores instalados.

2.6 Otros requisitos de la nueva plataforma

La plataforma de gestión de puentes y otras obras de paso (a partir de ahora PGPYOP) se integrará al menos en las siguientes funcionalidades.

2.6.1 Requisitos funcionales de integración

- Las integraciones se realizarán a través de la API existente de *GEOLAB*, a través de servicios web encriptados.
- La nueva plataforma deberá disponer de una API y servicios web para conexión de forma encriptada.
- Se implantará una interfaz PGPYOP/GEOLAB para la carga de las nuevas capas georreferenciadas en Geolab de los elementos a almacenar en la nueva aplicación PGPYO (todos los elementos "obra de paso" definidos en Categorías A,B1,B2,C,D1,D2,E,F).
- Cuando se cree un elemento "obra de paso" en la PGPYOP, existirá una vinculación de creación automatizada en GEOLAB y plataforma de ETS.
- Cualquier actualización o volcado de información en los elementos "obras de paso" en PGPYOP se verá actualizado de forma automatizada en GEOLAB y plataforma ETS.
- Del mismo modo, actualizaciones en la plataforma ETS, especialmente del módulo de accesos, tendrán una comunicación con PGPYOP, así como cualquier actualización de nuevo acceso que se produzca en la primera de ellas, al ser un módulo altamente vinculado al marcar el número de acceso a vía que permite acceder a la estructura de forma más ágil, así como de introducción de medios auxiliares en caso de reparación.

- Cada elemento dispondrá de una URL pública personalizada que permitirá un acceso directo (previa validación de acceso) desde GEolab a dicho elemento.
- Deberá estar integrada con la plataforma digital de ETS, en la cual se ubican otros módulos de gestión de infraestructura

2.6.2 Requisitos no funcionales y de Ciberseguridad

Se considera que la aplicación es un servicio en la nube con una valoración del servicio en base a la ENS de nivel bajo, siguiendo lo indicado en el anexo 1 del Real Decreto 311/2022 (o su versión más reciente si la hubiera). En base a dicha valoración se determina cuál de los controles definidos en el anexo 2 del Real Decreto 311/2022 (o su versión más reciente si la hubiera) aplican a este servicio. El proveedor de servicios en la nube deberá ser responsable de aplicar esos controles.

El proveedor de servicios en la nube podrá presentar un certificado de conformidad con la ENS para demostrar que cumple con los controles definidos en el anexo 2 del Real Decreto 311/2022.

Un proveedor de servicios en la nube deberá cumplir durante la prestación del servicio con los siguientes apartados:

- Los sistemas desplegados en la nube deberán cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las guías CCN-STIC de la ENS que sean de aplicación dependiendo el tipo de servicio. En todo caso se deberá cumplir con lo indicado en la última versión del documento "CCN-STIC 823 Utilización de servicios en la nube".
- Se deberá cumplir la normativa vigente en materia de protección de datos, tanto RGPD como LOPDGDD. En el caso de tratarse datos personales el proveedor del servicio en la nube adquiere rango de encargado de tratamiento y está obligado al cumplimiento del artículo 28 del RGPD.
- El proveedor deberá cumplir con los controles de la ENS definidos en el anexo 2 del Real Decreto 311/2022 que sean de aplicación para el nivel de ENS que ha sido valorado para el servicio que va a ser desplegado en la nube.
- En el caso en el que el servicio de nube fuese facturado mediante algún parámetro de capacidad o exista alguna restricción relativa a un aspecto de capacidad, deberá dejarse reflejado en el acuerdo el baremo a utilizar para medir la capacidad del servicio en la nube, así como las condiciones para modificar la capacidad contratada. El proveedor de la nube deberá proporcionar un método de comprobación de la capacidad consumida.

La plataforma/Software desplegada en la nube deberá cumplir los siguientes requisitos no funcionales:

- La autenticación de usuarios debe cumplir con lo indicado en el procedimiento P09-001 de la política de seguridad de ETS, y contar con usuarios unipersonales. La autenticación de usuarios de ETS se llevará a cabo con el directorio activo de ETS, que se encuentra desplegado en la nube.
 - Se requiere integración con Azure Active Directory o SAMLv2
 - Podrán existir usuarios locales que no dependan del directorio activo de ETS para uso del proveedor de servicio, pero en todo caso estos usuarios deben ser nominales.
- El servicio desplegado en la nube deberá contar con la posibilidad de gestionar los accesos de los usuarios siguiendo un modelo RBAC (Role Based Access Control), permitiendo utilizar los grupos definidos en el directorio activo de ETS y asignarlos a roles definidos en la propia aplicación.
- Serán de aplicación las guías de bastionado de equipos y/o aplicaciones CCN-STIC que sean relevantes para el tipo de aplicación, sistema operativo o infraestructura que vaya a ser desplegada en la nube.

En el caso en el que no exista una guía CCN-STIC para la aplicación/servicio a desplegar, se deberá buscar una guía CIS (Center for Internet Security) a nivel 1, y en el caso de no existir o no ser aplicable deberá seguirse un diseño que busque la reducción de la superficie de ataque, aplique la defensa en profundidad y utilice el principio de least privilege.

- El servicio no deberá hacer uso de elementos como versiones de sistema operativo, firmware, aplicaciones, librerías... para las que existan vulnerabilidades consideradas como high o superior de acuerdo al esquema de valoración CVSS 3.1 (valoraciones iguales o superiores a 7.0).

El prestador del servicio deberá parchear de forma controlada los componentes afectados por vulnerabilidades, asegurarse que el servicio permanece operativo tras la aplicación de los parches y tomará los pasos necesarios para asegurarse de cumplir con el SLA suscrito con ETS. Para ello deberá contar con un plan para revertir el despliegue de parches y actualizaciones si fuera preciso para garantizar la continuidad del servicio.

En el caso de no ser posible prescindir de un elemento vulnerable el proveedor de servicio en la nube deberá implantar controles compensatorios.

- Se deberá establecer un procedimiento para la gestión y registro de los incidentes de seguridad. Este procedimiento deberá incluir la notificación a ETS del incidente sin que exista una demora indebida, la protección por parte del proveedor de servicios de la nube de los registros de actividad relevantes y los mecanismos para hacer llegar los mismos de forma segura a ETS en el caso en el que ETS solicite dichas evidencias.

- La criptografía empleada deberá cumplir con lo indicado en el procedimiento P10-001 política de seguridad de ETS, esto es, deberá cumplir con lo indicado en la última versión publicada del documento "SOGIS Agreed Cryptographic Mechanisms" disponible en <https://www.sogis.eu/> o con lo requerido en la guía "CCN-STIC 807 Criptología de empleo en el Esquema Nacional de Seguridad".

2.6.3 **Requisitos del SaaS (servicios en la nube)**

- El Acuerdo de nivel de servicio del servicio de nube a contratar, será el siguiente:

Tiempos de respuesta: se definirán los tiempos de respuesta y resolución, así como el horario de atención a peticiones de cambio e incidentes. El horario mínimo a exigir para la atención de peticiones por parte del proveedor del servicio en la nube es de 8x5 en horario de oficina.

Dentro del horario de atención de peticiones el proveedor del servicio deberá cumplir con un SLO (Service Level Objective) que seguirá el siguiente esquema. Se indican así mismo los valores mínimos de tiempo máximo de respuesta para las diferentes situaciones.

Alerta	Riesgo de impacto	Descripción	Tiempo máximo respuesta
Alta o grave	Caída del servicio	El producto está en peligro de caída o ha cesado.	<= 24 horas del servicio
Media o moderada	Servicio en riesgo	La incidencia produce problemas operacionales de forma intermitente.	<= 3 días
Baja o leve	Bajo rendimiento	La incidencia no produce ningún tipo de problema a los usuarios en el ámbito operacional.	<= 1 semana
Consulta	Asistencia General/Consulta	Consultas relativas a configuración "Cómo hacer", resolución de incidencias no críticas o asistencia general.	<= 2 semanas (10 días laborables) o 24xRTO del servicio, el mejor de los dos

- Se deberá indicar la política de respaldo de datos (backup) que protegerá los activos del servicio de nube y la responsabilidad sobre su realización. Esta política deberá cumplir con los valores de RPO (1 día) definidos por el responsable del servicio en base a los valores definidos en el procedimiento P08-002, y que por tanto nunca puede ser inferior a un backup completo mensual.

- El proveedor de servicios en la nube deberá informar a ETS sobre la ubicación geográfica de los datos propiedad de ETS (incluyendo backups y logs) antes y durante el suministro del servicio.

**ANEXO Nº 10: EJEMPLOS FICHAS DE INVENTARIO E
INSPECCIÓN DE ETS DE CAMPAÑAS ANTERIORES**

Inspectores	Iñaki Jaime/ Antton Jaime/ Jon Corral		
Fecha inventario	02/09/11	Validado	A. Jaime / J. León / J. Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	62+480	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Metálico		

* DATOS GENERALES

Tipo de estructura	Puente
Denominación	Puente Tantorta
Tipología	Tramo recto (vigas, losa, etc.)
Localidad	Mendaro
Obstáculo salvado	Río Deba -Camino de acceso a la industria Hierros Ibai-ondo.
Año de construcción	1910

* CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Longitud total (m)	65,60	Ancho paseo derecho	0,00
Trazado	Esviado	Ancho paseo izquierdo	1,00
Anchura total tablero	3,90	Nº de vanos	3
Nº de vías	1	Luz vanos	38,5 - 8,5 - 8,5
Gálibo vertical (m)	4,25		

