

**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

=====



ÍNDICE

1	PRESCRIPCIONES GENERALES	3
2	TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO	3
3	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	5
4	OBJETO DEL CONTRATO	6
4.1	ETAPA 1	6
4.2	ETAPA 2	10
4.3	ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE A TENER EN CUENTA EN EL CONTRATO.	12
5	DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ ADIF	13
6	REDACCIÓN DEL PROYECTO	14
6.1	PROYECTO BÁSICO	15
6.2	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	16
7	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	18
7.1	ESTUDIO DE ANTECEDENTES	18
7.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	18
7.3	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGÍA	23
7.3.1	CAMPAÑA GEOTÉCNICA	23
7.3.2	GEOTECNIA PARA LAS OBRAS DE TIERRA Y CORONACIÓN DE PLATAFORMA	26
7.3.3	GEOTECNIA PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	26
7.3.4	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO	27
7.4	CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE	27
7.5	PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	29
7.6	EFFECTOS SÍSMICOS	30
7.7	TRAZADO	30
7.8	PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA	31
7.9	MONTAJE DE VÍA. FASES	33
7.10	MATERIALES DE VÍA	33
7.11	ESTUDIO DE GÁLIBOS. ANÁLISIS DE SECCIONES Y DETERMINACIÓN DE GÁLIBOS A CONSIDERAR	33
7.12	INVENTARIO DE VÍA E INSTALACIONES	34
7.13	MOVIMIENTO DE TIERRAS. TIERRA VEGETAL	35
7.14	CANTERAS, PRÉSTAMOS, GRAVERAS, VERTEDEROS, CAMINOS DE OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES	36
7.15	ESTRUCTURAS	37
7.16	ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS	40
7.17	TÚNELES	41
7.18	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN TÚNEL	42
7.18.1	REQUERIMIENTOS DE PROTECCIÓN CIVIL	42
7.18.2	MANUAL DE EXPLOTACIÓN	46
7.18.3	PLAN DE MANTENIMIENTO	46
7.18.4	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN	46
7.18.5	ACOMETIDA ELÉCTRICA A LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	46
7.19	FUNCIONALIDAD FERROVIARIA	47
7.20	SITUACIONES PROVISIONALES	47
7.21	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	48
7.22	ANÁLISIS DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	50
7.23	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL	50
7.24	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO ACÚSTICO Y VIBRATORIO	51
7.24.1	ESTUDIO ACÚSTICO Y PROYECTO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA	51
7.24.2	ESTUDIO VIBRATORIO	54
7.25	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS	57
7.26	REPOSICIÓN DE VÍAS FERROVIARIAS	58
7.27	EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	58
7.28	AFECCIONES A DERECHOS MINEROS	65
7.29	PLAN DE OBRA Y SUMINISTRO DE MATERIALES POR ADIF	65
7.30	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. ASISTENCIA TÉCNICA AUXILIAR	66
7.31	OBRAS COMPLEMENTARIAS	67
7.32	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	68
7.33	ESTUDIO DE SEGURIDAD DEL PROYECTO	70
7.34	CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD	73
7.35	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ADMINISTRACIONES	74
7.36	ELECTRIFICACIÓN	75
7.37	FORMACIÓN DE PRECIOS Y PLIEGO DE CONDICIONES	76
7.38	DIVISIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	78
8	TRABAJOS A REALIZAR EN VÍA	79
9	TRAMITACIÓN PREVIA A LA APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS	79



10	CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM 3317/2010	81
11	SISTEMA DE CALIDAD	82
12	PLAN DE CALIDAD	82
13	RELACIONES ENTRE EL CONSULTOR Y ADIF	84
14	REVISIONES DEL PROYECTO	85
15	DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y SU PRESENTACIÓN	85
15.1	DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO	85
15.2	OTROS DOCUMENTOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR	86
15.3	PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	88
15.4	PRESENTACIÓN GRÁFICA	88
15.5	DOCUMENTACIÓN INFORMATIZADA	89
15.6	ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE)	91
16	SUPERVISIÓN	91
17	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	93
18	GESTIÓN DEL RIESGO DEL ADJUDICATARIO	94
19	EQUIPO HUMANO Y MEDIOS MATERIALES	95
19.1	REDACCIÓN DEL PROYECTO	95
19.1.1	EQUIPO HUMANO	95
19.1.2	MEDIOS MATERIALES.....	99
19.1.3	CONDICIONES DE EJECUCIÓN.	100
20	PERMISOS Y LICENCIAS	101
21	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	101
22	INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	101
23	SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS	102
24	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN.....	102
25	PLAZO DE LOS TRABAJOS	103
25.1	ETAPA 1: REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS	103
25.2	ETAPA 2: INFORMES DE APOYO A LA DIRECCIÓN DEL CONTRATO DEL PROYECTO DURANTE LAS OBRAS	103
26	COMPOSICIÓN DE PRECIOS	103
27	CRITERIOS DE ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	104
27.1	ETAPA 1	105
27.2	ETAPA 2.....	113

ANEJO Nº 1-PRECIOS UNITARIOS.

ANEJO Nº 2-PRESUPUESTO.

ANEJO Nº 3-PLANOS.

ANEJO Nº 4-INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS.

ANEJO Nº 5-INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS TRABAJOS EN VÍA.

ANEJO Nº 6-MODELO DE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

ANEJO Nº 7-COFINANCIACIÓN EUROPEA.

ANEJO Nº 8 --GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN



1 PRESCRIPCIONES GENERALES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones que han de regir durante la realización de los trabajos relativos al Contrato epigrafiado.

Para la redacción de los trabajos objeto del presente contrato serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y Pliegos oficiales vigentes, las recomendaciones técnicas de la AESF, la normativa de la UE que sea aplicable, y, en especial, la normativa, instrucciones y recomendaciones que establezca la entidad pública empresarial ADIF¹.

Además, deberán atenerse a las prescripciones señaladas en los apartados siguientes del presente Pliego y por las indicaciones del Responsable del Contrato objeto del presente Pliego o las personas en quien delegue.

2 TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO

- **Responsable del Contrato**, designado al efecto por el órgano de contratación correspondiente en ADIF. Es el encargado de supervisar, adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta realización de los trabajos de redacción de los proyectos, los demás trabajos relacionados con ellos y las actuaciones previas a la contratación de las obras. (Artículo 62 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público).
- **Consultor**, es la empresa o UTE adjudicataria del presente contrato de servicios. Realizará todos los trabajos necesarios para conseguir el objetivo de este contrato.
- **Autor del Proyecto (Jefe de la Oficina Técnica)**, es el representante del consultor y responsable absoluto de todos los trabajos objeto del presente contrato. Estará en posesión de la adecuada titulación, contará con experiencia en la realización de trabajos de contenido similar a los presentes, y será el coordinador de las distintas materias que integran los trabajos.

Además, sin perjuicio de las funciones y responsabilidades que para esta figura establecen las leyes, así como las normas, instrucciones, etc. de Adif, el Autor del proyecto, integrado en la consultora responsable de la redacción del proyecto, debe:

- o Elaborar la planificación del proyecto a acometer, actualizándola conforme vaya siendo necesario.
- o Elaborar las diferentes versiones del plan de calidad del proyecto (inicial, maqueta y definitiva).
- o Redactar el proyecto, sus documentos previos y, si procede, otros documentos, dando cumplimiento a las directrices establecidas en el presente Pliego, a la normativa y legislación vigentes, y a los procedimientos, normativa, instrucciones y especificaciones de ADIF y ADIF AV y de otros Organismos que tengan competencias en materias que interfieran con el desarrollo del proyecto. Para la redacción de estos documentos, establecerá los controles de calidad necesarios, cumpliendo lo establecido en la planificación de los trabajos, y siguiendo en todo momento las indicaciones dadas por el Responsable del Contrato.

¹ Esta documentación está disponible en la página web de ADIF: <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf>



- o Elaborar la documentación relativa a la comunicación previa de proyectos a la AESF conforme a lo establecido en el artículo 109 del Real Decreto 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
 - o Elaborar, si procede, la documentación relativa a la solicitud de excepción de ETI o norma nacional conforme al artículo 85 del Real Decreto 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
 - o Realizar, si procede, la documentación necesaria para llevar a cabo la tramitación ambiental/informe de análisis de las repercusiones en la Red Natura 2000, así como los informes resultantes.
 - o Elaborar, si procede, la documentación relativa al análisis de adaptación a los efectos del cambio climático.
 - o Elaborar, si procede, la documentación de expropiaciones (anejo de expropiaciones, anejo de expropiaciones reducido por términos municipales, relación de bienes y derechos afectados, etc.) conforme a lo indicado en la NAG 1-2-0.0 y en los procedimientos específicos de Adif, así como el informe de alegaciones recibidas sobre el expediente de información pública de los bienes y derechos afectados.
 - o Redactar, si procede, los documentos que requieran tramitación externa con otras Administraciones estatales, autonómicas y/o municipales para requerir la aprobación de las soluciones planteadas en la interacción del proyecto con ámbitos de la competencia de aquellas.
 - o Elaborar, si procede, la documentación descriptiva/informativa relativa a los trámites contemplados en los artículos 6.1 y 7.3 de la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario.
 - o Elaborar los informes de contestación pertinentes en respuesta de la supervisión del proyecto llevada a cabo por las diferentes áreas de ADIF-ADIF AV.
 - o Elaborar el informe y certificado del Autor del Proyecto sobre el cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010.
 - o Elaborar y firmar los documentos necesarios para la aprobación del proyecto conforme a los procedimientos específicos de Adif para la supervisión y aprobación técnica de los proyectos básicos y de construcción.
 - o Elaborar la documentación relativa sobre la puesta en conocimiento a la AESF contemplada en el artículo 110 del Real Decreto 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
 - o Conservar, en calidad de información documentada, la diversa documentación e informes realizados/recibidos en la fase de desarrollo del proyecto, incluyendo las diferentes versiones de los documentos previos y del proyecto.
- **Jefe de Equipo**, es un técnico especialista de capacidad demostrada, que, a las órdenes directas del Autor del Proyecto, será el corresponsable de la correcta realización de un apartado específico del proyecto y de la dirección y coordinación del personal encargado de su realización. Junto al resto de los jefes de equipo, velará por la coherencia técnica, económica y funcional entre



la parcela del trabajo que se le encomienda y el resto de los elementos que componen el Proyecto.

- **Asesor Temático**, es un profesional relevante con titulación superior, especializado en una determinada faceta técnica y experiencia mínima de diez años, que estará incluido en el contrato a cargo del Consultor.

Este pliego, tal y como plantea la Real Academia Española (RAE), utiliza el término masculino como género gramatical no marcado e inclusivo, es decir, están incluidos los individuos de ese sexo, pero también el femenino, tanto en plural como en singular, sin que esto pueda entenderse discriminación alguna.

3 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se enumeran desde su origen los antecedentes más directos relacionados con el presente proyecto.

En el túnel existente de Padornelo, situado en la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña), se han registrado algunas patologías e incidencias en su revestimiento a lo largo de los años.

Durante las obras del nuevo túnel correspondiente a la vía derecha (vía 1) de la LAV Madrid-Galicia que discurre paralelo al citado túnel de Padornelo, se detectó una interacción entre ambos túneles. Como consecuencia de ello fue necesario declarar una obra de emergencia de refuerzo del revestimiento en algunas zonas del túnel histórico.

El nuevo túnel de la vía derecha (vía 1), que discurre del PK 354+208 al PK 360+614 de la línea 982 (LAV Madrid-Galicia) cuenta con una plataforma en vía única y se apoya en el túnel histórico para el cumplimiento de los requisitos de seguridad en túneles gracias a la creación de galerías de conexión entre ambos que permiten usar el adyacente como vía de evacuación en caso de emergencia.

En este contexto, se ha decidido el inicio de los trabajos para la redacción del proyecto de construcción del acondicionamiento del túnel de Padornelo existente, correspondiente a la vía izquierda (vía 2). Este proyecto deberá tener en cuenta tanto las actuaciones de emergencia citadas anteriormente que supusieron una reducción de la sección libre del túnel como las posibles interacciones aparecidas entre ambos túneles paralelos.

Adicionalmente, se incluye en esta actuación el montaje de vía y la electrificación del tramo completo de la vía izquierda (vía 2) que no fueron contratadas por incompatibilidad con mantener el servicio ferroviario hasta la puesta en servicio de la LAV Madrid-Galicia, y que está comprendido entre los PP.KK. 343+168 y 375+007 y la obra civil del tramo de vía compartido con la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña) entre el PK 125+210 y el 132+400.