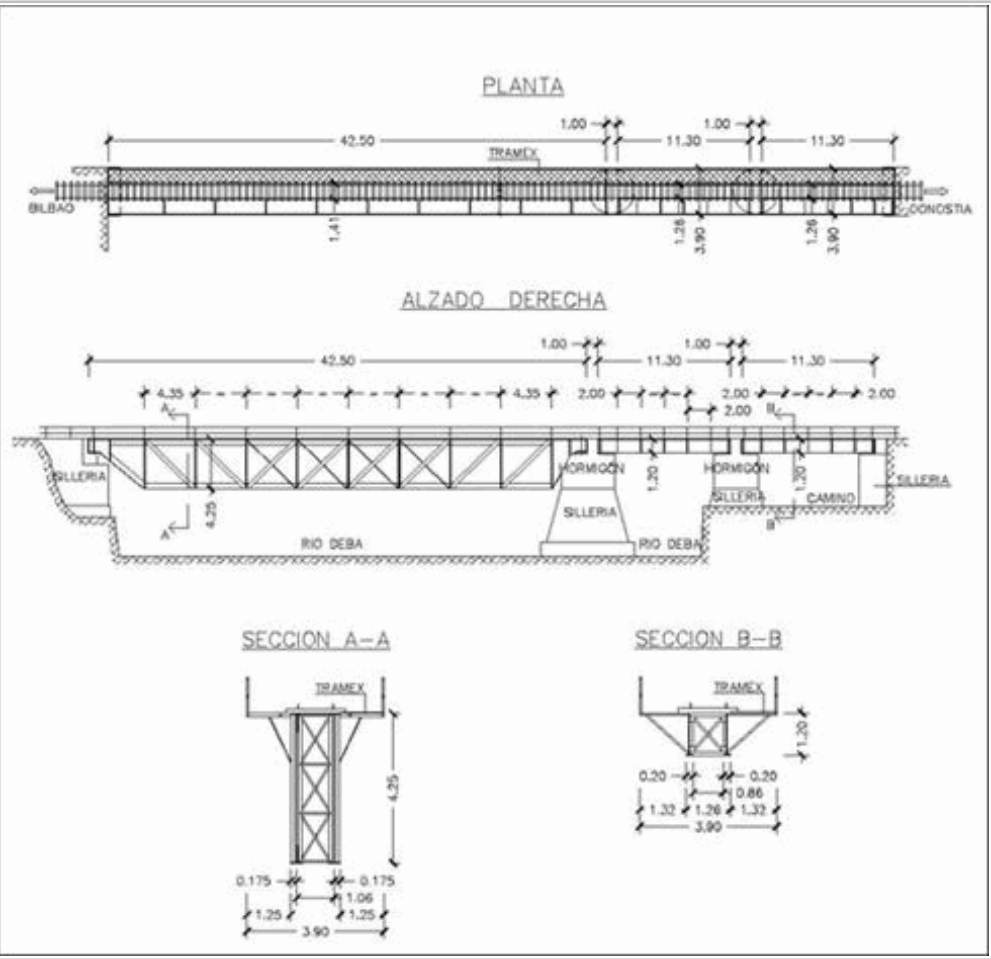
* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Cimentación	Zapatas
Estribos	Cerrado con muros en vuelta
Pilas	Fuste único
Tablero(tramos rectos)	Celosía
Arco/Bóveda	-
Juntas	No existen
Apoyos	Elastómeros
Barandillas	Existen
Soportes catenaria	Existen
Desagües	No existen
Sop. vía (balasto, placa..)	Vía sobre traviesas de madera
Servicios	Existen
Restric. explotación	
Descripción	Puente formado por tres vanos. El primero salvado por una celosía metálica y los dos siguientes por secciones en viga metálica de alma llena rigidizadas transversalmente y horizontalmente mediante cruces de San Andrés.Las pilas de obra de fábrica están recrecidas mediante hormigón, posiblemente tras un cambio de

Notas
El puente se encuentra próximo al PK-049+600 de la N-634, desde el que es posible acceder a la parte superior del puente.El acceso al río, bajo el puente, puede hacerse con facilidad desde el caminode acceso a Hierros Ibai-ondo.



SITUACIÓN



CROQUIS



2011-123 Vista de plataforma desde E1 sentido pk creciente



2011-04 Alzado izquierda vano 1



2011-06 Vista inferior desde E1

Inspectores	Iñaki Jaime/ Antton Jaime/ Jon Corral		
Fecha inventario	02/09/11	Validado	A. Jaime / J. León / J. Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	62+ 480,00	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Metálico		

Longitud total (m)	65,60
Anchura (m)	3,90
Nº G = 5	2
DR	21
DA	47
% Inspeccionado	100
Fecha de inspección	02/09/2011
Próxima inspección	02/09/2014
Índice de socavabilidad	6



Medios y herramientas utilizados	Cámara fotográfica, prismáticos y cinta métrica
Resultados de las investigaciones realizadas	ESTRIBOS El estribo 1, en la parte de fábrica, presente humedades, alguna pátina biológica y algún depósito de cal. En el muro en vuelta en la parte izquierda existe vegetación enraizada de forma localizada. La cimentación del estribo presenta pátinas biológicas y vegetación enraizada. Próximo a la cimentación existe un socavón en la roca, que no influye en el estribo por ahora. Rotura de imposta en muro en vuelta izquierdo, pequeño agujero junto a la vía en esa zona. En el estribo 2, existen coqueras y humedades en el contrafuerte de refuerzo. En la fábrica existen pátinas biológicas, humedades y así como algún deslavado de junta. PILAS La pila 1 presenta una socavación en la parte izquierda de la cimentación de 1,10 x 1,50 m aproximadamente. La cimentación de la pila en esta zona fue reforzada con hormigón en 1996. Esta pila presenta abundante vegetación enraizada en la cimentación. En la fábrica existe alguna pátina biológica y el cargadero presenta coqueras y humedades. La pila 2 presenta armadura pasiva corroída en la parte derecha y humedades generalizadas. VIGAS Existen pátinas de óxido y descascarillamiento de forma generalizada en los tres vanos, aunque no de gran intensidad. La corrosión aparece en zonas de acumulación de agua, en la chapa superior de la plataforma. En el vano 1 además del cordón superior, existe oxidación en la parte superior del cordón inferior y en algunas uniones de diagonal con cordones. En el vano 2 y 3 además de lo indicado se aprecia oxidación en el ala inferior, más acusada en viga izquierda del vano 3. ELEMENTOS ACCESORIOS Las barandillas presentan pátinas de óxido de forma localizada y el servicio que pasa sujeta a la barandilla derecha está mal anclada en el vano 1. También las instalaciones están mal ancladas en el vano 1.
Recomendaciones	- Adecuación del sistema de drenaje en todos los vanos. - Tratamiento de corrosiones y pátinas de óxido; así como aplicación de pintura de protección. - Limpieza de humedades en cargaderos de pilas y estribos, así como aplicación de pintura anticarbonatación. - Eliminación de vegetación enraizada en pila 1 y aplicación de biocida. - Reparación de la socavación de la pila 1. - Reparación de imposta del muro en vuelta en lado izquierdo en estribo 1. - Revisión del anclaje de las conducciones.



2011 01 Alzado derecho vano1



2011 02 Alzado derecho vano 2 y 3



2011 03 Vista en escorzo desde vano 1, lado derecho



2011 04 Alzado izquierdo vano 1



2011 05 Vista en escorzo desde estribo 1, lado izquierdo



2011 06 Vista inferior desde estribo 1



2011 07 Vista estribo 1



2011 08 Vista de muro en vuelta izquierdo



2011 09 Visata de cargadero en estribo 1, con humedades

* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos Importante



2011 10 Pátina biológica en cimentación de estribo 1



2011 11 Humedades en estribo 1



2011 12 Depositos de cal en estribo 1



2011 13 Humedades y pátina biológica en estribo 1



2011 14 Encofrado de madera en imposta de muro en vuelta izquierdo de estribo 1



2011 15 Vista de muro en vuelta derecho estribo 1



2011 16 Humedades en el lado derecho del cargadero en estribo 1



2011 17 Vista estribo 1 con socavón en roca próxima



2011 18 Socavón próximo a estribo 1



2011 19 Pátina de óxido en lado izquierdo del vano 1, en unión entre diagonal y cordón superior



2011 20 Descascarillamiento en cordón superior izquierdo del vano 1



2011 21 Pátina de óxido en cordón inferior izquierdo, próximo a estribo 1



2011 22 Vista arriostramiento contraciento, en vano 1



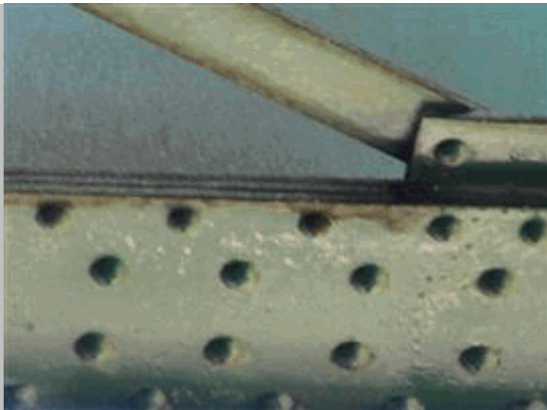
2011 23 Detalle de pátina de óxido en arriostramiento vertical en centro de luz, en vano 1



2011 24 Detalle de corrosión en marcos de arriostramiento vertical en centro de luz, en vano 1



2011 25 Detalle de pátina de óxido en arriostramiento contraviento en centro de luz, en vano1



2011 26 Detalle de pátina de óxido en cordón inferior derecho, en vano1



2011 27 Detalle de comienzo de pátina de óxido en diagonales y cordón inferior del lado derecho, en vano 1



2011 28 Detalle de unión de cordón inferior a via carril de barquilla



2011 29 Detalle de unión mediante voladizo de barandilla lado derecho con celosía



2011 30 Detalle de pátina de óxido marco de arriostramiento vertical próximo a estribo 1



2011 31 Detalle de oxidación en unión ala-alma del cordón superior del lado izquierdo, en vano 1



2011 32 Barquilla en vano 1



2011 33 Detalle de pátina de óxido en unión de diagonal con cordón superior en lado izquierdo del vano 1



2011 34 Detalle de pátina de óxido en cordón inferior izquierdo del vano 1, en centro de luz



2011 35 Detalle de descascarillamiento en cordón superior izquierdo del vano 1, en centro de luz



2011 36 Detalle de corrosión en chapa superior en vano 1



2011 37 Alma del cordón inferior derecho agujereada próximo a pila 1



2011 38 Paseo superior en lado izquierdo



2011 39 Unión de soporte de catenaria a celosía mediante voladizo



2011 40 Vista pila 1 desde estribo 1



2011 41 Vista pila q desde lado derecho con vegetación enraizada



2011 42 Apoyo de celosía en pila 1 sobre cargadero de hormigón



2011 43 Detalle de rejunteado de sillería en pila 1



2011 44 Pequeña socavación en refuerzo de hormigón de la cimentación de la pila 1 en la parte derecha, con abundante vegetación enraizada