Como antecedentes del proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes documentos:

- Proyecto de Licitación del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo Requejo-Padornelo. Plataforma. Redactado en Octubre de 2010. Aprobado definitivamente en Febrero de 2011.
- Proyecto de Construcción de Plataforma. "Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Requejo-Túnel de Padornelo". ADIF. Mayo 2011.
- Proyecto Constructivo Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Zamora-Lubián. Subtramo: Acondicionamiento del Túnel de Padornelo (marzo 2012).



- Proyecto de Construcción de plataforma. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Túnel de Padornelo-Lubián (septiembre 2011).
- Modificación del Proyecto de Construcción de plataforma. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Túnel de Padornelo-Lubián (febrero 2017).
- Modificación Nº 2 Proyecto de Construcción de plataforma. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Túnel de Padornelo-Lubián (diciembre 2018).
- Informe de emergencia: Refuerzo del túnel de Padornelo de la Línea convencional Zamora-La Coruña. Zamora (noviembre de 2015).
- Informe de emergencia: Refuerzo del túnel de Padornelo de la Línea convencional Zamora-La Coruña a partir del PK 127+195. Zamora (abril 2016).
- Proyecto de obras Complementarias del Proyecto de Construcción de Plataforma del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Túnel de Padornelo-Lubián (febrero 2018).
- Proyecto Constructivo de las instalaciones de enclavamientos, sistema de protección de trenes, control de tráfico centralizado, sistemas auxiliares, telecomunicaciones fijas, telecomunicaciones móviles y afecciones del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Tramo: Olmedo-Ourense. Fase III y Fase IV Pedralba-Ourense.
- Estudio de viabilidad del Proyecto de Construcción de Plataforma. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de alta Velocidad Madrid- Galicia. Tramo: Acondicionamiento Túnel de Padornelo.
- Proyecto construido del Proyecto de Construcción de Plataforma. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo Túnel de Padornelo-Lubián.

Además, se tendrán en consideración las actuaciones llevadas a cabo en los siguientes proyectos:

- Proyecto de Construcción de Instalaciones GSM-R LAV Pedralba-Ourense.
- Proyecto de Construcción de Instalaciones de protección y seguridad en túneles. Línea de Alta Velocidad Madrid - Galicia. Tramo: Pedralba-Vilariño.

4 OBJETO DEL CONTRATO

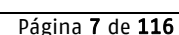
El objeto es la prestación de los servicios de consultoría y asistencia técnica definidos a continuación, que se realizarán en dos etapas:

4.1 ETAPA 1

La etapa 1 consiste en la prestación de servicios para la redacción del **Proyecto Básico y de Construcción del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Pedralba-Vilavella. Vía izquierda. Obra civil, vía y electrificación y acondicionamiento del túnel de Padornelo** existente con el contenido y el alcance que se detallan en el presente documento.

Situación actual de la LAV Madrid- Galicia entre Pedralba y Vilavella.





- **Sección 2 (P.K. 354+208 a P.K. 361+794):** montaje de vía con triple hilo que permita la circulación tanto en ancho ibérico como en ancho UIC en esta sección compartida por la LAV Madrid-Galicia y la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña | PP.KK. 125+210 a 132+400);
- **Sección 3 (P.K. 361+794 a P.K. 375+007):** montaje de vía en ancho UIC;

Así mismo, comprende la instalación de sendos desvíos en cada uno de los extremos de la sección 2 (tramo central compartido), permitiendo así la conexión de dicho tramo en cada uno de los extremos con la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña) y la vía izquierda (vía 2) de la LAV Madrid-Galicia.

En lo referido al extremo Este de la actuación (lado Zamora), el límite físico vendrá definido por el P.K. del cambiador comprendido en el Proyecto Constructivo de Vía y Electrificación de la Modificación del Enlace entre el tramo Zamora-Pedralba y Pedralba-Ourense y levante del Cambiador de Pedralba.

Por su parte, en lo que al extremo Oeste de la actuación (lado Orense) se refiere, la actuación comprende las actuaciones necesarias de adaptación de la cabecera Este de la estación de Lubián necesarias para adaptarla al nuevo punto de conexión con la nueva vía de tres hilos.

2) Energía

Las actuaciones comprendidas en este grupo se refieren a la electrificación de la vía izquierda (vía 2) en la totalidad del tramo arriba indicado, esto es, del P.K. 343+168 al P.K. 375+007 aproximadamente, que permita la circulación en los anchos indicados en el epígrafe anterior. El sistema de electrificación se realizará conforme a las características existentes en el resto de la LAV Madrid-Galicia.

3) Obra civil

En este grupo se incluyen las actuaciones siguientes:

- **Actuaciones en el túnel de Padornelo:**

Como obra civil más relevante, destaca la adecuación de la sección del túnel de Padornelo de una longitud de 5.990 metros.

La obra civil de las actuaciones de acondicionamiento del túnel de Padornelo se definirá para vía única, teniendo en consideración las necesidades de conexión para evacuación de emergencia de la vía derecha que se mantendrá en operación.

Se estudiará qué alternativa constructiva es la más eficiente teniendo en cuenta diversos condicionantes, como pueden ser coste, plazo, minimización de cortes de tráfico, evitar afección a la vía,...etc. Asimismo, se tendrá en cuenta la futura electrificación de la línea, objeto de este mismo proyecto.

Se definirán todas las situaciones provisionales y actuaciones necesarias para minimizar el impacto en los servicios actuales tanto en las vías existentes como en cualquier otro servicio afectado, mediante un plan de obra coherente con las diferentes fases.

Ambos túneles se complementan como galería de evacuación en caso de incendio en uno de ellos. Por este motivo, el túnel nuevo se ha puesto en servicio previa construcción de galerías de conexión entre ambos túneles y un paseo de evacuación en el túnel histórico. En el caso de que sea necesario rebajar la cota de la solera de este túnel para ganar sección, se rebajará la cota del pasillo de evacuación y por ello, en parte, la cota de la solera de las galerías ejecutadas. Al estar el túnel derecho ya en servicio, esta hipotética actuación obligaría a establecer un programa de explotación



del túnel de la LAV donde se tenga en cuenta esta circunstancia durante la adecuación del túnel histórico.

En caso de justificarse en los diferentes estudios alguna actuación en el túnel actual en servicio, ésta está incluida en el presente proyecto.

- **Nueva plataforma:**

Como puede observarse en el esquema anterior, parte del tramo común (representado en color verde) entre la LAV Madrid-Galicia y la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña) es de nueva creación. En concreto, el tramo comprendido entre los PP.KK. 131+300 y 132+400 aproximadamente de la línea convencional 822 quedará anulado.

Por tanto, se incluye igualmente la creación de la plataforma de este nuevo tramo alternativo que será común a la vía izquierda (vía 2) de la LAV Madrid-Galicia y a la línea convencional Zamora-Orense.

- **Nuevos viaductos Leira y Pedro:**

En este tramo central común de nueva creación se prevé la construcción de dos viaductos:

Viaducto Leira, comprendido entre los PP.KK. 131+400 y 131+500 (kilometraje referido a la línea convencional 822);

Viaducto Pedro, comprendido entre los PP.KK. 132+000 y 132+370 (kilometraje referido a la línea convencional 822).

- **Nuevo túnel de Aciberos:**

En este tramo central común de nueva creación se prevé la construcción del túnel de Aciberos, de 445 m de longitud aproximadamente, comprendido entre los PP.KK. 131+500 y 131+960.

Instalaciones de protección civil y seguridad:

Las instalaciones de protección civil y seguridad del túnel de Padorno existente se adecuarán a la normativa actual, y se crearán las nuevas instalaciones necesarias tanto en dicho túnel como en el nuevo túnel de Aciberos.

La nueva situación permitirá completar la doble vía de la LAV Madrid-Galicia a la vez que dispone de un tramo central que convive con la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña), siendo esta una vía de tráfico mixto con circulaciones de alta velocidad y mercancías hasta conectar nuevamente en ambos extremos con la Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo Lubian-Orense ya ejecutado.

El esquema anterior muestra en verde este tramo común que compartirán a futuro tanto la línea convencional 822 (Bif. Valorio-A Coruña) como la vía izquierda (vía 2) de la LAV Madrid-Galicia.

El alcance del proyecto de construcción será el necesario para definir de un modo detallado las obras a efectuar y su proceso de ejecución, de forma que el grado de desarrollo permita la contratación y ejecución de las obras que corresponda.

Para la redacción del proyecto se tendrán en cuenta los condicionantes que puedan surgir, garantizando la compatibilidad con otras actuaciones ferroviarias previsibles en los diferentes escenarios futuros, considerando en todo caso los aspectos constructivos, de explotación y de mantenimiento, cumpliendo en todo momento las normas de ADIF vigentes y resto de normativa de aplicación.



El Proyecto de Construcción se redactará, una vez analizadas las diferentes posibilidades, teniendo en cuenta todas las actividades afectadas (estructuras, plataforma, vía, catenaria, instalaciones de seguridad y comunicaciones, telecomunicaciones....etc).

No es objeto del presente contrato la adaptación de las instalaciones de seguridad y comunicaciones definitivas. Sí es alcance del presente contrato la definición de las situaciones provisionales y adaptación de las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias.

En cualquier caso, será necesario coordinarse con el resto de proyectos que pudieran desarrollarse paralelamente al de este contrato.

Se realizará un Estudio Geotécnico de los terrenos en los que está previsto el desarrollo de la actuación. Su alcance será el necesario para poder estimar la idoneidad de las soluciones constructivas que se decidan, tanto al nivel de proyecto básico como del de construcción, de forma que no sea necesario con posterioridad realizar más ensayos o pruebas para definir las características geológicas y geotécnicas del terreno. Será objeto del contrato la realización de la campaña geotécnica y ensayos de laboratorio.

Se realizará también un levantamiento topográfico del ámbito de la actuación y sus alrededores con la extensión suficiente para la perfecta definición de dicho ámbito y su entorno. Su alcance será el necesario para poder estimar la idoneidad de las soluciones que se analicen o desarrollen, tanto al nivel de proyecto básico como del de construcción, de forma que no sea necesario con posterioridad realizar más levantamientos de este tipo.

Por lo tanto, el alcance del proyecto de construcción incluirá la infraestructura, las vías y su electrificación, y en general, toda la obra civil necesaria para definir las actuaciones que se hayan recogido en el proyecto básico.

Cualquiera de los trabajos previstos para la fase de proyecto (topografía, geología-geotecnia, hidrogeología, etc....) podrán realizarse parcial o totalmente en fase de proyecto básico, o incluso previamente si el Responsable del Contrato lo considerase necesario.

Todos los PPKK considerados en el presente Pliego deben considerarse como aproximados, definiendo en los proyectos los PPKK definitivos de la actuación.

4.2 ETAPA 2

La Etapa 2 dará comienzo a continuación de la finalización del plazo de la Etapa 1, por lo tanto, abarcará desde la finalización de las tareas necesarias a realizar por el Consultor para la licitación de las obras del proyecto de construcción redactado y aprobado (finalización de la Etapa 1), hasta el final del plazo indicado a continuación para esta etapa.

La Etapa 2 tendrá un plazo de vigencia de **DOCE (12) meses**. Será objeto de la Etapa 2 del Contrato la realización de los informes y actuaciones relativas a cualquier cuestión que pueda solicitarse por el Responsable del Contrato sobre el proyecto o proyectos realizados por el Consultor durante la Etapa 1, y cuya aclaración pudiera resultar necesaria, bien de forma previa a la firma del acta de replanteo de las obras, o bien en cualquier otro momento de la Etapa 2. Asimismo, será objeto de esta segunda etapa la realización de informes previos sobre las posibles propuestas de modificados al contrato de obras del proyecto que, en su caso, pueda plantear la Dirección de las obras durante su ejecución, a realizar a instancias del Responsable del Contrato.

Adif podrá solicitar al Consultor la ejecución de las tareas referidas durante el plazo de vigencia del Contrato, en la medida en que éstas pudieran resultar necesarias. El



importe económico correspondiente a esta Etapa 2, tiene la consideración de máximo, no teniendo Adif la obligación de ejecutarlo ni de agotarlo en su totalidad, pudiendo solicitar los trabajos correspondientes definidos para la misma sólo si así lo estima necesario o conveniente.

Los correspondientes trabajos, con el alcance y condiciones de ejecución, estarán en conformidad con lo regulado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Por otra parte, en caso de que el informe realizado por el Consultor, previo a la firma del acta de replanteo de las obras no aclare todas las dudas y cuestiones de forma suficiente como para que se pueda firmar dicha acta conforme a lo establecido en el proyecto, y en consecuencia, Adif determinara la existencia de deficiencias en el proyecto o proyectos finalizados en la Etapa 1, el Consultor deberá realizar las modificaciones necesarias en el proyecto y subsanar dichas deficiencias dentro de la Etapa 2 sin coste alguno para ADIF-AV.