2011 45 Coqueras en refuerzo de hormigón de la cimentación de la pila 1



2011 46 Cimentación de conglomerado de mampuesto sobre refuerzo de hormigón en cimentación de pila 1, con abundante vegetación



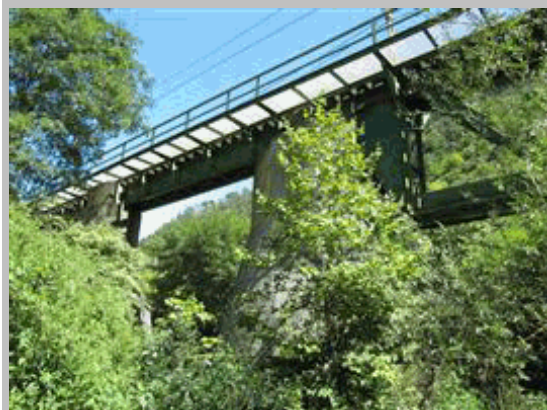
2011 47 Socavación en cimentación de pila 1 en el lado izquierdo



2011 48 Altura de socavación en cimentación de pila 1



2011 49 Profundidad aproximada de la socavación de pila 1



2011 50 Vista de pila 1 desde lado izquierdo



2011 51 Coqueras en el cargadero de la pila 1 en el lado izquierdo



2011 52 Vegetación enraizada abundante en pila 1 en el lado vano 2



2011 53 Pátina biológica en cimentación de la pila 1 en lado del vano 2



2011 54 Pátina biológica en lado derecho de la pila 1



2011 55 Alzado vano 2 desde lado izquierdo



2011 56 Vista pila 2 desde pila 1



2011 57 Pátina de óxido en arriostramiento contraviento próximo a pila 1 en vano 2



2011 58 Pátina de óxido en arriostramiento contraviento en centro de luz del vano 2



2011 59 Vista pila 2 desde lado derecho



2011 60 Vista cargadero de pila 2 desde lado derecho con humedades



2011 61 Humedades y armadura pasiva corroida en el cargadero de la pila 2, en el lado derecho



2011 62 Alzado vano 2 desde lado derecho



2011 63 Apoyo vano 2 sobre pila 1



2011 64 Pátina de óxido en el alma de la viga derecha del vano 2 sobre pila 1



2011 65 Pátina de óxido en ala inferior de viga derecha del vano 2, en centro de luz



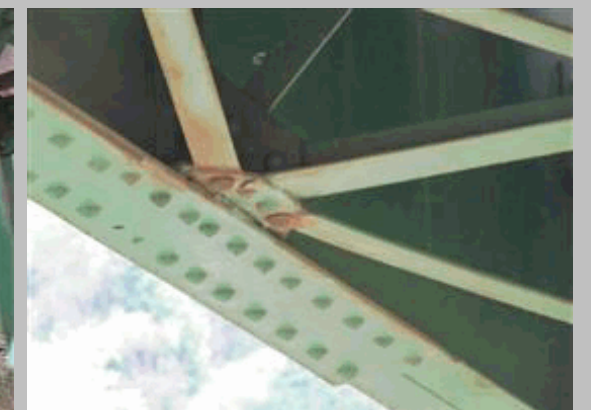
2011 66 Pátina de óxido en barandilla derecha sobre pila 1



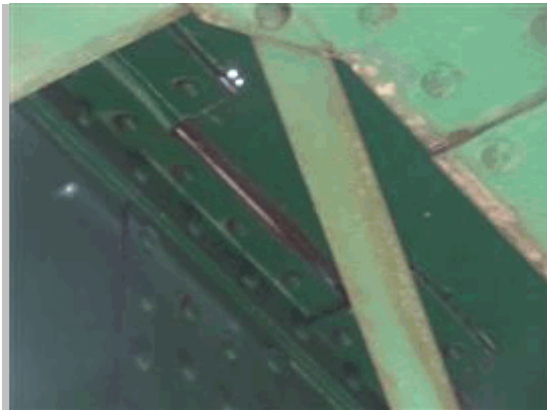
2011 67 Pátina de óxido en viga izquierda del vano 2, entre pila 2 y centro de luz



2011 68 Pátina de óxido en el alma de viga izquierda del vano 2 sobre pila 1



2011 69 Corrosión en unión de arriostramiento contraviento con viga derecha del vano 2



2011 70 Perforación de chapa superior junto al ala superior de viga derecha del vano 2, próximo a pila 2



2011 71 Corrosión en chapa superior junto a ala superior de viga derecha del vano 2 en centro de luz



2011 72 Uniones roblonadas en viga izquierda del vano 2 en centro de luz, en buen estado



2011 73 Vista pila 2 desde lado izquierdo con humedades



2011 74 Pátina de óxido en viga de paseo izquierdo sobre pila 2



2011 75 Alzado vano 3 desde lado izquierdo



2011 76 Alzado vano 3 desde lado derecho



2011 77 Vista de pila 2 desde estribo 2



2011 78 Apoyo de viga derecha de vano 3 sobre pila 2



2011 79 Corrosión de unión de ala superior de viga derecha de vano 3 con chapa superior



2011 80 Corrosión en ala inferior de viga izquierda del vano 3



2011 81 Detalle de corrosión del ala inferior de viga izquierda del vano 3



2011 82 Corrosión en ala superior y pátina de óxido en alma de viga izquierda del vano3



2011 83 Pátina de óxido en alma de viga derecha del vano 3, próxima a pila 2



2011 84 Corrosión del ala superior de viga izquierda del vano 3, próximo a estribo 2



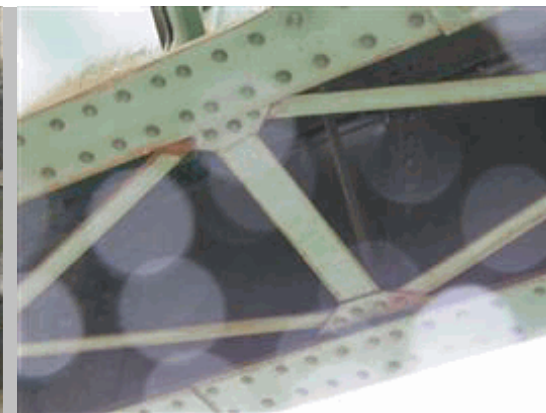
2011 85 Pátina de óxido en alma y deformación de ala inferior de la viga izquierda del vano 3



2011 86 Pátina biológica en el cargadero de la pila 2, en el lado del vano 3



2011 87 Deslavado de junta en fábrica de pila 2, en el lado del vano3



2011 88 Pátina de óxido en arriostramiento contraviento del vano 3, próximo a pila 2



2011 89 Vista en escorzo desde estribo 2



2011 90 Vista estribo 2 desde pila 2, con contrafuerte de hormigón



2011 91 Vista muro en vuelta del lado derecho del estribo 2



2011 92 Vista muto en vuelta del lado izquierdo del estribo 2 con viga de refuerzo de hormigón sobre contrafuerte



2011 93 Pátina biológica en sillería del estribo 2



2011 94 Humedades en sillería y contrafuerte de hormigón en estribo 2 en lado derecho



2011 95 Pátina biológica y humedades en contrafuerte de hormigón en lado izquierdo del estribo 2



2011 96 Coqueras en el hormigón del constrafuerte, en el lado derecho del estribo 2



2011 97 Vegetación enaizada en muro en vuelta derecho del estribo 2



2011 98 Vista plataforma desde estribo 2 sentido pk decreciente



2011 99 Detalle servicio existente en lado derecho de la plataforma



2011 100 Travesías de madera sobre plataforma con aparatos de vía



2011 101 Viga izquierda con deformación desde estribo 2



2011 102 Perforación por corrosión en chapa superior del vano 3 sobre estribo 2



2011 103 Balasto y placas de nivelación entre chapa superior y ala superior de viga derecha en vano3



2011 104 Acumulación de agua en chapa superior del vano 3



2011 105 Vegetación enraizada en pila 2



2011 106 Perforación por corrosión en chapa superior del vano 2 sobre pila 2



2011 107 Pátina de óxido en ala superior de viga derecha del vano 2



2011 108 Apoyo de viga izquierda del vano 2 sobre pila 2



2011 109 Apoyo de viga izquierda del vano 3 sobre estribo 2



2011 110 Apoyo de viga izquierda del vano 3 sobre estribo 2



2011 111 Rotura de unión de barandilla derecha por corrosión sobre pila 1



2011 112 Acumulación de escombros sobre chapa superior en vano 1 próximo a pila 1



2011 113 Aparato de apoyo metálico de celosía izquiera sobre pila 1



2011 114 Corrosión de cordón superior derecho y chapa superior del vano 1, próximo a pila 1



2011 115 Corrosión y pátina biológica en cordón superior derecho del vano 1



2011 116 Deformación del alma del cordón inferior izquierdo del vano 1, próximo a la pila 1



2011 117 Acumulación de escombros sobre chapa superior, próximo a estribo 1



2011 118 Deformación de ala inferior de diagonal de celosía del vano 1 en estribo 1



2011 119 Pátinas de óxido en barandilla derecha y servicio existente, sobre estribo q



2011 120 Vista en escorzo de lado derecho desde estribo 1



2011 121 Aparato de apoyo elastomérico de celosía derecha del vano 1 en estribo 1



2011 122 Acumulación de agua en cordón inferior derecho del vano 1, próximo al estribo 1



2011 123 Vista de plataforma desde estribo 1 sentido pk creciente



2011 124 Vista de muro en vuelta derecho de hormigón del estribo 1



2011 125 Rotura de imposta de sillera en muro en vuelta izquierdo del estribo 1



2011 126 Corrosión de cartela en cordón inferior izquierdo del vano 1



2011 127 Pátina biológica en cordón inferior izquierdo, próximo a estribo 1



2011 128 Perforación por corrosión en chapa superior del vano 1, sobre pila 1



2011 129 Aparato de apoyo metálico de celosía derecha del vano 1 sobre pila 1



2011 130 Servicio existente mal anclado en vano 1



2011 131 Barandilla derecha apoyada sobre imposta de sillería en voladizo del muro en vuelta derecho del estribo2

Inspectores	Iñaki Jaime / Javier León / Jon Corral		
Fecha inventario	10/10/2011	Validado	A. Jaime / J. León / J. Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	79+36	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Metálico		