La solicitud de estos trabajos será canalizada a través del Responsable del Contrato.

Los citados posibles trabajos de consultoría a realizar en la fase de obras estarán enfocados fundamentalmente a comprobar la calidad del proyecto o proyectos redactados durante la Etapa 1.

Se han identificado las posibles siguientes tareas a realizar por el Consultor, según pedido por parte de Adif en función de su necesidad de ejecución:

- **Servicio de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o validación de las soluciones incluidas en el proyecto de construcción.**

En el periodo entre la finalización del proyecto de construcción y la adjudicación de la correspondiente obra se podrá requerir al Consultor los diferentes trabajos de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o aprobación con diferentes Administraciones de soluciones incluidas en el Proyecto de Construcción.

- **Informe de replanteo de obra.**

Se podrá requerir al Consultor un informe previo a la firma del acta de replanteo que dé respuesta a todas las dudas y cuestiones que se planteen previamente a la firma de la misma.

En este caso, el Consultor deberá emitir un informe en el que aclare todas las dudas y cuestiones planteadas, de forma que se pueda proceder a la firma del acta de replanteo por todas las partes.

- **Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones en relación con el proyecto redactado.**

Se podrá requerir al Consultor en cualquier momento de la etapa 2 del Contrato un informe en el que éste dé respuesta a todas las posibles cuestiones que el contratista de las obras plantee, a instancias del Responsable del Contrato.

Podrán ser de dos tipos:

- Cualquier tipo de cuestión, duda o aclaración en relación al proyecto redactado.
- A instancias de las observaciones, dudas o aclaraciones planteadas por la Dirección de la Obra, sobre la conveniencia de iniciar la redacción de un modificado del contrato de obras. Este informe no podrá consistir en aquellos que, en virtud del RDL 3/2020, deba realizar el autor del proyecto sin coste alguno para ADIF (audiencia al redactor del proyecto sobre la



propuesta de modificación) o aquellos que, en virtud del futuro contrato de Consultoría y Asistencia para el Control de las Obras le corresponda al adjudicatario del mismo.

En ambos casos, el Consultor deberá emitir un informe en el que aclare todas las dudas y cuestiones planteadas hasta su validación por parte del responsable del contrato.

- **Visitas a obra, incluido elaboración de informe de la visita.**

Cuando el Consultor sea requerido por Adif para la realización de un informe, podrá ser necesario además que éste haga una visita a las obras, junto al Responsable del Contrato en caso necesario.

El Responsable del Contrato coordinará la visita con la Dirección de las obras, de forma que el Consultor pueda obtener por sus medios y a su costa toda la información que resulte necesaria durante la visita para la elaboración del informe que se le haya encargado.

El Consultor deberá realizar un informe de cada una de las visitas a obra que realice, con independencia del informe final para el cual éstas hayan sido realizadas.

El Consultor debe firmar los informes que se realicen durante la Etapa 2 y será responsable de su correcta realización.

Se prevé la posibilidad de realizar una prórroga económica del contrato de la Etapa 2, por un importe máximo de 500.250,00€ (Sin IVA) y un plazo de 12 meses.

4.3 ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE A TENER EN CUENTA EN EL CONTRATO.

El ADIF es consciente de la existencia de unos efectos ambientales asociados a la construcción y al mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, así como al transporte que se desarrolla sobre las mismas. Fruto de ello, y como parte esencial del esfuerzo técnico y económico por entender los servicios ferroviarios desde una perspectiva de calidad, el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias establece con la sociedad española, un Compromiso de respeto medioambiental, cuyo alcance se desarrolla mediante un Código de Conducta Medioambiental.

Entre otros puntos, el Código de Conducta Medioambiental del ADIF se basa en los siguientes principios:

- Política corporativa de compromiso en el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente y de colaboración con los organismos oficiales encargados de su supervisión y desarrollo.
- Exigir a las empresas contratistas y proveedores idéntico compromiso de cumplimiento de la normativa.
- Garantizar el máximo respeto hacia los espacios naturales de interés de todo tipo, que son atravesados por la infraestructura ferroviaria.
- Implantar los programas oportunos que permitan un uso más racional del agua y de los recursos energéticos.
- Conseguir una utilización más eficiente de los recursos naturales no energéticos, reduciendo el consumo de materias tóxicas, y procediendo a su progresiva sustitución por las alternativas menos dañinas que la técnica haga viables.
- Reducir la generación de residuos y aguas residuales mediante el empleo preferente de sistemas de minimización, reutilización y reciclaje.



5 DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ ADIF

ADIF entregará al Consultor los estudios y proyectos que, sobre la materia, puedan obrar en su poder, además de la siguiente documentación técnica:

- Las normas e instrucciones vigentes de aplicación a proyectos de Adif, desarrolladas en las correspondientes normas generales (NAG), de plataforma (NAP), de vía (NAV) y de energía (NAE) así como las instrucciones no derogadas del Manual de instrucciones y recomendaciones para la redacción de proyectos de plataforma de Adif² siendo responsabilidad del Consultor la aplicación de las últimas versiones de estos documentos y la actualización de cualquier documento objeto de este Pliego hasta la finalización del contrato.
- Módulos de las Bases de precios por especialidades en vigor², siendo responsabilidad del Consultor la aplicación de las últimas versiones de estos documentos y la actualización de cualquier documento objeto de este Pliego hasta la finalización del contrato.
- Pliego-tipo de Prescripciones Técnicas Particulares existentes relacionados con el proyecto², siendo responsabilidad del Consultor la aplicación de las últimas versiones de estos documentos y la actualización de cualquier documento objeto de este Pliego hasta la finalización del contrato.
- Imagen corporativa.
- Procedimientos e instrucciones del Sistema de Gestión de Adif que recogen los criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos.
- Instrucciones específicas que recogen los criterios que han de ser tenidos en cuenta en la redacción de los proyectos tanto de estación como de plataforma. Estas cubrirán las siguientes especialidades:
 - o Geotecnia vial y obras de tierra.
 - o Estructuras y obras de fábrica.
 - o Hidrología.
 - o Medio ambiente.
 - o Electrificación.
 - o Trazado.
 - o Reposiciones.
 - o Expropiaciones.
- Instrucciones Generales para trabajos geológico-geotécnicos y su correspondiente Adenda para la elaboración de Proyectos Básicos y Constructivos, que serán de obligado cumplimiento.

Además, para la realización de los trabajos, el Consultor tendrá en cuenta los siguientes documentos; siendo responsabilidad del Consultor la aplicación de sus últimas versiones y la actualización de cualquier documento objeto de este Pliego hasta la finalización del contrato.

- Resolución del Órgano Ambiental (en el caso de que el proyecto estuviera sometido a tramitación ambiental).
- Aprobación Estudio Informativo.

² Esta documentación está disponible en la página web de ADIF: <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf>



- Proyectos previos relacionados.
- Las leyes y normativas europeas, estatales, autonómicas y locales vigentes, anteponiendo siempre la más restrictiva. Así como aquellas normativas internacionales de reconocido prestigio, que, por falta de definición en las anteriores, pudiesen ayudar en las posibles soluciones prestacionales a adoptar en el proyecto.
- Recomendaciones, manuales y guías vigentes de todas aquellas entidades u organismos, públicos o privados, con afección a los trabajos derivados de este Pliego.

Documentación específica para el desarrollo de la Etapa 2:

- Adif proporcionará al consultor la documentación necesaria generada por la Dirección de las obras y/o por el contratista, que estará a su disposición para la elaboración de los informes que sean requeridos al consultor.
- Dicha documentación podría constar, entre otra, de planos, mediciones, informes de la Dirección de obra, la Asistencia Técnica o el contratista, pruebas y ensayos de laboratorio, documentos de idoneidad técnica y homologación de los materiales empleados, así como los planes de aseguramiento de la calidad y de protección ambiental de las obras y, en definitiva, cualquier documentación que se genere durante el desarrollo de las obras y que sirva de base para realizar los informes que le sean solicitados al Consultor durante esta etapa.

6 REDACCIÓN DEL PROYECTO

El resultado final de los trabajos a realizar será la edición de uno o varios proyectos de construcción, con el grado de definición suficiente, que posibilite la ejecución de las obras.

Dicho trabajo se plasmará en los siguientes documentos:

- Documentación de toma de datos.
- Documentación para cumplimiento de la Ley 38/2015 e información pública de bienes y derechos afectados.
- Documentación previa.
- Documentación para coordinación con otros Organismos/Compañías.
- Documentación para Coordinación Interna ADIF/ADIF-AV.
- Documentación para tramitación ambiental.
- "Proyecto Básico del corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Pedralba-Vilavella. Vía Izquierda. Obra civil, vía y electrificación y acondicionamiento del túnel de Padorno existente".
- "Informe geotécnico".
- "Estudio de seguridad".
- "Estudio acústico".
- "Estudio vibratorio".
- Documentación para el cumplimiento de Interoperabilidad.
- Documentación de expropiaciones.



- "Proyecto de Construcción del corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Pedralba-Vilavella. Vía Izquierda. Obra civil, vía y electrificación y acondicionamiento del túnel de Padorno existente"
- Presentaciones gráficas del proyecto.
- Infografías del proyecto.
- Presentación con vídeos del proyecto.
- Revisión e informes de la Supervisión realizada por ADIF, la supervisión dinámica, si procede y los Colegios de ICCP e Industriales y los consultores externos.
- Documentos de síntesis e informes para la licitación de las obras.

Un documento cualquiera, de los derivados de los trabajos objeto de este pliego podrá dividirse en dos o más documentos durante el desarrollo de los trabajos sin que ello pueda en ningún caso implicar aumento en los honorarios ni ninguna otra modificación respecto a lo indicado en el presente pliego.

6.1 PROYECTO BÁSICO

El alcance del Proyecto Básico a realizar será el necesario para definir de un modo exhaustivo las obras que habrán de efectuarse y su proceso de realización, de forma que el grado definitivo de desarrollo corresponda, basándose en las conclusiones de este Proyecto Básico, a un posterior proyecto de construcción que permita la contratación y ejecución de las obras que corresponda. El Proyecto Básico será completo, tanto a nivel de infraestructura como de superestructura, incluyendo vía, energía electrificación y protecciones acústicas.

El Proyecto Básico es la parte del proyecto de construcción que tiene por objeto permitir la realización de las actuaciones públicas previas a la iniciación del expediente de contratación (expropiaciones, licencias, permisos oficiales, información pública, etc.) sin necesidad de esperar a la terminación del proyecto o proyectos de construcción. Será una de las misiones del Consultor, el prestar todo tipo de apoyo necesario durante esta fase de tramitación, así como la preparación de cualquier documentación adicional que sea necesario elaborar, como presentaciones, informes, etc.

Para ello, el Proyecto Básico tendrá el mismo grado de precisión que el proyecto de construcción, pero su contenido se limitará a los siguientes aspectos:

- Definición geométrica de los ejes de las vías y sus peraltes.
- Definición geométrica de los desmontes y/o trincheras y túneles.
- Definición geométrica de los viales sobre el ferrocarril, su urbanización y demás aspectos relacionados con el planeamiento.
- Reposición de servicios afectados.
- Expropiaciones necesarias y zonas de ocupación temporal necesarias para la correcta ejecución de las obras de la infraestructura ferroviaria e instalaciones contempladas en el presente pliego
- Reposición de servidumbres.
- Estudio previo de seguridad.
- Aspectos que deban ser objeto de aprobación por otros organismos competentes, tales como estudios arqueológicos, estudios hidrológicos y de



protección de la calidad de las aguas, cruces con otras infraestructuras, reposición de vías pecuarias, emplazamiento de préstamos y vertederos, caminos de acceso a obra, etc.

- Estimación del plazo de obra.
- Planos.
- Valoración aproximada de las obras.

Se incorporarán al proyecto, en su caso, las recomendaciones y medidas correctoras indicadas en la resolución de aprobación del Estudio Informativo precedente, así como en la resolución del Órgano Ambiental.

Se deberán realizar estudios hidrogeológicos de cara a prever medidas correctoras y protectoras en caso de producirse alteraciones del nivel freático.

Para la redacción del Proyecto Básico se realizarán previamente los estudios necesarios para definir con claridad los aspectos citados y se redactará cumpliendo con el contenido del "Procedimiento General ADIF-PG-107-001-007-SC-521 Diseño Seguro de las Infraestructuras Ferroviarias".

El proyecto también deberá redactarse conforme al "Procedimiento Específico ADIF-PE-201-004-SC-612 Supervisión y Aprobación Técnica de Proyectos Básicos y de Construcción" incluyéndolo dentro del proceso de supervisión y realizando todas las modificaciones precisas para la completa subsanación de las deficiencias que se detecten, así como todos aquellos informes que se derivasen de esta supervisión.

6.2 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto de construcción deberá adecuarse a las condiciones especificadas la vigente Ley de Contratos del Sector Público ("LIBRO II. Preparación de los contratos"), así como a las normas de carácter interno de ADIF.

De producirse alguna afección a las líneas ferroviarias existentes, el proyecto se adecuará a las normas de carácter interno de ADIF, diseñándose las situaciones provisionales que se generen en plataforma, vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones, como consecuencia del cumplimiento del objetivo de tratar de mantener en servicio todas las circulaciones durante la duración de las obras.

El alcance del Proyecto de Construcción a realizar será el necesario para definir de un modo detallado las obras que han de efectuarse y su proceso de realización, de forma que el grado de definición obtenido permita la contratación y la ejecución de las obras que corresponda.

Se incorporarán al proyecto, en su caso, las recomendaciones y medidas correctoras indicadas en la resolución de aprobación del Estudio Informativo precedente, así como en la resolución del Órgano Ambiental.

Para la redacción del proyecto será necesario tener en cuenta los condicionantes que pueda tener la solución proyectada, garantizando la compatibilidad con otras actuaciones ferroviarias previsibles en los diferentes escenarios futuros, considerando en todo caso los aspectos constructivos, de explotación y de mantenimiento. Se aplicarán criterios de máxima sostenibilidad económica y racionalidad.

El proyecto se redactará cumpliendo con el contenido del "Procedimiento General ADIF-PG-107-001-007-SC-521 Diseño Seguro de las Infraestructuras de Adif".

Este procedimiento, que regula el marco en el que se debe desarrollar el Diseño Seguro, se encuentra encuadrado transitoriamente dentro de los criterios T, U y V del Reglamento (UE) 1169/2010, de 10 de diciembre de 2010, sobre un método común de



seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria, así como en el requisito 5.2 del Reglamento Delegado (UE) 2018/762, de 8 de marzo de 2018, por el que se establecen métodos comunes de seguridad sobre los requisitos del sistema de gestión de la seguridad, que aplica en la renovación de la autorización de seguridad de Adif y Adif-Alta Velocidad.

Todas las actividades relacionadas con la gestión de riesgos que se describen en este procedimiento deben cumplir con lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo (RUE 402/2013), así como con el "Procedimiento general de gestión de riesgos" (ADIF-PG-101-003-007-SC-D21), la Instrucción Técnica "Guía General para la aplicación del método común de seguridad para la Evaluación del Riesgo (MCS-ER)" (ADIF-IT-107-002-002-SC) y demás procedimientos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Seguridad en la Circulación relativas a esta materia. El consultor deberá velar por que se gestionen también los riesgos introducidos por los proveedores y los prestadores de servicios, incluidos sus subcontratistas.

Será responsabilidad del consultor:

- El diseño de los subsistemas estructurales de acuerdo a las ETIs aplicables, las normas nacionales, otras normas europeas, y todos los requerimientos que identifique en la etapa de recopilación de requisitos.
- La identificación de las condiciones de uso necesarias para la explotación y el mantenimiento.

Todos los trabajos integrados en el contrato que puedan afectar a la seguridad en la operación ferroviaria, entre otros, levantamiento topográfico, estudio geotécnico, caracterización estructural, estudios hidrológicos, etc., deberán ejecutarse atendiendo a una metodología para detectar y controlar los riesgos asociados a interfaces con contratistas, socios y proveedores que intervengan en operaciones y suministros para Adif o Adif-AV, conforme a los procedimientos internos de aplicación en el momento de su realización.

Además, el Consultor deberá participar en la Gestión del Riesgo realizada por Adif, proporcionando la información necesaria para la redacción de la documentación preceptiva (Registro específico de peligros, Definición del Sistema, etc.) así como aportando expertos para la aplicación del MCS-ER cuando resulte necesario.

El proyecto también deberá redactarse conforme al "Procedimiento Específico ADIF-PE-201-004-SC-612 Supervisión y Aprobación Técnica de Proyectos Básicos y de Construcción", incluyéndolo dentro del proceso de supervisión y realizando todas las modificaciones precisas para la completa subsanación de las deficiencias que se detecten; así como todos aquellos informes que se derivasen de esta supervisión.

En general, el Proyecto se deberá redactar conforme a cualquier otro procedimiento que sea de aplicación o considerado necesario por el Responsable del Contrato.

Aunque el objeto del Proyecto sea la construcción de la plataforma, vía y energía será necesario tener en cuenta los condicionantes que pueda tener la solución proyectada sobre los elementos de señalización y comunicaciones, considerando los aspectos constructivos, de explotación y de mantenimiento y realizando una adecuada coordinación con los proyectos de estas especialidades en redacción.

No será objeto de este Proyecto de Construcción la adaptación de las instalaciones de seguridad y comunicaciones ferroviarias definitivas de la zona de actuación. Sí es objeto del presente contrato la definición de las situaciones provisionales y adaptación



de las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias en los puntos de conexión con la red actual.

7 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

A continuación, se detalla el alcance de los principales puntos a definir en el Proyecto.

Se incluye al final de cada uno de los subepígrafes que componen el presente apartado una tabla resumen con la principal información aportada por ADIF para el desarrollo de éstos junto con los entregables susceptibles de incluir evidencias de dicha actividad. Tanto la información aportada por ADIF como los entregables son un listado genérico y adaptable a la casuística del contrato, así como al desarrollo de las labores de redacción.

Estos trabajos se redactarán conforme a la normativa técnica y procedimientos internos vigentes de ADIF.

Por tanto, quedan incluidos en el objeto del pliego todas las actividades (recogidas explícitamente o no) necesarias para una correcta redacción de proyecto básico y proyecto de construcción, suficientes para una posterior licitación y ejecución de las obras, de acuerdo con las necesidades de ADIF.

7.1 ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Se recopilará toda la información previa que será necesario reunir, estudiar y evaluar para que sirva de punto de partida ordenado y estructurado de cara a los siguientes trabajos.

Se recopilarán por orden cronológico tanto los antecedentes administrativos como los antecedentes técnicos que haya habido.

No toda la información que es preciso consultar se encuentra en un formato manejable, incluyendo por esta razón en el alcance de esta actividad la digitalización de aquella que tenga trascendencia para este Proyecto y que se encuentre en formato papel.

Fruto de este trabajo de análisis y estudio de antecedentes y dado el elevado grado de complejidad de la actuación se realizará un "Estudio de Identificación de los principales elementos a revisar y/o actualizar en el proyecto global".

7.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El Consultor deberá realizar la cartografía necesaria para el diseño de la solución a proyectar.

El Consultor, antes de iniciar los trabajos de proyecto, revisará la cartografía disponible y corregirá los posibles errores puntuales que pudieran existir.

Se realizarán todos los levantamientos topográficos necesarios para un correcto conocimiento del terreno.

Deberá realizarse con referencia a unas bases fijas e inamovibles, documentando sobre el terreno, tanto altimétrica como planimétricamente. Se deberán situar todas las instalaciones y elementos existentes con identificación precisa de los mismos.

El Consultor establecerá una red de bases de replanteo que no sean afectadas por la obra, de forma que la distancia media entre bases sea inferior a 200 m, utilizando los puntos señalizados en el apoyo de campo realizado previamente. Las bases de replanteo se señalarán con el sistema más adecuado en función de la zona de su implantación, pero siempre en forma tal que se garantice su permanencia (hitos, clavos sobre obras de fábrica, etc.).



En caso de existir una poligonal básica previa, para dar coordenadas a las bases de replanteo se partirá de los vértices de esta poligonal. Se repondrán las bases removidas o desaparecidas, previamente a la realización de las operaciones de comprobación del replanteo de las obras.

En cualquier caso, se harán levantamientos topográficos a escala 1/100 de todos los servicios, viales afectados, zonas de emplazamiento de estructuras y cualquier otra zona a petición del Responsable del Contrato, y de las estaciones a escala 1:500.

En los casos que fuese preciso, se procederá a la ampliación de la cartografía 1:1000 o 1:500, o bien por restitución si las dimensiones así lo aconsejan, o bien por topografía clásica.

Dadas las características del proyecto será preciso efectuar un inventario de la línea en todo el ámbito donde se extiendan las actuaciones.

Se realizará el replanteo, estaquillado y nivelación del eje cada 20 m en toda la traza del proyecto, así como de los puntos singulares.

Se fijarán en los planos los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación si es preciso.

Se obtendrán, mediante coordenadas de puntos con la suficiente definición, los ejes y situación en planta y alzado de todas las infraestructuras del tramo, así como las esquinas de edificaciones u otro elemento próximo al trazado, que pueda afectar a éste.

Obtendrá el perfil longitudinal de la traza y los perfiles transversales en cada punto replanteado, con la anchura que sea necesaria, en función de la zona de ocupación.

Para estudiar el trazado y los gálibos, se realizará un escaneado / levantamiento de detalle previo en toda la traza que proporcione una nube de puntos. Sobre esta base se estudiará el trazado en planta y alzado, con particular detalle en todas las singularidades que pudieran afectar a los gálibos.

Para obtener la geometría continua de la sección completa de todos los elementos de la infraestructura y en particular de los túneles, el Consultor deberá emplear un sistema de toma de datos que asegure la máxima precisión geométrica y cantidad de datos en cada sección.

Se procederá con tecnología láser escáner (nube de puntos 3D), al levantamiento del trazado ferroviario en el ámbito del túnel de Padornelo así como de las instalaciones existentes y potencialmente afectables en el interior del túnel.

El Consultor mantendrá una base informática actualizada con todos los datos geométricos y cartográficos del proyecto. Facilitará esta información, entregando una copia de los archivos correspondientes en soporte informático, cumpliendo las siguientes especificaciones:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de texto utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, en formato ASCII y PDF.
- Los planos se entregarán en el formato del CAD utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, y en formato DXF y PDF.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-2.0 Cartografía y Topografía mediante vuelo fotogramétrico para proyectos de plataforma. • Topografía disponible de otros proyectos y/o actuaciones en la
--	--



	zona.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documentación de toma de datos. • Estudio topográfico
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Cartografía y Topografía.
	<u>Otra documentación</u>	• Archivos de nubes de puntos con tratamiento

Levantamiento de nube de puntos 3D con láser escáner

El Consultor, junto con los trabajos de topografía clásica, realizará los trabajos de campo y de gabinete necesarios para la realización del levantamiento mediante láser escáner tridimensional. El láser escáner tridimensional mide de forma automática un gran número de puntos en la superficie de un objeto, y genera un fichero de datos. La nube de puntos representa el conjunto de puntos que ha medido el dispositivo.

El objeto de los trabajos de topografía a ejecutar es la obtención de una única nube de puntos.

La captura de datos se realizará con técnicas estáticas de escaneo laser en que el escáner laser permanece en una posición fija mientras se realiza la captura de datos, este método proporciona una precisión muy alta (dependiendo de las características propias del equipo utilizado y de la precisión con la que se determina la posición del punto donde se ha estacionado) y una alta densidad de puntos.

Para alcanzar una alta precisión en cuanto a georreferenciación y alineamiento de capturas, se creará en paralelo una red topográfica en la que se definan una serie de puntos de control por medio de una poligonal trigonométrica con equipos topográficos tradicionales, estos puntos serán los suficientes para permitir georreferenciar las posiciones de escaneo y alcanzar una precisión absoluta mínima de 1 cm.

Además de escanear superficies, es imprescindible que el aparato utilizado para escanear realice imágenes de alta resolución en color que ofrezcan panorámicas de 360º, que, entre otros usos, faciliten la identificación de materiales y artículos de inventario.

Estas panorámicas se incorporarán a un software que permita acceder a las diferentes posiciones del escaneo, permita también consultar mediante el modo de visión panorámica la nube de puntos obtenida en cada posición y permita poder realizar acotaciones sobre la nube de puntos lineales y de superficie.

Teniendo en cuenta todos estos factores de tipo técnico, el consultor detallará las características técnicas de la instrumentación que utilizará para capturar las áreas de las diferentes infraestructuras involucradas, así como definirá el conjunto de procesos (metodología) que empleará en el proceso de captura y posterior procesamiento de nubes de puntos y de las fotografías.

Desde un punto de vista técnico, la instrumentación de Escaneo laser que se especifique deberá tener unas características que iguallen o mejoren las que se describen a continuación:

- Sistema de posicionamiento:
 - o El cálculo de posicionamiento se realizará con receptores GNSS (Global Navigation Satellite System) e instrumentos de medición de distancias (DMI).