* DATOS GENERALES

Tipo de estructura	Puente
Denominación	Puente Urola
Tipología	Tramo recto (vigas, losa, etc.)
Localidad	Zumaia
Obstáculo salvado	Río Urola
Año de construcción	1910

* CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Longitud total (m)	102,00	Ancho paseo derecho	1,00
Trazado	Recto	Ancho paseo izquierdo	1,00
Anchura total tablero	4,00	Nº de vanos	2
Nº de vías	1	Luz vanos	47,78 - 47,98
Gálibo vertical (m)	4,20		

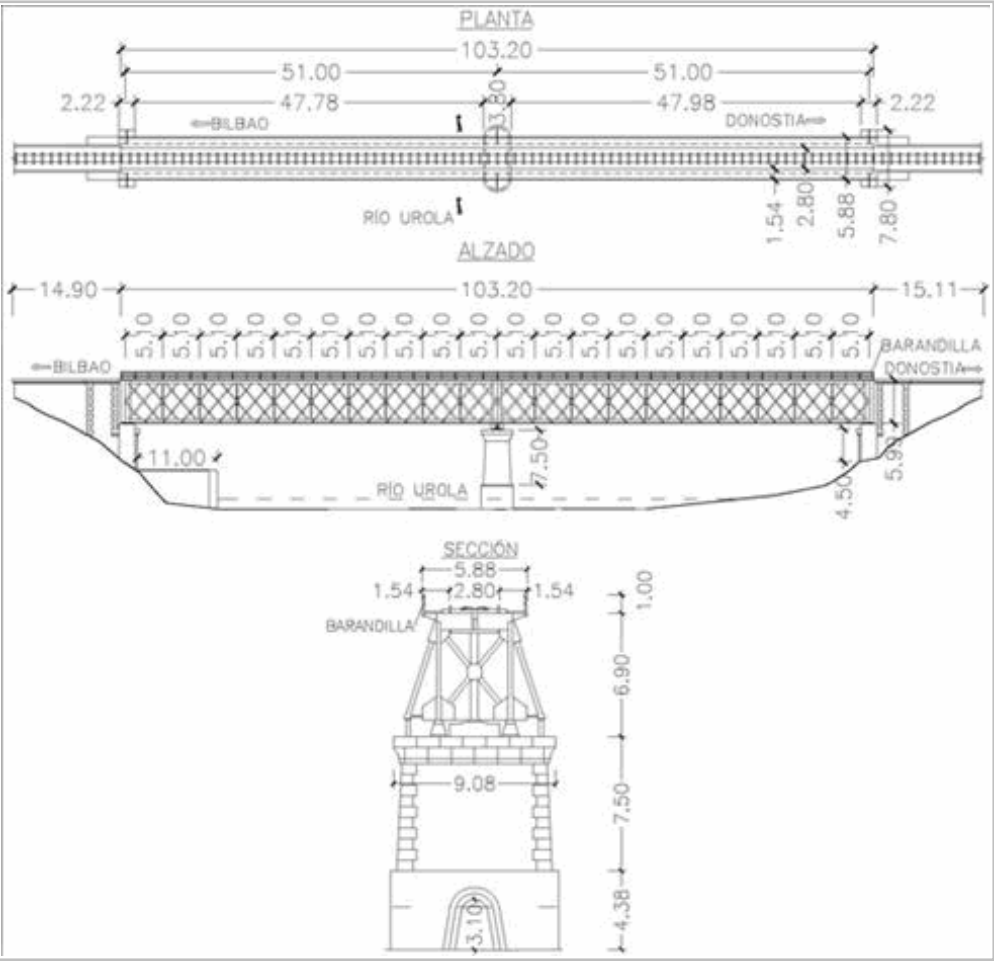
* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Cimentación	No visible
Estribos	Cerrado con muros en vuelta
Pilas	Fuste único
Tablero(tramos rectos)	Celosía
Arco/Bóveda	-
Juntas	No existen
Apoyos	Elastómeros
Barandillas	Existen
Soportes catenaria	Existen
Desagües	No existen
Sop. vía (balasto, placa..)	Vía sobre balasto
Servicios	Existen
Restric. explotación	
Descripción	Puente recto de dos vanos hiperestáticos, formado por tres cerchas. La central construida a posteriori, puede ser debido a la conducción que transcurre sobre esta cercha. Los estribos y pila tienen un cargadero de hormigón.Los apoyos son elastoméricos en la cercha central y metálicos en las cerchas laterales,

Notas
El puente dispone de dos barquillas de inspección, una para cada vano.
El puente ha sido objeto de un refuerzo según proyecto de TIFSA fechado en 1988.El acceso a la parte inferior del puente se realiza desde el paseo de ribera de la margen izquierda. A la parte superior se llega ascendiendo por un sendero del talud de aguas abajo del estribo izquierdo.



SITUACIÓN



CROQUIS



2011 167 Vista plataforma pk creciente desde estribo 1



2011 205 Alzado derecho desde margen izquierda



2011 203 Vista de pila 1 desde estribo 1

* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos importante

Inspectores	Iñaki Jaime / Javier León / Jon Corral		
Fecha inventario	10/10/2011	Validado	A. Jaime / J. León / J. Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	79+ 36,00	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Metálico		

Longitud total (m)	102,00
Anchura (m)	4,00
Nº G = 5	3
DR	24
DA	46
% Inspeccionado	100
Fecha de inspección	19/10/2011
Próxima inspección	19/04/2013
Índice de socavabilidad	3



Medios y herramientas utilizados	Cámara fotográfica, prismáticos y cinta métrica
Resultados de las investigaciones realizadas	ESTRIBOS Ambos presentan humedades y surgencias de agua. Hay vegetación enraizada y pátina biológica en los muros en vuelta de los dos estribos. Los sillares de borde de los dos estribos presentan arenizaciones/pulverizaciones. El estribo 2 presenta un lavado de junta no muy grande. En el muro en vuelta del estribo 1 existen unas costras calcáreas. Además de esto se ha podido observar que los dos estribos tienen un recrecido de hormigón para albergar los nuevos aparatos de apoyo y los estabilizadores laterales. También se han encontrado aparatos de apoyo metálicos antiguos del estribo 2 en la orilla del río, pues éstos fueron sustituidos por elastómeros. Los apoyos tienen suciedad abundante debida a la oxidación de los elementos metálicos de las cerchas en dicha zona. PILA La pila, además de pátinas biológicas y humedades habituales, presenta arenización/pulverización de los sillares en los laterales de aguas arriba y aguas abajo. Además en el tajamar de aguas arriba se puede apreciar unas pérdidas de parte del sillar, debido probablemente a golpes de material de arrastre en avenidas. La pila tiene un cargadero de hormigón en la zona central construido lo más probable junto con la cercha central. CERCHAS METÁLICAS Como se ha podido observar, las cerchas laterales son anteriores a la central, que pudo ser construida por necesidad de hacer pasar por el puente la conducción que existe actualmente en la cercha central. Aunque también puede ser debido a las deformaciones longitudinales que presentan las cerchas laterales. Además de estas deformaciones longitudinales pronunciadas, las cerchas laterales presentan unas corrosiones considerables en los cordones inferiores, con abundante pérdida de sección. Es de destacar que en los cordones inferiores la gran mayoría de los nudos con montantes y diagonales están muy oxidados. El cordón inferior de la cercha central presenta corrosiones localizadas, aunque en el vano 2 se ha observado
Recomendaciones	- Tratamiento de corrosiones y aplicación de pintura de protección - Refuerzo de zonas con pérdida de sección en caso de que un cálculo exhaustivo así lo recomendase - Reemplazar roblones partidos por la oxidación - Colocar un sistema de drenaje para evitar acumulaciones de agua - Limpieza general de la fábrica y eliminación de la vegetación enraizada con triozina. - Aporte de material en tajamar de aguas arriba, donde existe pérdida de sección resistente de la sillería. - Reparación de traviesas rotas por mal apoyo. - Reparación de barra corrida y doblada den escalera pila 1 en protección anti-caída.



2011 01 Aparato de apoyo metálico lado derecho en pila 1



2011 02 Vista escorzo lado derecho desde barquilla vano 1 en pila 1



2011 03 Pérdida de pernos en cordón inferior derecho debido a oxidación próxima a pila 1 vano 1



2011 04 Detalle oxidación en cordón infeior derecho próximo a pila q vano 1



2011 05 Detalle oxidación en cordón inferior derecho próximo a pila 1 con pérdida de pernos



2011 06 Detalle oxidación en cordón inferior derecho próximo a pila 1 vano 1



2011 07 Detalle de oxidación en nudo sobre apoyo derecho en pila 1 vano 1



2011 08 Detalle de oxidación con pérdida de sección en cartela de nudo sobre apoyo derecho en pila 1 vano 1



2011 09 Detalle de oxidación en nudo sobre apoyo izquierdo en pila 1 vano 1

BIDO--0019

* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos Importante



2011 10 Detalle de oxidación con pérdida de sección en cartela de nudo sobre apoyo izquierdo pila 1 vano 1



2011 11 Cargadero de hormigón en pila 1 vano 1



2011 12 Detalle de coqueras en hormigón de cargadero pila 1 lado vano 1



2011 13 Desconchamiento en hormigón de cargadero pila 1 lado vano 1



2011 14 Oxidación en montante lado derecho vano 1 próximo a pila 1



2011 15 Detalle de oxidación en montante lado derecho vano 1



2011 16 Aparato de apoyo izquierdo pila 1



2011 17 Oxidación en montante vertical sobre apoyo izquierdo pila 1 vano1



2011 18 Oxidación cordón onferior derecho vano 1 próximo a pila1



2011 19 Detalle de oxidación de cordón inferior lado derecho próximo a pila 1 vano 1 con pérdida de sección



2011 20 Detalle de oxidación en cordón inferior lado izquierdo próximo a pila 1 vano 1



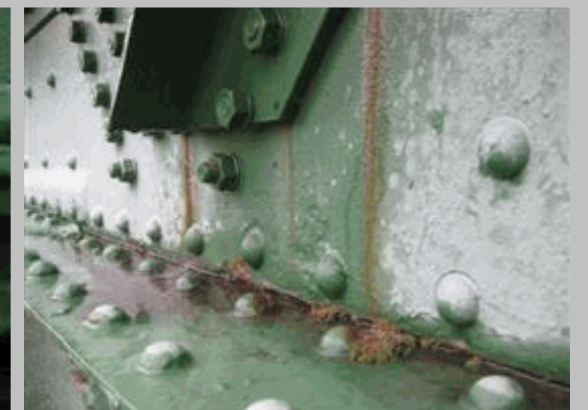
2011 21 Detalle de oxidación en cordón inferior lado derecho próximo a pila 1 vano 1 con pérdida de sección