- o El receptor GNSS debe ser de banda triple (L-Band, SBAS y QZSS para GPS) y necesita soportar al menos una de las constelaciones GPS (Sistema de Posicionamiento global), GLONASS (Sistema Orbital Mundial de Navegación por Satélite) o Galileo (Sistema europeo de Navegación por Satélite).
- o Posibilidad de incorporar una o dos antenas GPS.
- o La solución debe permitirle trabajar con el sistema de coordenadas proyectadas universal transversal Mercator (UTM) y datum ETRS89.
- o Una vez trasladadas coordenadas UTM a la zona mediante GPS se creará una red topográfica en paralelo con instrumental topográfico óptico-electrónico definiendo los suficientes puntos de control tanto exteriores como interiores que permitan georreferenciar y alinear todas las capturas a realizar.
- o La unidad de medida será el metro y la proyección será ortogonal sobre triedro plano, eliminado el factor de escala de la proyección UTM.
- o Como apoyo a los trabajos de verificación de posicionamiento se creará una red de puntos de control con dianas y/o esferas que permitan enlazar y posicionar todas las capturas realizadas.
- o Precisión absoluta de posicionamiento planimétrica y altimétrica igual o superior a 1 cm RMS.
- o Las bases de apoyo al levantamiento que fuese necesario materializar sobre el pavimento serán de carácter temporal y únicamente podrá emplearse para su señalización marcas mediante rotulador no permanente y previa aprobación por parte del Equipo Responsable del Seguimiento del Contrato.
- Sistema de escáner láser:
 - o Nubes de puntos sincronizados y calibrados con las cámaras fotográficas, para que los objetivos se puedan medir ya sea desde la nube de puntos o desde las imágenes y para que los puntos tomen el color real que les corresponde.
 - o Precisión relativa (nivel de ruido) de 10 mm a 50 m.
 - o Campo de visión de 360º en horizontal y 300º en vertical.
 - o Una resolución mínima (densidad de puntos) que permiten la detección de objetos en inventario de tamaño mayor o igual a 5 mm en sus dimensiones (ancho y largo).
- Sistema de cámaras fotográficas de alta resolución.
 - o El sistema debe incluir por lo menos una cámara digital que permita recoger imágenes, de manera que, con ayuda de software de procesamiento adecuado, se puedan crear imágenes esféricas panorámicas del entorno en cada estacionamiento y atribuir el color RGB natural correspondiente a cada punto medido.
 - o El campo de visión de las imágenes esféricas debe ser como mínimo de 360º x 270º y el mosaico resultante de estas imágenes debe permitir desplazarse 360º hacia izquierda, derecha, arriba y abajo.
 - o La resolución de las imágenes panorámicas procesadas debe ser de como mínimo 160 megapíxeles.



- o Las cámaras deben estar calibradas con la nube de puntos para que, como se ha comentado en las características del escáner láser, se puedan realizar mediciones directamente en las vistas panorámicas y 3D, debiendo obtener resultados iguales.
- Por tanto, para los trabajos concretos de levantamiento de nube de puntos con tecnología láser escáner se entregará la siguiente documentación:
 - o Propuesta de programa de trabajos concretando horarios y días dedicados al trabajo de campo, acompañada de propuesta de planos de replanteo de los puntos de control y de las posiciones de escaneo. Estos documentos se deben entregar antes del inicio de los trabajos y tendrán que ser validados por Adif para poder empezar los mismos.
 - o Puntos de control y posiciones de escaneo georreferenciados 3D en dos formatos diferentes: CAD (dxf) o equivalente, y ESRI Shape (SHP) o equivalente.
 - o Informe de ejecución de los trabajos con inclusión de los siguientes puntos:
 - Características del proyecto.
 - Descripción del método de trabajo.
 - Características del equipo y software utilizados.
 - Exactitud lograda.
 - Incidencias.
 - o Calibración de los aparatos usados, certificados por laboratorio acreditado o Fabricante.
 - o Cálculo y compensación de las coordenadas, método empleado, análisis de precisión obtenida y localización de faltas o equivocaciones.
 - o Datos de campo en la observación de los puntos de control y ficha de cada uno de estos puntos de control indicando coordenadas geodésicas, coordenadas UTM y croquis de situación. El consultor entregará a Adif una propuesta de ficha que deberá ser validada antes de entregar los trabajos.
 - o Proyecto completo de nube de puntos en bruto en el formato original del fabricante de laser escáner, en formato E57 y en el formato que Adif disponga en el momento de la realización de los trabajos el cual será indicado al inicio de estos. Esta nube de puntos tendrá una precisión absoluta requerida mínima de 1 cm y no presentará oclusiones provocadas por la presencia de elementos como personas, vehículos, etc.
 - o Nube de puntos en color RGB real, con puntos optimizados y sin oclusiones, en el formato original del fabricante del láser escáner utilizado, así como en formatos E57, RCP/RCS, o equivalentes, y en el formato que Adif disponga en el momento de la realización de los trabajos el cual será indicado al inicio de estos. Esta nube de puntos estará limpia de errores y redundancias, estará dividida geográficamente en bloques/contenedores por plantas y/o por zonas de uso, de modo que pueda ser utilizada cada planta y zona de uso de manera independiente estableciéndose un límite de tamaño orientativo para formatos RCP/RCS, o equivalentes, cercano a los 3Gb de tamaño de



fichero por bloque/contenedor de nube de puntos. Se adjuntará infografía con la representación de la subdivisión de contenedores en los que se ha dividido el proyecto, en formato JPG, o equivalentes.

- o Software libre que permita abrir las nubes de puntos en cualquier formato, ya sean en bruto o procesadas y que permita visualizar puntos y panorámicas, realizar mediciones, crear orto imágenes a partir de colecciones de puntos seleccionados en la nube, exportar regiones de puntos, exportar nubes con diferente densidad de puntos, Crear mallados texturizados a partir de puntos seleccionados de la nube, exportables a formatos usuales (por lo menos STL, OBJ y PLY, o equivalentes).
- o Imágenes esféricas panorámicas en color RGB generadas de cada posición de escaneo, exportables a JPG o TIFF (o equivalentes) junto con software libre para poder observar datos como imagen panorámica que permita realizar acotaciones sobre ellas.

Los trabajos descritos en el presente punto, así como aquellos trabajos complementarios que puedan necesitarse para el desarrollo de los anteriormente descritos y que no estén expresamente incluidos en el cuadro de precios unitarios del Anejo 1 del presente pliego (Toma de Datos), se consideran a efectos de certificación, parte de los trabajos que sí están incluidos y no supondrán en ningún caso incremento de costes.

7.3 GEOLOGÍA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGÍA

El Consultor recopilará todos los estudios geotécnicos existentes y los revisará junto con la documentación facilitada por ADIF, debiendo verificar la idoneidad de sus conclusiones y recomendaciones. En caso de deficiencia, falta de información o no conformidad con algún aspecto de dichos estudios existentes o del resto de la documentación, el Consultor deberá proponer las prospecciones o estudios complementarios que procedan.

7.3.1 Campaña geotécnica

Trabajos de campo

Para la realización de los trabajos de campo el Consultor estará obligado a:

- Suministro de todo el personal, medios y equipos necesarios.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los sondeos y demás puntos de investigación (penetrómetros, placas de carga, calicatas, etc.) y registro de las coordenadas y cota de los mismos. El Responsable del Contrato fijará el sistema y precisión del replanteo y nivelación, en función del tipo de trabajo, su importancia, y la existencia de cartografía y/o bases de replanteo suficientemente próximas al área de los trabajos. Una vez materializados estos puntos en el terreno, por el Consultor, éste será responsable de su posterior localización.
- Posicionamiento en plano de todos los puntos de investigación, junto con un croquis detallado que incluya coordenadas y foto en color del punto de ejecución de las investigaciones, con la maquinaria posicionada y sin posicionar, una vez terminados los trabajos.
- Petición de todos los permisos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, salvo indicación en contra. Si es necesario, tendrá el apoyo en esta labor del Responsable del Contrato.



- Disposición de todos los medios materiales necesarios para la realización de los trabajos, ya sean sondeos, calicatas, placas de carga o geofísica (en particular geo-radar), teniendo en cuenta lo especificado en el anejo 4.
- Detección de servicios existentes (conducciones y canalizaciones de agua, electricidad, gas, telefonía, etc.) en los puntos de investigación.
- Supervisión, seguimiento de los trabajos y ensayos de campo por parte de técnicos competentes cualificados. La presencia sobre el terreno será continua mientras haya maquinaria emplazada. La testificación de los sondeos se hará cuando así se solicite desde el Responsable del Contrato.
- Redacción del procedimiento de ejecución a utilizar para aquellos ensayos o trabajos que no estén regulados por una normativa oficial publicada, así como la verificación y calibración de los equipos a utilizar.
- La realización de todas las investigaciones, trabajos e instalaciones dentro de las vías en servicio y su área de seguridad, dispondrán de la dotación de medios y personal de seguridad indicados por la normativa ADIF al respecto.

Ensayos de laboratorio

Los habituales para la redacción de proyectos de construcción de obras de infraestructuras ferroviarias.

Fundamentalmente los referentes a la caracterización de materiales, conocimiento de sus parámetros resistentes y deformacionales y el estudio de los problemas de naturaleza geotécnica más habituales: hinchamientos y colapsos del terreno, falta de capacidad portante, cálculo de cimentaciones y clasificación geomecánica para el diseño de túneles y desmontes etc...

Trabajos de gabinete

- Recopilación inicial de información referente a la actuación procedente de organismos públicos, privados y documentación de Estudios y Proyectos previos de ADIF.
- Elaboración de cartografía geológica (plantas y perfiles), geomorfológica e hidrogeológica.
- Elaboración de un Plan de Reconocimientos. Su contenido mínimo incluirá una tabla de investigaciones, cronograma de ejecución de los trabajos, organigrama de personal que participa, capítulo de estimación de condicionantes y problemas para su ejecución, y cartografía con la posición de las investigaciones. Se incluirán capítulos específicos sobre la petición de permisos y servicios afectados adjuntando todos los permisos, solicitudes y documentación que se hayan generado al respecto. Incluirá una relación valorada de los trabajos.
- Elaboración de un Plan de Reconocimientos específico, cuando se tengan que realizar trabajos en vías en servicio, que se adapte a lo solicitado en cada caso por el organismo de ADIF responsable de la seguridad en la circulación del tramo investigado. Incluirá capítulos de organigrama de personal que participa, capítulo de estimación de condicionantes y problemas para su ejecución, y cartografía con la posición de las investigaciones. Incluirá un apartado específico con la copia de todos los permisos y gestiones realizadas para obtener los permisos. Incluirá una relación valorada de los trabajos.
- Realización de los informes geotécnicos con sus cálculos, diseños, planos y literatura para los que se han encargado las investigaciones y ensayos.



- Caracterización y espesores de las diferentes capas de plataforma
- Determinar el muestreo y la profundidad a la que se realizan los ensayos "in situ" en sondeos.
- Elaborar las propuestas de ensayo de laboratorio. El consultor será responsable de informar sobre las peticiones de ensayo y muestras que por su naturaleza o estado resulten inviables.
- Puesta a punto y mantenimiento de un sistema de intercambio de datos de los registros de las investigaciones, tablas de avance de la campaña, cartografías elaboradas e informes entregados. La estructura del sistema debe servir para facilitar el archivo de los trabajos al finalizar el contrato.
- Elaboración y entrega de los avances de documentos que se estimen necesarios por parte del equipo responsable del Contrato para un correcto seguimiento de los trabajos encargados. Elaboración y entrega provisional de los registros de los reconocimientos realizados.
- Recopilación y entrega de un informe final, que responderá a la siguiente estructura:
 - o Memoria general. Donde se tratarán al menos los siguientes aspectos:
 - Antecedentes, situación y accesos al área de trabajo y descripción de los trabajos.
 - Desarrollo de la campaña. Medios y metodología empleada. Incidentes y problemas encontrados.
 - Reconocimientos efectuados y resultados de los ensayos. Tablas de unos y otros. Gráficas básicas que sean necesarias para entender y visualizar fácilmente los resultados, especialmente si se trata de instrumentación.
 - Personal que ha intervenido, propio, responsable del tramo investigado y responsable o titular de los permisos de ejecución.
 - o Anejos.
 - Planos. Planta de situación general. Planta y perfil de situación de reconocimientos. En el perfil debe delinearse la profundidad de las investigaciones y los resultados de los ensayos "in situ" realizados.
 - Partes y registros de investigaciones. Informes de subcontratas de investigaciones geofísicas, instrumentación, etc., permisos solicitados.