2011 22 Detalle de oxidación en cordón inferior lado derecho próximo a pila 1 vano 1 con pérdida de sección



2011 23 Detalle de espesor real en cordón tras oxidación



2011 24 Acumulación de agua en cordón inferior del lado derecho vano 1 próximo a pila 1



2011 25 Detalle de espesor real en cordón tras oxidación



2011 26 Vista lado derecho con oxidación continuada del cordón inferior en vano 1



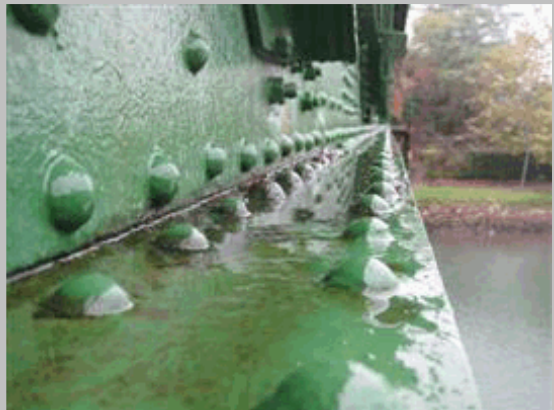
2011 27 Detalle de oxidación cordón inferior derecho con pérdida de sección en vano 1



2011 28 Oxidación del cordón inferior izquierdo con pérdida de sección en vano 1



2011 29 Detalle de oxidación en cordón inferior izquierdo con pérdida de sección en vano 1



2011 30 Cordón inferior izquierdo vano 1 con acumulación de agua



2011 31 Medida de pletina de cordón inferior lado derecho



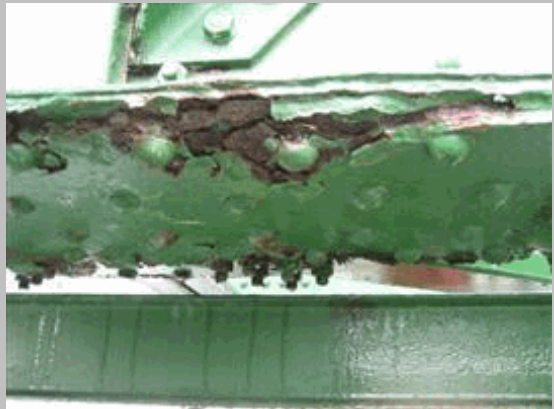
2011 32 Cordón inferiro derecho con oxidación y aumento de volumen



2011 33 Diagonal de diafragma transversal oxidado en unión con cartela de nudo con cordón inferior derecho vano 1



2011 34 Cordón inferior lado derecho vano 1 con corrosión y pérdida de sección



2011 35 Detalle corrosión con pérdida de sección cordón inferior lado derecho vano 1



2011 36 Detalle corrosión con pérdida de sección cordón inferior lado derecho vano 1



2011 37 Pérdida de bulón por corrosión en cordón inferior derecho vano1



2011 38 Detalle de pérdida de bulón por corrosión en cordón inferior derecho vano1



2011 39 Corrosión en unión de pletinas en cordón inferior derecho vano 1



2011 40 Cordón inferior derecho con corrosión



2011 41 Vista cordón inferior derecho



2011 42 Corrosión en unión de pletinas en cordón inferior derecho vano 1 visto desde dentro de cercha



2011 43 Detalle de corrosión de unión de pletinas



2011 44 Vista pila 1 desde vano 1



2011 45 Corrosión de unión de pletinas de cordón inferior derecho visto desde abajo vano 1



2011 46 Corrosión en cordón inferior de la cercha central vano 1



2011 47 Detalle de corrosión en cordón inferior de la cercha central vano 1



2011 48 Detalle de corrosión en cordón inferior de la cercha central vano 1



2011 49 Corrosión en cordón inferior de la cercha central vano 1



2011 50 Corrosión en unión de diagonal con cordón inferior izquierdo vano 1



2011 51 Corrosión en cordón inferior derecho vano 1



2011 52 Detalle de corrosión en cordón inferior izquierdo vano 1



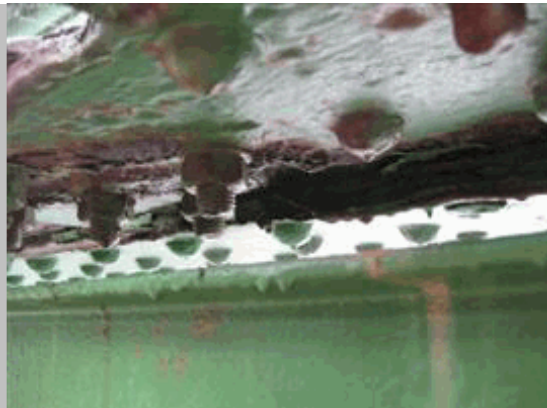
2011 53 Detalle de corrosión en cordón inferior izquierdo vano 1 en unión de pletinas



2011 54 Corrosión en cordón inferior vano central



2011 55 Corrosión en nudo con cordón inferior derecho vano 1



2011 56 Detalle de corrosión en cordón inferior derecho vano 1



2011 57 Cordón inferior derecho con corrosión y pérdida de sección en vano 1



2011 58 Cordón inferior izquierdo con corrosión y pérdida de sección en vano 1



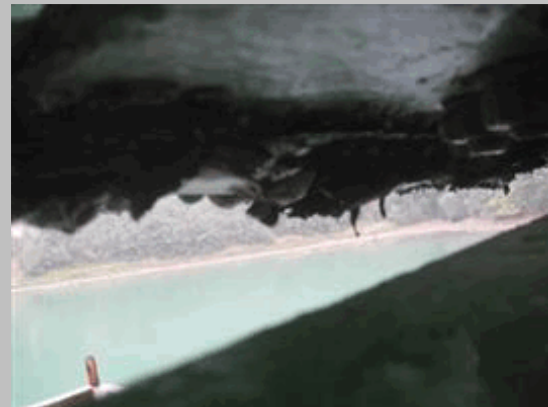
2011 59 Unión con cordón inferior izquierdo con corrosión



2011 60 Detalle de corrosión de cordón inferior izquierdo con pérdida de sección en unión vano 1



2011 61 Detalle de corrosión de cordón inferior izquierdo con pérdida de sección en unión vano 1



2011 62 Detalle de corrosión de cordón inferior izquierdo con pérdida de sección en unión vano 1



2011 63 Vista cordón inferior derecho desde abajo en zona de maximo momento positivo vano 1



2011 64 Corrosión en cordón inferior izquierdo vano 1 con pérdida de sección en zona de máximo momento positivo



2011 65 Corrosión de alma de cordón inferior pintada en zona de máximo momento positivo vano 1



2011 66 Vista de cordón inferior izquierdo con corrosión y pérdida de sección en zona de máximo momento positivo vano 1



2011 67 Detalle de cordón inferior izquierdo con corrosión y pérdida de sección en zona de máximo momento positivo vano 1



2011 68 Detalle transición de ala superior cordón inferior en nudo



2011 69 Detalle de unión de ala inferior y ala en cordón inferior; especie de machiembrado



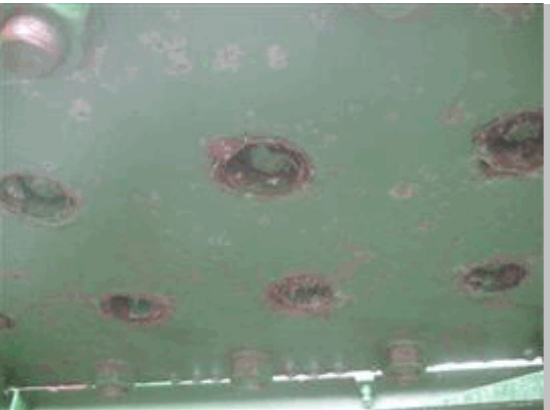
2011 70 Detalle de unión de ala inferior y ala en cordón inferior; especie de machiembreado



2011 71 Pérdida de bulón por corrosión en cordón inferior izquierdo zona de máximo momento positivo en vano 1



2011 72 Detalle de perforaciones en pletina para correcta unión de pletina de refuerzo



2011 73 Detalle de perforaciones en pletina para correcta unión de pletina de refuerzo



2011 74 Corrosión con pérdida de sección en cordón inferior cercha central zona máximo momento positivo vano 1



2011 75 Corrosión con pérdida de sección en cordón inferior cercha central zona máximo momento positivo vano 1



2011 76 Corrosión con pérdida de sección en cordón inferior cercha central zona máximo momento positivo vano 1



2011 77 Corrosión en nudo de cordón inferior izquierdo vano 1



2011 78 Detalle de corrosión en cordón inferior izquierdo en nudo vano 1



2011 79 Corrosión con pérdida de sección en cordón inferior cercha central zona máximo momento positivo vano 1



2011 80 Cordón inferior izquierdo vano 1 con corrosión, pátina biológica y acumulación de agua



2011 81 Cordón inferior izquierdo vano 1 con corrosión en unión de pletinas



2011 82 Detalle de unión de perfiles IPE de carril de rodadura de diferente altura



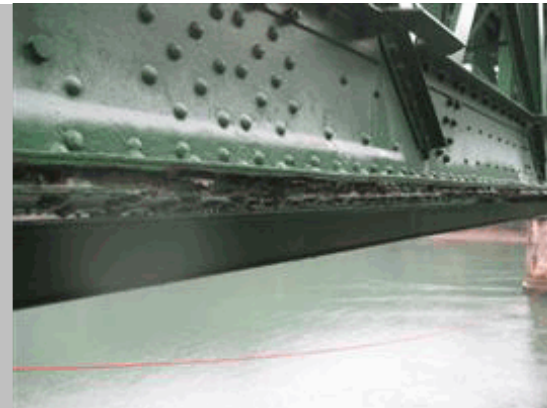
2011 83 Unión en cordón inferior derecho con corrosión vano 1