Seguimiento y control de los trabajos

El consultor entregará semanalmente una tabla con el estado de ejecución de los trabajos de campo. A tal efecto, el Responsable del Contrato facilitará una tabla que se adoptará como formato para el seguimiento de los trabajos. Este Parte Semanal de seguimiento de los trabajos se remitirá todos los lunes al Responsable del Contrato, cumplimentándose al máximo desde el principio.

Para el control de los trabajos el Consultor entregará al Responsable del Contrato, en las fechas requeridas, todos los documentos provisionales que ésta le solicite.

Los registros de los reconocimientos se tendrán disponibles en un plazo de tres días tras su conclusión. Deberá habilitarse un sistema de intercambio de datos informáticos



para su consulta por parte del Responsable del Contrato y si así se determina, para el Receptor de los Trabajos. En este sistema se colgarán los registros de las investigaciones, sus fotografías, gráficas de seguimiento de instrumentación, las tablas de seguimiento de los trabajos y la cartografía específica de cada tipo de trabajo.

La cartografía referente a la situación de las investigaciones y su estado de ejecución se tendrá continuamente actualizada y disponible en el sistema de intercambio de datos.

Los cambios en la situación de los puntos de investigación deberán ser aprobados por el Responsable del Contrato previamente a su ejecución.

El Consultor entregará un acta de cuantas reuniones y visitas al tramo realice la Dirección en el plazo máximo de una semana desde su celebración, así como de las reuniones que se mantengan con el equipo Responsable del Contrato u otros consultores involucrados en los trabajos.

Normativa de referencia

Las investigaciones y ensayos se realizarán según las indicaciones referidas en las "Instrucciones Generales para trabajos Geológico-Geotécnicos" y las "Instrucciones Generales para los Trabajos en Vía" incluidas en los Anejos a este Pliego. Adicionalmente:

- La normativa vigente, preferentemente UNE o NLT o equivalente, en lo referente a los ensayos de laboratorio, o en caso de no existir norma, las reglas de buena práctica establecidas.
- Los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelos y Rocas, y de la ISRM.

En caso de contradicción se comunicará al Responsable del Contrato para que decida lo más conveniente.

7.3.2 Geotecnia para las obras de tierra y coronación de plataforma

El Consultor hará un estudio de taludes en desmonte, terraplén y bocas de túneles, debiendo diseñar medidas específicas para aquellos casos en los que pueden plantearse problemas de estabilidad, erosión, desprendimientos de rocas, etc.

Se estudiará la capacidad soporte del cimiento de los terraplenes. Cuando esté constituido por suelos de baja capacidad de soporte o por suelos expansivos. El Consultor analizará los posibles tratamientos, determinando la solución óptima, debiendo contar ésta con el visto bueno del Responsable del Contrato.

Será objeto de la campaña geotécnica y estudios derivados tanto la plataforma existente como la de nueva ejecución.

Las obras de tierra serán objeto de cálculo de estabilidad específico según establece la ETI de Infraestructura.

7.3.3 Geotecnia para la cimentación de estructuras

El Consultor realizará el estudio de las cimentaciones de todas las estructuras y obras de fábrica que sea necesario calcular. Para ello propondrá una campaña geotécnica complementaria, que llevará a cabo siguiendo las directrices señaladas en los apartados anteriores.

La campaña deberá permitir dibujar planos de plantas y perfiles geotécnicos de cada estructura a una escala adecuada que permita realizar correctamente el estudio de la cimentación en cada apoyo y su posterior cálculo y dimensionamiento. En cualquier caso, el Responsable del Contrato podrá exigir todas las prospecciones que estime



necesarias, para definir completamente el perfil geotécnico del terreno debajo de cada apoyo.

7.3.4 Estudio hidrogeológico

Puesto que se pueden producir afecciones sobre el nivel freático, el consultor analizará la problemática con el conocimiento del terreno proporcionado por la campaña Geológico-Geotécnica realizada.

Una vez conocida la afección a los acuíferos, caso de existir, el Consultor estudiará las actuaciones necesarias tanto internas como externas al ámbito, que puedan mitigar la incidencia de la modificación del nivel freático. Las actuaciones se detallarán técnicamente y se establecerá su valoración económica.

Para modelizar el estado actual de los acuíferos, las obras a proyectar y las medidas correctoras que pudieran ser necesarias, se considerará la posibilidad de realizar un modelo 3D en el caso de edificaciones que puedan verse significativamente afectadas por alteraciones del nivel freático (tanto durante la realización de las obras como durante la vida útil de la obra) causadas por la infraestructura proyectada. Este modelo deberá ser suficientemente extenso para garantizar que las condiciones de contorno del mismo sean las adecuadas.

El estudio hidrogeológico, con el grado de detalle que el Responsable del Contrato establezca, deberá ser desarrollado en la fase inicial del contrato, por tratarse de uno de los aspectos ambientales más significativos.

En cualquier caso, se procederá a coordinar a través del ADIF las soluciones proyectadas con los distintos organismos y administraciones con competencias en este campo.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de materiales. • Anejo de Instrucciones generales para trabajos geológicos-geotécnicos. • Información disponible del entorno.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Propuesta de campaña geotécnica. • Estudio geológico-geotécnico.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Geología. • Anejo de Geotecnia.
	<u>Otra documentación</u>	

7.4 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El Consultor realizará los estudios climáticos e hidrológicos que incluyen, como mínimo, las siguientes actividades:

- Recopilación de datos climatológicos, pluviométricos y de aforos.
- Cálculo de precipitaciones para distintos periodos de retorno.
- Determinación de cuencas.
- Cálculo de caudales de proyecto.



- Determinación de cauces según el artículo 4 de la Ley de Aguas.

Estos estudios aportarán todos los datos necesarios para el diseño hidráulico de puentes, pasos inferiores, 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.

Las obras de drenaje se definirán y calcularán a partir de los estudios de la climatología e hidrología que realizará el Consultor.

Para el dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal se tendrá en cuenta lo establecido en la instrucción 5.2.- IC, tomando como valores de los periodos de retorno los establecidos para una carretera con una IMD alta. Asimismo, se tendrán en cuenta las instrucciones específicas de ADIF. Se tendrá siempre en cuenta en el dimensionamiento, tanto la posibilidad de daños aguas arriba, como las producibles en la propia obra de fábrica.

Cuando el trazado discorra en alguna zona paralela a una obra lineal, se comprobará el inventario de las obras de fábrica existentes y su tipología, comprobándose además el régimen de funcionamiento hidráulico.

El drenaje longitudinal (superficial o subterráneo) será diseñado en su totalidad y se estudiará la necesidad de proyectar drenajes profundos. En el caso de ser necesario disponer instalaciones de bombeo para facilitar la evacuación de aguas de infiltración captadas en túnel, se proyectará tanto la obra civil asociada a las mismas como los equipos necesarios, su acometida eléctrica y se localizará un punto de desagüe autorizado, de forma que estén plenamente operativas a la finalización de las obras de infraestructura previstas. En este último caso, se estudiará la compatibilidad de los nuevos caudales que se aporten con los regímenes de servicio de la infraestructura prevista para el desagüe, informando al titular de la misma de los nuevos caudales de aportación calculados.

Serán objeto de estudio y dimensionamiento específico las obras de drenaje transversal existentes de acuerdo con la normativa mencionada.

En el caso de que la actuación a desarrollar se ubique en la zona de policía de un cauce natural, será de aplicación el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales, así como cualquier documento técnico desarrollado al amparo del citado Real Decreto por las Confederaciones Hidrográficas.

En dicho cauce se realizará un estudio de inundabilidad en el ámbito de la actuación, incluyendo modelos tridimensionales del comportamiento del río en situación actual y una vez construidas las obras proyectadas. Este estudio servirá para determinar las cotas de referencia de los elementos a diseñar, y para establecer las condiciones que deberá cumplir el Proyecto de acuerdo con los requisitos legales indicados por la Confederación Hidrográfica.

Información suministrada por ADIF

- Normativa:
 - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma.
 - o NAP 1-2-0.3 Climatología, Hidrología y Drenaje.



	- o NAV 2-1-1.0 Obras de tierra.- Drenaje y saneamiento. • Información procedente de otros proyectos y/o actuaciones en la zona	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Estudio de inundabilidad
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Climatología e hidrología. • Anejo de Drenaje.
	<u>Otra documentación</u>	

7.5 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

El Proyecto de los viaductos y obras de paso sobre los cauces se hará de forma que los estribos queden fuera de la banda de vegetación riparia. En los cauces que no sean de grandes dimensiones, así como en los que prescriban los organismos ambientales competentes, se evitará la colocación de pilas en el cauce. Asimismo, deberá cuidarse la afección a la vegetación en los puntos en los que la traza discurra próxima a meandros de ríos.

En cualquier caso, se dará cumplimiento a lo estipulado por los organismos ambientales competentes.

Deberán proyectarse las medidas preventivas y de control necesarias para garantizar la calidad del agua superficial y profunda durante las obras, al menos las recogidas en la Declaración de Impacto Ambiental, a la cual se le dará estricto cumplimiento.

Se prestará especial atención a la hidrogeología de la zona, debiendo estar en el Anejo de Integración Ambiental debidamente justificada la solución adoptada.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAP 1-2-0.3 Climatología, Hidrología y Drenaje. - o NAV 2-1-1.0 Obras de tierra. - Drenaje y saneamiento. - o NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. • Información procedente de otros proyectos y/o actuaciones en la zona	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de tipología de estructuras.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Climatología e hidrología. • Anejo de Drenaje. • Anejo de estructuras. • Anejo de Integración Ambiental.
	<u>Otra documentación</u>	



7.6 EFECTOS SÍSMICOS

En función de la ubicación de la obra se determinará, de acuerdo con la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)", el grado sísmico de la zona, así como las acciones sísmicas a considerar. También definirá todas las medidas y disposiciones constructivas de carácter general que se hayan de adoptar en las obras, tales como vinculaciones entre los elementos, tipo de apoyo, etc.

En el caso de puentes se aplicará la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)".

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. • Información procedente de otros proyectos y/o actuaciones en la zona	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de tipología de estructuras.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de estructuras. • Anejo de sismicidad
	<u>Otra documentación</u>	

7.7 TRAZADO

El consultor realizará el encaje del trazado en planta y en alzado, con los siguientes datos mínimos:

- Parámetros de diseño.
- Datos geométricos que caractericen las alineaciones que compongan los trazados, tanto en planta como en alzado.
- Peraltes proyectados y velocidades máximas y mínimas admisibles en las distintas secciones, siendo necesario obtener la aprobación del correspondiente dossier de trazado por parte del área responsable, para la elaboración del cuadro de velocidades máximas.
- Análisis de los parámetros funcionales resultantes, calculando las distintas magnitudes que definen las características de circulación de los trenes.
- Secciones transversales que definan la posición de los elementos proyectados a lo largo de la obra.
- Definición de la ubicación, idoneidad de la tipología y encaje de los aparatos de vía.
- Definición de todos los elementos necesarios relativos a instalaciones de seguridad y comunicaciones, incluyendo los condicionantes en función del tipo de señalización y los requerimientos de seguridad necesarios.

Asimismo, se definirán las cotas definitivas de las vías futuras, y se efectuará un análisis exhaustivo (gráfico y numérico) a lo largo de toda la traza de la interacción de los distintos gálibos (especialmente del material rodante con respecto a la vía, la



infraestructura, y los sistemas de energía y electrificación; y de su compatibilidad con las dimensiones de los itinerarios de evacuación) que debe satisfacer la nueva infraestructura.

A partir de los ejes y perfiles transversales, se obtendrán los listados de datos para el replanteo de los ejes.

Todos los aparatos de vía a disponer quedarán perfectamente especificados y localizados geométricamente en las mismas referencias indicadas para la vía.

El trazado se comprobará en cada caso intentado igualar o superar la velocidad máxima definidas en el Cuadro de velocidades máximas.

El trazado determinará el movimiento de tierras asociado a las nuevas actuaciones en vía.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. - o NAV 0-2-2.1 Geometría de la vía.-Trazado de la vía en puntos singulares. - o Procedimiento Específico PE 202-001-017-SC-512 Elaboración del dossier de trazado de vía.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Propuesta de Trazado.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Trazado.
	<u>Otra documentación</u>	

7.8 PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

El proyecto incluirá la definición geométrica de toda la superestructura de vía, tanto la que tenga carácter provisional como la definitiva, con la ubicación de todos los aparatos de vía, considerando, en su caso, los distintos sistemas de vía involucrados en la actuación (vía en placa y vía en balasto).

Adicionalmente, incluirá el análisis y estudio del estado actual de la superestructura existente y las necesidades de mejora o modificación.

La banqueta de balasto y, donde se considere necesario, la placa de sustento de vía, se dimensionarán de acuerdo con la normativa existente (Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal).

Se realizará un análisis de la tipología de superestructura de vía más adecuada en cada caso y se prestará especial atención a la estricta conformidad de todos los aspectos específicos establecidos en las Instrucciones Técnicas de Interoperabilidad, que serán de obligado cumplimiento.

Se seguirán criterios coherentes, coordinados y compatibles con escenarios futuros.

Se estudiará la interacción entre la vía (en sus diferentes tipologías) con la infraestructura para desarrollar y proyectar la solución técnica que trate de minimizar las vibraciones y siempre dentro de los límites legales.



En función del tramo en que se encuentre, se procederá al ripado o rectificación de la vía existente o se procederá al montaje de una vía nueva. En los enlaces, si fuera el caso, se procederá a la renovación de la parte correspondiente necesaria.

Información suministrada por ADIF	- o Normativa: - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAP 1-2-1.1 Reposición de servidumbres y servicios afectados. - o NAP 2-3-0.0 Obras complementarias de la plataforma. - o NAP 3-0-0.0 Instalaciones ferroviarias de la plataforma. - o NAV 2-1-0.0 Obras de tierra.- Calidad de la plataforma. - o NAV 2-1-2.0 Obras de tierra.- Tratamiento de la plataforma. - o NAG 2-0-1.0 Designación de vías y componentes de la superestructura en la red. - o NAV 3-4-3.0 Montaje de vía en balasto para obra nueva. - o NAV 7-1-0.7 Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva. - o NAV 7.1-3-4 Montaje de aparatos de vía sobre balasto. - o NAV 7-1-3.6 Montaje de aparatos de vía hormigonada para obra nueva. - o NAV 7-1-3.7 Montaje de vía. Consideraciones generales en actuaciones de mantenimiento, renovación y acondicionamiento. - o NAV 3-5-0.1 Superestructura de la vía en puentes.- Encarriladora con carril UIC 54 en puentes metálicos sin balasto. - o NAV 3-5-1.0 Superestructura de la vía en puentes.- La vía en puentes metálicos sin balasto de longitud menor o igual a 100 metros. Carril UIC 54 sin A.D. - o NAV 3-5-1.1 Superestructura de la vía en puentes.- La vía en puentes metálicos sin balasto de longitud mayor de 100 metros. - o NAG 5-2-0.0 Instalación de dispositivos de atenuación de impacto en zonas límite de parada con estacionamiento de viajeros. - o NAV 7-1-3.9 Reutilización del material ferroviario de vía procedente de desinstalaciones.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento reposiciones ferroviarias.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de reposiciones ferroviarias. • Anejo de instalaciones ferroviarias de la plataforma.



	<u>Otra documentación</u>	Documento de Suministro de materiales.
--	---------------------------	--

7.9 MONTAJE DE VÍA. FASES

El Consultor definirá en el proyecto de construcción todas las operaciones de montaje de vía, definiendo la logística de suministros y contemplando todas sus fases hasta recepción, fijando además los criterios para la realización de ésta por parte del ADIF. Dichas operaciones de montaje de vía seguirán la normativa vigente. En todo caso, tendrá en cuenta la funcionalidad de la línea en todas las obras a proyectar, de forma que se garantice una óptima explotación ferroviaria y se permita realizar con eficacia las futuras labores de mantenimiento.

Cada una de las fases anteriores será completamente definida en función del sistema de montaje de vía adoptado, que será objeto de selección razonada mediante el estudio previo de las diferentes alternativas posibles.

El proyecto incluirá las especificaciones precisas y los planos de montaje requeridos para la total comprensión del sistema adoptado. Igualmente se incluirán las tolerancias correspondientes a cada fase.

La recepción de la vía será objeto de definición particularizada, e incluirá tanto las prescripciones relativas a la auscultación de control geométrico como las correspondientes a las pruebas de comportamiento dinámico a realizar según parámetros establecidos en la normativa vigente.

7.10 MATERIALES DE VÍA

Los materiales de vía empleados en los trabajos de montaje de vía y vías auxiliares serán definidos y medidos en el proyecto, generando un documento separado para que el ADIF, en su caso, proceda a la gestión directa o para que se incluyan en el propio proyecto.

No se incluyen en el montaje de los accionamientos de los desvíos, las obras de acometida eléctrica ni de su telemando, aunque sí los criterios de comprobación y recepción, contemplando para ello su alimentación mediante línea de acometida provisional.

Se deberá incluir el estudio de los acopios necesarios para los materiales a suministrar, especialmente sujeciones, carril y desvíos, así como para el almacenamiento, valorización y/o tratamiento oportuno de los materiales a levantar. En el caso de los desvíos se deberá prever una losa de premontaje en caso necesario.

7.11 ESTUDIO DE GÁLIBOS. ANÁLISIS DE SECCIONES Y DETERMINACIÓN DE GÁLIBOS A CONSIDERAR

Se realizarán todos los estudios de gálibos necesarios para el desarrollo de las actuaciones, ya sean relacionados con pasos superiores, puentes/pasos inferiores, andenes, túneles, entreejes y piquetes de vía libre, etc. También se estudiará a nivel topográfico el interior de los túneles para definir el trazado en el interior de los mismos y su distancia respecto a las bóvedas, hastiales y soleras.

Se realizará un primer análisis para determinar cuáles son las secciones en la que se necesitaría realizar un estudio de gálibos específico como consecuencia de las actuaciones, en coherencia con la "Instrucción ferroviaria de Gálibos", aprobada por Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio; el borrador de la "Instrucción para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura ferroviaria", 2015 y la "ETI del



subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión", aprobada por el Reglamento nº1301/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014.

Se deberá proponer y justificar el gálibo recomendable atendiendo a motivos técnicos y económicos.

Uno de los criterios bajo los cuales se debe realizar el estudio son el de máximo aprovechamiento de las infraestructuras existentes, máxima reducción de las actuaciones a realizar y mínimo coste total, cumpliendo normativa vigente.

Todas aquellas zonas cuyas características geométricas no permitan la implantación del gálibo uniforme deberán ser objeto de un estudio específico.

Una vez analizada la implantación y adecuación de los distintos tipos de gálibos (uniformes, nominales y límites) calculados en la sección actual se propondrán las actuaciones en las estructuras, en los túneles y en la propia plataforma.

En caso de que se tuviera que emplear el gálibo límite, este hecho debe ser manifestado mediante comunicación previa a la Agencia de Seguridad Ferroviaria y deberá emitirse previamente o durante la etapa de redacción de los proyectos que definan estas actuaciones con mayor grado de detalle. Tal y como se especifica en el apartado 1.3.2 de la Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Ferroviaria de Gálibos, la Autoridad Ferroviaria (el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana) deberá autorizar en situaciones excepcionales y para determinados tramos o secciones un gálibo límite de implantación de obstáculos a partir de los parámetros de trazado de ese tramo o sección.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. - o NAV 0-2-2.1 Geometría de la vía.-Trazado de la vía en puntos singulares. - o NAP 2-3-1.0 Túneles. - o NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. - o NAP 2-0-0.4 Pasos superiores. - o NAP 2-0-0.5 Pasos inferiores.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Estudio de gálibos
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de interoperabilidad
	<u>Otra documentación</u>	• Autorización gálibo límite

7.12 INVENTARIO DE VÍA E INSTALACIONES

Se realizará un inventario completo de todas las vías y materiales existentes en todo el ámbito del proyecto y tramos anexos que pudiesen tener influencia en el mismo, según petición del Responsable del Contrato, en lo relativo a vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-2.0 Cartografía y Topografía mediante vuelo
--	---



	fotogramétrico para proyectos de plataforma.	
	Topografía disponible de otros proyectos y/o actuaciones en la zona.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	Documentación de toma de datos.
	<u>Proyecto</u>	
	<u>Otra documentación</u>	

7.13 MOVIMIENTO DE TIERRAS. TIERRA VEGETAL

A partir de los resultados del reconocimiento geotécnico del ámbito de estudio, se obtendrán los datos necesarios para realizar el estudio del movimiento de tierras.

Se estudiarán todos los aspectos (espesores, coeficientes de paso, volúmenes, zona de procedencia y destino, etc.) de los siguientes materiales:

- Tierra vegetal.
- Demoliciones.
- Excavaciones, entre las que se encuentran: desbroce, excavación en desmonte, excavación entre pantallas, saneos y otras excavaciones.
- Rellenos, entre los que se encuentran: terraplenes, rellenos localizados, rellenos para drenaje, rellenos en cuñas de transición, etc.
- Capa de forma.
- Subbalasto.
- Balasto.

En los materiales obtenidos de la excavación de la traza, se comprobará su idoneidad para la utilización en la obra, en caso contrario se comparará económicamente la colocación del material de la excavación con posibles tratamientos con material de préstamo. Se estudiarán y formularán estos tratamientos.

Los resultados del estudio del movimiento de tierras se representarán gráficamente mediante un diagrama de masas, de forma que tengan identificación los siguientes datos:

- Compensación transversal y longitudinal.
- Volúmenes excavados y de relleno que se transportan, con indicación de las zonas de origen y de destino.
- Distancias de transporte para los distintos volúmenes transportados.

Con los datos anteriormente citados, se determinará la distancia media de transporte que servirá de base a la justificación de precios y posible utilización de préstamos o vertederos exteriores. Para la toma de decisiones se estará, además, a lo establecido al respecto por los organismos ambientales competentes.

Formará parte expresa de este estudio la recomendación de la maquinaria a emplear en las diversas excavaciones y rellenos.

Se desarrollará un balance en función del volumen de tierra necesario y de las previsiones de extracción de tierra vegetal o materiales asimilables, para lo cual se definirán los criterios edafológicos (especialmente los granulométricos) de aceptación



de materiales sueltos para sustituir a la tierra vegetal en las zonas en que no sea posible atender los requerimientos con el material estándar. Igualmente se definirán las condiciones de extracción, acopio, extendido, y mantenimiento previo a la hidrosiembra.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de préstamos y vertederos
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Estudio de materiales
	<u>Otra documentación</u>	

7.14 CANTERAS, PRÉSTAMOS, GRAVERAS, VERTEDEROS, CAMINOS DE OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES

El Consultor realizará un análisis de toda la información previa disponible y del estado de la tramitación de los préstamos y vertederos estudiados en etapas anteriores. El Proyecto incorporará un estudio y análisis ambiental de todos préstamos y vertederos, planteando una zonificación del territorio potencialmente receptor de los mismos y eligiendo aquellos situados en las zonas de mínima afección agrológica, hidrológica, ecológica y paisajística.

Se realizará un inventario de las canteras abandonadas existentes en el entorno y se les dará prioridad como vertederos.

Todos los préstamos y vertederos estarán definidos en el Proyecto de Construcción, incluyendo su restauración como unidad de obra del mismo, cumpliendo para ello con todas las prescripciones que al respecto impongan los organismos ambientales competentes. Es preciso considerar que si éstos no estaban definidos de forma previa al desarrollo del proyecto, pueden estas sometidos a tramitación ambiental.

El Consultor redactará la documentación necesaria para obtener la aprobación ambiental de los préstamos y vertederos, conforme a la legislación autonómica correspondiente y recabará las autorizaciones pertinentes de todos los préstamos y vertederos previamente a la aprobación de los proyectos.

En cualquier caso, deberán considerarse las prioridades en cuanto a la gestión, valorización y eliminación de residuos definidas en la legislación vigente de aplicación.

Se incluirá en el Proyecto la cartografía de las zonas de exclusión de préstamos, caminos e instalaciones de obra tal y como indica la normativa interna de Adif.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. - o NAV 3-4-0.1 Balasto. Canteras suministradoras. Prescripciones geotécnicas y de instalaciones de fabricación. - o ET 03.360.004.0 Balasto.	
Entregable	<u>Documentos previos</u>	• Documento de préstamos y vertederos



por parte del Consultor	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Estudio de materiales • Anejo de integración ambiental.
	<u>Otra documentación</u>	

7.15 ESTRUCTURAS

Se proyectarán todas las estructuras afectadas en el proyecto, ya sea como construcción de nueva estructura o como adaptación de la existente o como modificación del estado de cargas.

Estas nuevas estructuras se incluirán igual que las anteriores como apéndices del anejo, cada una de ellas se dimensionará en cumplimiento de los umbrales de aceptación para el Estado Límite Último (ELU) y se verificará el cumplimiento del Estado Límite de Servicio (ELS), es decir, deberán ser resistentes a las cargas y funcionales. Además de los coeficientes de mayoración de acciones y minoración de materiales a aplicar, se considerarán los coeficientes clasificación y dinámico en las estructuras que lo requieran.