2011 84 Detalle unión en cordón inferior derecho con corrosión vano 1



2011 85 Detalle de corrosión cordón inferior izquierdo con corrosión y pérdida de sección



2011 86 Vista cordón inferior derecho con corrosión y pérdida de sección vano 1



2011 87 Detalle cordón inferior derecho con corrosión y pérdida de sección vano 1



2011 88 Vista inferior cordón inferior derecho con corrosión y pérdida de sección vano 1 próximo a estribo 1



2011 89 Estabilizador lado izquierdo pila 1 sin chapa de continuidad



2011 90 Montante apoyo derecho pila 1 vano 1 con corrosión



2011 91 Corrosión con pérdida de sección en lado derecho pila 1



2011 92 Corrosión con pérdida de sección en lado derecho pila 1



2011 93 Cartela unión cordón inferior izquierdo vano 2 con corrosión y pérdida de sección



2011 94 Cartela unión cordón inferior izquierdo vano 2 con corrosión y pérdida de sección



2011 95 Cartela unión cordón inferior derecho vano 2 con corrosión y pérdida de sección



2011 96 Apoyo neopreno cercha central en vano 2



2011 97 Estabilizador derecho pila 1 con chapa de continuidad



2011 98 Agua de lluvia deslizando por diagonales



2011 99 Aparato de apoyo metálico derecho pila 1 desde vano 2



2011 100 Aparato de apoyo metálico izquierdo pila 1 desde vano 2



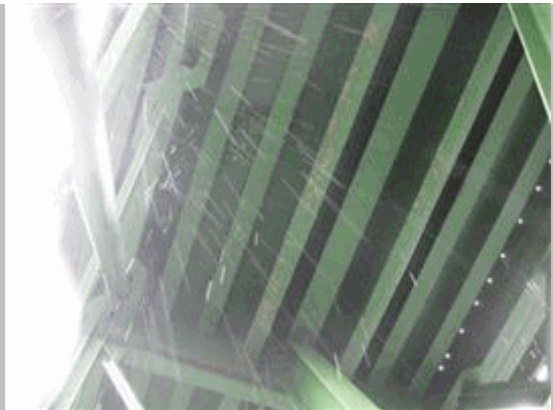
2011 101 Cargadero hormigón pila 1 desde vano 2



2011 102 Corrosión con pérdida de sección de cordón inferior izquierdo vano 2 próximo pila 1



2011 103 Corrosión con pérdida de sección de cordón inferior izquierdo vano 2 próximo pila 1



2011 104 Vista chapa ortótropa desde abajo con pátinas de óxido en rigidizadores de chapa



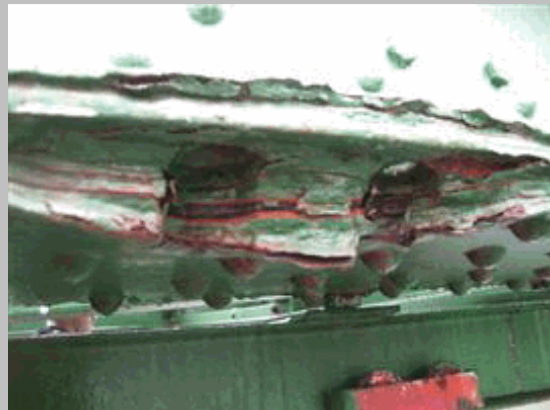
2011 105 Corrosión en cordón inferior cercha central vano 2 próxima pila 1



2011 106 Vista celosía vano 2 desde barquilla en pila 1



2011 107 Detalle de corrosión en cordón inferior lado izquierdo en vano 2 próximo a pila 1



2011 108 Detalle de corrosión en cordón inferior lado izquierdo en vano 2 próximo a pila 1



2011 109 Detalle de acumulación de agua en cordón inferior derecho vano 2 próximo a pila 1



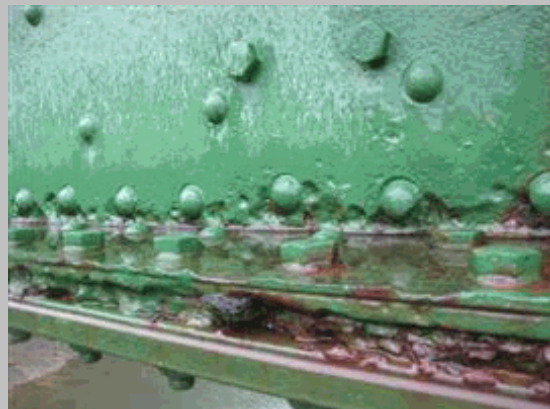
2011 110 Detalle de corrosión y pérdida de roblones en cordón inferior derecho vano 2



2011 111 Detalle de corrosión y pérdida de sección en cordón inferior derecho vano 2



2011 112 Acumulación de agua en cordón inferior izquierdo vano 2



2011 113 Acumulación de agua, corrosión y pátina biológica en cordón inferior izquierdo vano 2



2011 114 Deformación montante contraviento en vano 2 próximo a centro luz



2011 115 Deformación montante contraviento en vano 2 próximo a centro luz



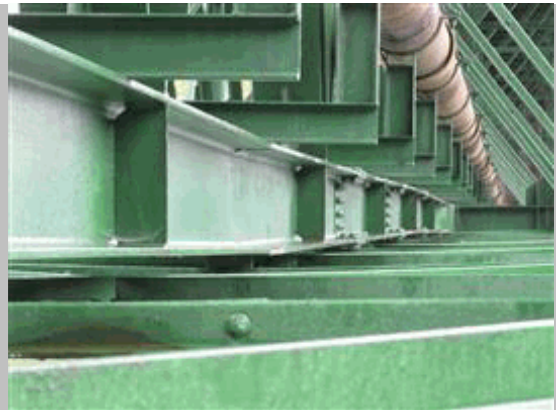
2011 116 Detalle corrosión en barra transversal de diafragma en vano 2



2011 117 Detalle corrosión en barra transversal de diafragma en vano 2



2011 118 Detalle de corrosión en rigidizador de chapa ortótropa superior en vano 2



2011 119 Vista de cordón inferior cercha central con deformaciones en vano 2



2011 120 Deformación montante contraviento en vano 2 próximo a centro luz



2011 121 Corrosión de cordón inferior derecho en vano 2 con pérdida de sección



2011 122 Corrosión de cordón inferior izquierdo con aumento de violumen



2011 123 Vista pila 1 desde vano 2



2011 124 Detalle de corrosión en cordón inferior izquierdo en apoyo en apoyo estribo 2 con pérdida de sección



2011 125 Detalle de cartela corroida en cercha izquierda sobre apoyo en estribo 2



2011 126 Corrosión en nudo sobre apoyo izquierda estribo 2



2011 127 Apoyo cercha central en estribo 2



2011 128 Taco de madera bajo diafragma de apoyo en 4estribo 2



2011 129 Apoyo cercha derecha en estribo 2



2011 130 Corrosión en montante vertical de cercha derecha sobre apoyo en estribo 2



2011 131 Detalle de corrosión en diagonal cercha central



2011 132 Corrosión en montante vertical de cercha izquierda sobre apoyo en estribo 2



2011 133 Detalle de corrosión en cartela de nudo sobre apoyo izquierda estribo 2



2011 134 Alzado estribo 2 con cargadero de hormigón



2011 135 Muro en vuelta lado derecho con vegetación enraizada



2011 136 Arenización de sillería en estribo 2 lado derecho



2011 137 Aparatos de apoyo metálicos contiguos en orilla de río



2011 138 Aparatos de apoyo metálicos contiguos en orilla de río



2011 139 Arenización en sillería en estribo 2



2011 140 Deslavado de junta en fábrica estribo 2



2011 141 Junta entre estribo de fábrica y ampliación de estribo de hormigón



2011 142 Humedades y pequeña rotura en sillería



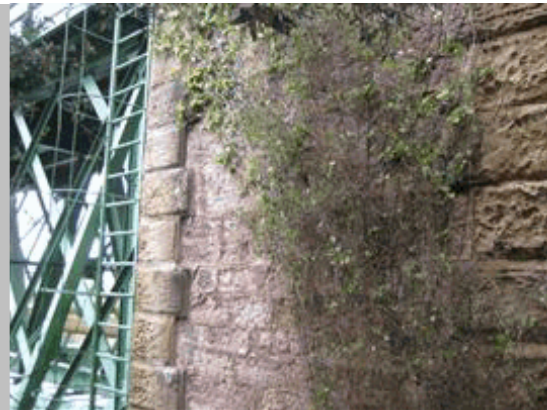
2011 143 Coqueras en hormigón en lado izquierdo estribo 2



2011 144 Humedades en fábrica de estribo 2 lado izquierdo



2011 145 Vista muro en vuelta izquierdo estribo 2 con abundante vegetación



2011 146 Vegetación enraizada en muro en vuelta lado derecho estribo 2



2011 147 Arenización de sillería en muro en vuelta lado derecho estribo 2



2011 148 Vista escorzo de lado derecho desde estribo 2



2011 149 Muro en vuelta lado izquierdo con humedades y pátinas biológicas



2011 150 Muro en vuelta lado izquierdo con humedades y pátinas biológicas



2011 151 Paso conducción por muro en vuelta izquierdo estribo 2



2011 152 Vista escorzo lado izquierdo desde estribo 2



2011 153 Estabilizador izquierdo en estribo 2



2011 154 Rotura de traviesa en transición de tablero a estribo 2



2011 155 Detalle de rotura de traviesa en transición de tablero a estribo 2



2011 156 Deformación puente vista desde estribo 2 lado izquierdo



2011 157 Vista plataforma pk decreciente desde estribo 2



2011 158 Deformación puente vista desde estribo 2 lado izquierdo



2011 159 Deformación puente vista desde estribo 2 lado izquierdo



2011 160 Corrosión en murete guardabalasto en paseo izquierdo



2011 161 Corrosión en murete guardabalasto en paseo izquierdo



2011 162 Vista aguas arriba desde la plataforma



2011 163 Vista aguas abajo desde la plataforma



2011 164 Rotura de protección de escalera de descenso pila 1



2011 165 Pátinas de óxido en poste catenaria lado izquierdo



2011 166 Corrosión en murete guardabalasto en paseo izquierdo



2011 167 Vista plataforma pk creciente desde estribo 1



2011 168 Detalle de corrosión de montante vertical lado derecho en unión con chapa ortótropa superior



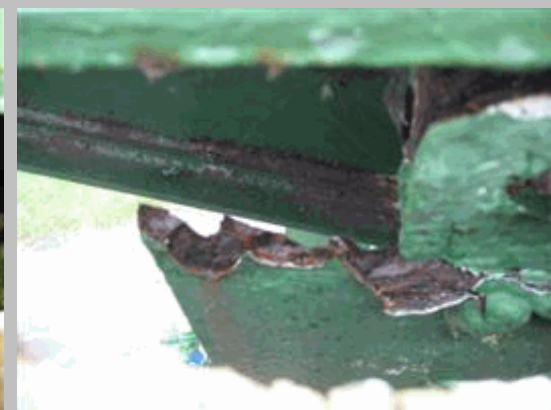
2011 169 Deformación puente vista desde estribo 1 lado derecho



2011 170 Corrosión montante vertical con unión de chapa ortótropa



2011 171 Detalle de corrosión montante vertical con unión de chapa ortótropa



2011 172 Detalle de corrosión montante vertical con unión de chapa ortótropa



2011 173 Deformación puente vista desde estribo 1 lado izquierdo



2011 174 Vista de muro en vuelta lado derecho estribo 1 con humedades



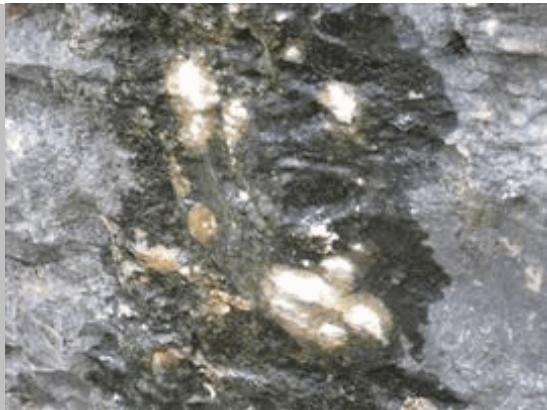
2011 175 Detalle de humedades en muro en vuelta derecho estribo 1 con humedades



2011 176 Muro en vuelta lado izquierdo estribo 1 con humedades



2011 177 Humedades, pátina biológica y costra calcárea en muro en vuelta lado izquierdo estribo 1



2011 178 Detalle de humedades y costra calcárea en muro en vuelta izquierdo estribo 1



2011 179 Vegetación enraizada en muro en vuelta lado izquierdo estribo 1



2011 180 Costra calcárea en muro en vuelta lado izquierdo estribo 1



2011 181 Alzado pila 1 desde estribo 1



2011 182 Alzado estribo 1



2011 183 Vista muro en vuelta lado derecho estribo 1



2011 184 Arenización en sillería en lado derecho estribo 1



2011 185 Vista muro en vuelta lado izquierda estribo 1



2011 186 Nudo de apoyo cercha izquierda en estribo 1



2011 187 Detalle de corrosión en cordón inferior izquierdo en apoyo sobre estribo 1 con pérdida de sección



2011 188 Nudo de apoyo de cercha derecha en estribo 1



2011 189 Detalle de corrosión ala inferior derecha sobre apoyo en estribo 1



2011 190 Pletina de acero corroida desprendida bajo cercha central en estribo 1



2011 191 Detalle de pletina de acero corroida



2011 192 Detalle de pletina de acero corroida



2011 193 Detalle de pletina de acero corroida



2011 194 Tajamar aguas arriba pila q con arenización y pérdidas de sillar



2011 195 Detalle de pérdida de sillar en pila 1 , tajamar aguas arriba



2011 196 Detalle de pérdida de sillar en pila 1 , tajamar aguas arriba



2011 197 Detalle de pérdida de sillar en pila 1 , tajamar aguas arriba



2011 198 Alzado tajamar aguas abajo con humedades y pátina biológica



2011 199 Detalle de arenización en tajamar aguas abajo



2011 200 Alzado pila 1 lado vano 1 con humedades



2011 201 Alzado pila lado vano 2 con humedades



2011 202 Escorzo desde lado izquierdo de estribo 1



2011 203 Vista de pila 1 desde estribo 1



2011 204 Escorzo de lado derecho desde estribo 1



2011 205 Alzado derecho desde margen izquierda



2011 206 Alveolización de sillar en E-1



2011 207 Alveolización de sillares en E-1 derecho



2011 208 Vista de lado de aguas arriba de P-1 desde lado 2

Inspectores	Iñaki Jaime		
Fecha inventario	30/11/2011	Validado	A.Jaime/J.León/J.Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	90+300	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Hormigón estructural		

* DATOS GENERALES

Tipo de estructura	Paso inferior
Denominación	Viaducto Estación Aia-Orio
Tipología	Tramo recto (vigas, losa, etc.)
Localidad	Orio
Obstáculo salvado	Carretera GI 3710- regata de Santiago- marismas
Año de construcción	2010

* CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Longitud total (m)	577,23	Ancho paseo derecho	0,65
Trazado	Mixto	Ancho paseo izquierdo	0,65
Anchura total tablero	9,00	Nº de vanos	17
Nº de vías	2	Luz vanos	25 - 33 - 25 - 30 - 27,23 - 40 - 40 - 40 - 40 - 40 - 40 - 34 - 34 - 34 - 34 - 27
Gálibo vertical (m)	5,39		

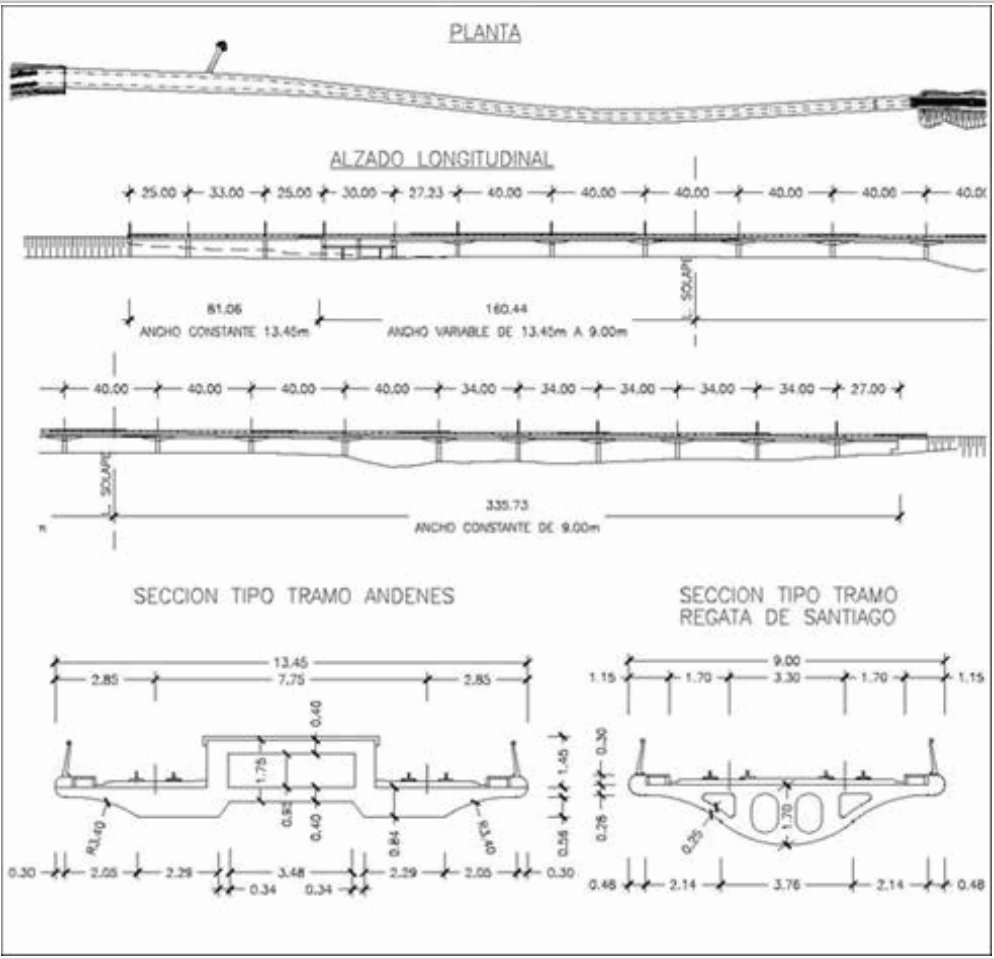
* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Cimentación	Pilotes
Estribos	Cerrado con muros en vuelta
Pilas	Fuste único
Tablero(tramos rectos)	Losa
Arco/Bóveda	-
Juntas	No visibles
Apoyos	Elastómeros
Barandillas	Existen
Soportes catenaria	Existen
Desagües	Existen
Sop. vía (balasto, placa..)	Vía en placa
Servicios	Existen
Restric. explotación	
Descripción	Viaducto de 17 vanos que pasa por Aia y Orio paralela a la futura variante de Orio. Dentro de la misma estructura se encuentra la estación de Aia-Orio. Actualmente salva un cruce con la GI 3710 y una zona de marismas.

Notas
El acceso es directo desde la N-634 PK-013+400. El acceso a la vía se hace desde la estación que se encuentra en la parte superior del viaducto.



SITUACIÓN



CROQUIS



2011 52 Vista desde andén sobre E1 sentido pk creciente



2011 60 Vista superior viaducto desde lado izquierdo



2011 26 Vista inferior vano 11 desde pila 11

* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos importante

Inspectores	Iñaki Jaime		
Fecha inventario	30/11/2011	Validado	A.Jaime/J.L León/J.Ley

* IDENTIFICACIÓN

P.K. (estribo 1)	90+ 300,00	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Hormigón estructural		

Longitud total (m)	577,23
Anchura (m)	9,00
Nº G = 5	0
DR	2
DA	4
% Inspeccionado	100
Fecha de inspección	30/11/2011
Próxima inspección	30/11/2016
Índice de socavabilidad	0



Medios y herramientas utilizados	Cinta métrica, cámara fotográfica y prismáticos
Resultados de las investigaciones realizadas	ESTRIBO Se ha observado que un desagüe en el muro en vuelta derecho del estribo 2 vierte el agua en el paramento de dicho muro y podría ser causante de daños futuros. PILAS Se han detectado coqueras en las pilas 1 y 2 entre juntas de hormigonado. Además se han observado unas pequeñas pátinas de óxido en la unión de la pila 2 con la losa, podrían ser debidas al encofrado. JUNTA DE DILATACIÓN Existe una junta de dilatación en la pila 4. LOSA Se han observado a lo largo de todo el viaducto costras calcáreas como consecuencia de la no existencia de gárgolas en los desagües.
Recomendaciones	- Reparación de coqueras en pilas 1 y 2. - Disposición de gárgolas en desagües



2011 01 Vista escorzo desde lado izq E2



2011 02 Muro en vuelta lado izq E2



2011 03 Alzado E2



2011 04 Muro en vuelta lado drch E2



2011 05 Detalle de desagüe en muro en vuelta lado drch E2



2011 06 Aparato de apoyo tipo Pot izq E2



2011 07 Aparato de apoyo tipo Pot drch E2



2011 08 Vista inf lado izq desde vano 17



2011 09 Costra calcárea en lado izq vano 17

BIDO--0021

* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos Importante



2011 10 Costra calcárea en lado izq vano 17



2011 11 Vista inf lado drch desde vano 17



2011 12 Alzado pila 16 desde vano 17



2011 13 Aparato de apoyo tipo Pot y desagüe en pila 16



2011 14 Vista desde vano 16 de capitel en pila 16



2011 15 Alzado izq capitel de pila 16



2011 16 Alzado pila 16 desde vano 16



2011 17 Alzado pila 15 desde vano 16



2011 18 Vista inf vano 16 desde pila 15



2011 19 Vista vano 16



2011 20 Vista lado izq de vanos 15, 14, 13 y 12



2011 21 Vista inf lado izq desde pila 14



2011 22 Costra calcáreas en lado izq vano 14



2011 23 Detalle de puesta a tierra en pila 13



2011 24 Costra calcárea en lado izq vano 10



2011 25 Vista inf lado izq desde pila 11



2011 26 Vista inf vano 11 desde pila 11



2011 27 Costras calcáreas en lado izq vano 10



2011 28 Vista lado izq de vanos 1, 2, 3, 4 y 5



2011 29 Alzado vano 6 desde lado izq



2011 30 Vista lado izq de vanos 1, 2, 3, 4 y 5



2011 31 Alzado pila 4 desde vano 5



2011 32 Detalle de desagüe en pila 4



2011 33 Servicio sustentado en viaducto en pila 5 lado vano 5



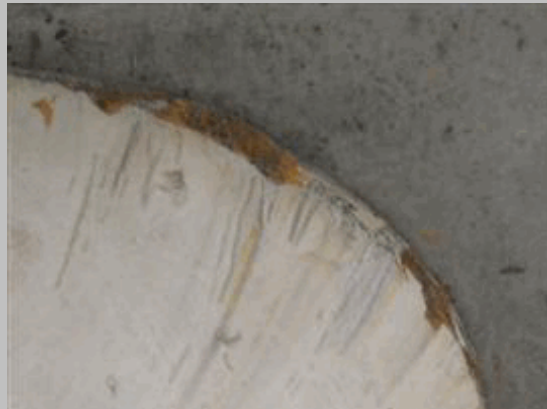
2011 34 Vista de estación de Orio en vano 4 desde pila 3 lado drch



2011 35 Alzado pila 3 desde vano 3



2011 36 Pátina de óxido en lado izq pila 2



2011 37 Detalle de pátina de óxido en lado izq pila 2



2011 38 Alzado pila 1 desde vano 1



2011 39 Detalle de coqueras en pila 1 lado vano 1



2011 40 Alzado E1



2011 41 Aparato de apoyo elastomérico en E1 lado drch



2011 42 Detalle de desagüe en E1 lado izq



2011 43 Muro en vuelta izq E1



2011 44 Muro en prolongación drch E1



2011 45 Vista escorzo desde lado izq E1



2011 46 Detalle de coqueras pila 1 lado vano 2



2011 47 Detalle de coqueras pila 2 lado vano 2



2011 48 Detalle de coqueras en pila 2 lado vano 3



2011 49 Vista vano 4 desde lado izq



2011 50 Detalle de junta de dilatación sobre pila 4 lado izq



2011 51 Detalle de costra calcárea en vano 4 lado izq



2011 52 Vista desde andén sobre E1 sentido pk creciente



2011 53 Vista carril drch desde andén sobre vano 4 sentido pk creciente



2011 54 Vista desde interior de estación sobre vano 4 sentido pk creciente



2011 55 Vista inf lado izq desde vano 4



2011 56 Alzado drch de vanos 12, 13, 14, 15, 16 y 17



2011 57 Alzado lado drch de vanos 9, 10, 11, 12, 13 y 14



2011 58 Alzado lado izq de vanos 4, 5, 6, 7, 8 y 9



2011 59 Alzado lado izq de vanos 9, 10, 11 y 12



2011 60 Vista superior viaducto desde lado izq



2011 61 Vista desde plataforma en E2 sentido pk decreciente

**ANEXO Nº 11: INFORME CUBRICIÓN PEATONAL LIGERA EN
RENTERÍA**

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

11.1. UNIDADES DE OBRA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Informe cubrición peatonal ligera Rentería			
1	Ud	Perforación con corona diamantada diámetro 70mm x 4000-7500 mm y recuperación de testigo incluido andamio, grupo electrógeno, y sellado del mismo mediante mortero R4, así como desplazamiento y puesta en obra	
2	Ud	Perforación con corona diamantada diámetro 70mm x 1000-2000 mm y recuperación de testigo incluido andamio, grupo electrógeno, y sellado del mismo mediante mortero R4, así como desplazamiento y puesta en obra	
3	m	Desbroce de toda la altura de muros medido por longitud de muro, incluido los medios necesarios para ello (trabajos verticales, útiles de desbroce, andamios....)	
4	Ud	Informe recopilación datos y croquización geométrica	
5	Ud	Informe/nota cálculo análisis deslizamiento, hundimiento, vuelco y deslizamiento global de muros y estructuras frente a cubrición ligera peatonal	

11.2 MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE INFORME CUBRICIÓN PEATONAL LIGERA EN RENTERÍA

ITEM	Ud	Descripción	Precio Unitario sin IVA
Informe cubrición peatonal ligera en Renteria			
1	Ud	Perforación con corona diamantada diámetro 70mm x 4000-7500 mm y recuperación de testigo incluido andamio, grupo electrógeno, y sellado del mismo mediante mortero R4, así como desplazamiento y puesta en obra	8
2	Ud	Perforación con corona diamantada diámetro 70mm x 1000-2000 mm y recuperación de testigo incluido andamio, grupo electrógeno, y sellado del mismo mediante mortero R4, así como desplazamiento y puesta en obra	8
3	m	Desbroce de toda la altura de muros medido por longitud de muro, incluido los medios necesarios para ello (trabajos verticales, útiles de desbroce, andamios....)	240
4	Ud	Informe recopilación datos y croquización geométrica	1
5	Ud	Informe/nota cálculo análisis deslizamiento, hundimiento, vuelco y deslizamiento global de muros y estructuras frente a cubrición ligera peatonal	1

**ANEXO Nº 12: MODELO DE DECLARACIÓN JURADA DE LOS
TECNICOS ADSCRITOS AL CONTRATO**

**Declaración jurada relativa a la experiencia de los/as técnicos/as que se
adscriben al contrato**

Por la presente, D/Dª con DNI actuando en nombre y representación de (Empresa Licitante) declaro que al presente Contrato de ***Servicio del inventario e inspección de los puentes y obras de paso en la infraestructura de Euskal Trenbide Sarea*** se adscriben D./Dª en calidad de **Coordinador/a de Inspecciones** con titulación de Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos. y años de desarrollo profesional y con experiencia como Coordinador de Inspecciones en los siguientes trabajos:

	COORDINADOR DE INSPECCIONES
Nombre	
Titulación	
Años de Experiencia	
Experiencia en trabajo similar al objeto del contrato (Campaña e inspecciones de lotes de al menos 20 obras de paso)	
Descripción sobre el alcance del mismo que justifique la similitud del trabajo	

Anexo a esta declaración se adjuntan los curriculum vitae de los/as técnicos/as adscritos/as, así como los certificados que acreditan su experiencia.

....., a ... de de 2026

(Sello y firma del Representante del Consultor)

Declaración jurada relativa a la experiencia de los/as técnicos/as que se adscriben al contrato

Por la presente, D/Dª con DNI actuando en nombre y representación de (Empresa Licitante) declaro que al presente Contrato de **Servicio del inventario e inspección de los puentes y obras de paso en la infraestructura de Euskal Trenbide Sarea** se adscriben D./Dª en calidad de **Especialista en Estructuras Metálicas** con titulación de Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos. y años de desarrollo profesional y con experiencia como Especialista en Estructuras Metálicas en los siguientes trabajos:

	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS METÁLICAS
Nombre	
Titulación	
Años de Experiencia	
Experiencia en trabajo similar al objeto del contrato (Proyecto de nueva construcción, refuerzo o rehabilitación de viaducto mixto o metálico)	
Descripción sobre el alcance del mismo que justifique la similitud del trabajo	

Anexo a esta declaración se adjuntan los curriculum vitae de los/as técnicos/as adscritos/as, así como los certificados que acreditan su experiencia.

....., a ... de de 2026

(Sello y firma del Representante del Consultor)

**Declaración jurada relativa a la experiencia de los/as técnicos/as que se
adscriben al contrato**

Por la presente, D/Dª con DNI actuando en nombre y representación de (Empresa Licitante) declaro que al presente Contrato de ***Servicio del inventario e inspección de los puentes y obras de paso en la infraestructura de Euskal Trenbide Sarea*** se adscriben D./Dª en calidad de **Especialista en Estructuras de Hormigón** con titulación de Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos. y años de desarrollo profesional y con experiencia como Especialista en Estructuras de Hormigón en los siguientes trabajos:

	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
Nombre	
Titulación	
Años de Experiencia	
Experiencia en trabajo similar al objeto del contrato (Proyecto de nueva construcción, refuerzo o rehabilitación de viaducto de hormigón)	
Descripción sobre el alcance del mismo que justifique la similitud del trabajo	

Anexo a esta declaración se adjuntan los curriculum vitae de los/as técnicos/as adscritos/as, así como los certificados que acreditan su experiencia.

....., a ... de de 2026

(Sello y firma del Representante del Consultor)