Se realizará una descripción del sistema de cálculo y justificación de las hipótesis, con identificación del técnico redactor, si es diferente del general del Proyecto. Contemplando acciones consideradas, justificación de acciones sísmicas, resistencias del terreno, tipos de hormigones, aceros, fábricas, forjados, fichas de características y autorizaciones de uso.

El proyecto se desarrollará utilizando la normativa vigente en todo lo que se refiere a acciones, materiales y demás elementos constructivos de la obra.

El proyecto justificará y definirá adecuadamente la tipología adoptada para cada estructura y obra de paso, incluyendo:

- Estudio técnico-económico comparativo de las diversas soluciones posibles.
- Dimensionamiento de la tipología seleccionada.

En los planos deberá definirse con detalle la geometría de la estructura finalmente elegida, así como todos los datos necesarios para su valoración y posterior cálculo en el proyecto de construcción.

Se analizará el estado actual de las estructuras y obras de fábrica y de drenaje existentes y sus necesidades de mejora, ampliación, adecuación, o duplicación. En los planos deberá definirse con detalle la geometría de la estructura finalmente elegida, así como todos los datos necesarios para su valoración y posterior cálculo en el Proyecto de Construcción.

Se prestará especial atención a los procedimientos constructivos propuestos en función de los accesos a cada una de las estructuras, justificando en cada caso la solución en base a los mismos.

En el caso de los puentes de ferrocarril se procederá a realizar dos tipos de cálculos, el correspondiente a la normativa vigente respecto a las acciones a tener en cuenta en los puentes de ferrocarril y el Eurocódigo 1–parte 3 complementado por las normas UIC. También se tendrá en cuenta la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IAPF-07). Se utilizarán los esfuerzos más desfavorables obtenidos en cada cálculo para el armado y comprobación de la seguridad de todos y cada uno de los puentes.



Se prestará especial atención a la determinación de desplazamientos y giros y su adecuación a las recomendaciones de la UIC.

Se prestará especial atención al diseño de los estribos y al relleno posterior de la cuña de transición, así como a todos los detalles referentes a la funcionalidad del puente.

Se analizará tanto a nivel geotécnico como estructural el estado actual de todas las bocas de entrada/salida a los túneles, proponiendo las medidas correctoras que fueran pertinentes para garantizar su seguridad, tanto con sus dimensiones actuales como con las derivadas del pertinente estudio de gálibos.

Los muros pantalla que resulten necesarios se analizarán y diseñarán para las distintas litologías atravesadas, en las diversas situaciones del nivel freático y con las opciones posibles de excavación y sostenimiento. El diseño de los muros pantalla cumplirá las instrucciones y normas de aplicación, debiéndose emplear los modelos y herramientas de cálculo que permitan asegurar la estabilidad y la funcionalidad de los mismos. Los criterios de diseño de los anclajes tendrán en cuenta las fases constructivas, las características de los terrenos y la presencia del nivel freático.

Las soluciones de tratamiento del terreno serán analizadas y desarrolladas en cuanto a viabilidad, eficacia, inconvenientes, recursos necesarios, plazos y coste.

El Proyecto justificará y definirá adecuadamente las soluciones de cimentación propuesta para las estructuras y obras de paso, incluyendo:

- Los datos del estudio geotécnico considerados.
- La justificación del tipo de pantalla (continua, pilotes, etc....)
- Los cálculos referentes a capacidad portante, asientos u otras condiciones de estabilidad.
- Los cálculos estructurales correspondientes.

Se indicarán los parámetros geotécnicos y los coeficientes de seguridad adoptados en los cálculos, así como la normativa nacional o extranjera seguida o las correspondientes referencias bibliográficas de las correlaciones utilizadas.

En los planos deberá indicarse explícitamente la profundidad y dimensiones de las cimentaciones, así como todos los datos necesarios para su construcción.

Por coherencia constructiva, el Responsable del Contrato podrá indicar, en su caso, la inclusión en el proyecto de soluciones concretas de cimentación, correspondiendo al Consultor su adaptación a cada estructura.

Cuando sea pertinente se detallarán las medidas auxiliares (mejora del terreno, agotamientos, entibaciones, etc.) necesarias para la ejecución de las cimentaciones.

En el caso de proyectarse pantallas acústicas, según su tipología, se procederá al dimensionamiento de las mismas y a la definición y cálculo de sus cimentaciones.

Para los cálculos realizados con ordenador deberá incluirse la información siguiente:

- Nombre de las personas que hayan intervenido directamente en el programa de ordenador y del centro que ha efectuado el trabajo, así como el tipo de ordenador.
- Problemas a resolver y descripción de todas las dotaciones. Fecha y nombre del programa.
- Hipótesis y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa.
- Acciones consideradas en el cálculo: acciones permanentes, acciones variables



y acciones accidentales.

- Distinción clara entre los datos de entrada y cálculos. Descripción paso a paso de todos los cálculos.
- Criterios de proyecto usados. Croquis que muestren las condiciones de carga y estructura equivalente supuesta, completamente acotada.
- Bases de cálculo: Instrucciones y normas aplicadas, características de los materiales y descripción de los programas de ordenador utilizados.
- Todos los listados llevarán una aclaración previa de su contenido, así como una leyenda de las abreviaturas usadas.
- Interpretación de resultados, determinando si los cálculos se ajustan al problema y cumplen con las instrucciones.
- Inclusión de los cálculos manuales para los análisis no cubiertos por el programa.
- Definición de las estructuras: Tipología, dimensiones y materiales; proceso constructivo.
- Resistencia al fuego.
- Listados de cálculos.

En resumen, se debe aportar la información suficiente para que cualquier parte de los cálculos pueda ser contrastada fácilmente sin usar el ordenador.

En cualquier caso será de aplicación el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, marco en el que se establecen los requisitos a tener en cuenta en el proyecto y ejecución de estructuras de hormigón, de acero y mixtas, tanto de edificación como de ingeniería civil.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAP 2-0-0.0 Índices tipo del anejo de estructuras. - o NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. - o NAP 2-0-0.4 Pasos superiores. - o NAP 2-0-0.5 Pasos inferiores. - o NAP 6-2-5.1 Apeos de vía. - o NAP 2-1-1.1 Estructuras metálicas.- Corrosión. Medidas protectoras. - o NAP 2-1-1.2 Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura. - o NAP 2-1-1.3 Estructuras metálicas.- Corrosión. Corrosión de armaduras. - o NAP 2-1-2.1 Estructuras metálicas.- Medios de unión. Roblones y tornillos. - o NAP 2-1-2.2 Estructuras metálicas.- Medios de unión. Soldaduras.
--	---



	- o NAP 2-1-3.1 Estructuras metálicas.- Técnicas específicas. Procedimientos de corte térmico. - o NAP 2-4-2.0 Pruebas de carga ferroviarias en puentes de ferrocarril. - o NAP 2-4-2.1 Inspección especial para la caracterización dinámica de puentes ferroviarios. • Documentación disponible de estructuras existentes.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de tipología de estructuras.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de estructuras.
	<u>Otra documentación</u>	

7.16 ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS

Las estructuras subterráneas se consideran como un túnel a efectos dinámicos y de seguridad. Se tendrá en cuenta la ETI 2014. (REGLAMENTO (UE) NO 1303/2014 de la Comisión del 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios del sistema ferroviario de la Unión Europea).

El proyecto estudiará, además del cálculo estructural pertinente conforme al Código Estructural definido en el apartado anterior, los siguientes puntos:

- Definición geométrica.

El proyecto deberá incluir, en su caso, con las oportunas justificaciones numéricas y su correcta definición en planos, los siguientes aspectos:

- o Sección libre. En base al estudio previo de los condicionantes aerodinámicos para cumplir los requisitos de salud y confort, y de la necesidad de implantación de instalaciones específicas del túnel (ventiladores, armarios de señalización y comunicaciones, etc....)
- o Aceras o plataformas transitables para peatones, a lo largo de la galería enterrada.
- o Elementos de drenaje.
- o Conducciones para cableados de comunicaciones, señalización e iluminación.

- Procedimiento constructivo.

Se hará un estudio de alternativas entre los distintos métodos constructivos posibles, de forma que el método propuesto quede suficientemente justificado. También debe quedar justificado los motivos alegados para desechar cualquier otro método.

- Protección frente al fuego.

Se proyectarán las protecciones necesarias para que, en caso de incendio, no quede afectada la estructura resistente del túnel.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 2-3-1.0 Túneles.
--	--



	- o NAP 2-5-0.1 Inventario de túneles ferroviarios. - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAPS 001 Montaje de elementos de protección en túneles. - o NAG 5-0-1.0 Requerimiento para la protección y seguridad en el diseño de estaciones ferroviarias. • Documentación disponible de estructuras existentes.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de tipología de estructuras subterráneas.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de estructuras.
	<u>Otra documentación</u>	

7.17 TÚNELES

El Proyecto deberá incluir con las oportunas justificaciones numéricas y su correcta definición en planos:

- Sección libre, en base al estudio de los condicionantes aerodinámicos para cumplir los requisitos de salud y de confort (cálculos específicos con los programas DBTUNNEL, THERMOTUN o similares, con el fin de determinar el área libre del túnel que satisfaga dichos criterios según NAP 2-3-1.0 Túneles).
- Sección de Excavación. Partiendo de las secciones de excavación aprobadas por ADIF (NAP 2-3-1.0 Túneles) se realizará un estudio de optimización de su tamaño de acuerdo con las necesidades de sección libre y los equipamientos necesarios en concreto para cada túnel.
- Definición de boquillas, falsos túneles y taludes de relleno.
- Elementos de drenaje.
- Instalaciones para cableados de comunicaciones, señalización e iluminación.
- Características y situación de los sistemas de ventilación.
- Elementos para uso y disposición de las instalaciones de seguridad.

Se hará un estudio de alternativas entre los distintos métodos constructivos posibles, de forma que el método propuesto quede suficientemente justificado. También deben quedar justificados los motivos alegados para desechar cualquier otro método.

Se definirán cuantos parámetros sean necesarios para el cálculo y diseño de las obras. Esta definición se hará en base a un número adecuado de datos procedentes de las prospecciones geotécnicas. Si algún parámetro quedase dudoso, bien por escasa información o porque la existente tenga contradicciones, se realizarán estudios de sensibilidad de esos parámetros, examinando el posible efecto que las variaciones de las mismas pudieran tener en el dimensionamiento, dentro de una gama razonablemente previsible.

Se estudiará el comportamiento de los terrenos a largo plazo; concretamente los posibles fenómenos de fluencia, hinchamiento, presiones hidrostáticas, degradación de la resistencia al corte, etc. En su caso, en el dimensionamiento estructural se tendrán en cuenta las presiones generadas por estos fenómenos.



El Proyecto incluirá como mínimo:

- El perfil geológico y geotécnico del túnel con indicación de la litología, estructura e hidrología.
- La sectorización del túnel según su clasificación geométrica con indicación expresa de los parámetros geotécnicos.
- La definición del sistema de excavación y tipo de maquinaria a utilizar.
- Las zonas de vertido de los materiales procedentes de excavación o sus condiciones de reutilización.
- Un análisis de cómo se realizará el transporte del material excavado hasta los puntos de vertido, analizando el número de pozos de ataque y extracción necesarios, en caso de que fuera necesario.
- Un análisis de riesgos durante la construcción y la explotación, y la definición de las medidas de seguridad necesarias.

Cuando la rasante del túnel tenga un punto bajo y haya algún colector de desagüe por debajo del mismo, se proyectará un conducto hasta dicho colector que permita desaguar el túnel por gravedad sin necesidad de bombeo. En caso de que no se pudiera evacuar el agua de forma natural, se proyectará un pozo para poder realizar el bombeo, así como la cámara necesaria para alojar las instalaciones de bombeo y se realizará el diseño de la instalación.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 2-3-1.0 Túneles. - o NAP 2-5-0.1 Inventario de túneles ferroviarios. - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAPS 001 Montaje de elementos de protección en túneles. • Documentación disponible de estructuras existentes.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de tipología de túneles
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de túneles.
	<u>Otra documentación</u>	

7.18 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN TÚNEL

7.18.1 Requerimientos de Protección Civil

Siguiendo las directrices de la ETI Túneles 2014. (REGLAMENTO (UE) NO 1303/2014 de la Comisión del 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios del sistema ferroviario de la Unión Europea), así como las especificaciones del área responsable de Protección y Seguridad de ADIF (DPS), se estudiará y analizando su aplicación al proyecto: las prescripciones de la ETI se aplican a los túneles nuevos, renovados y acondicionados, integrados en la red ferroviaria de la Unión Europea, que sean conformes con la definición de la cláusula 2.4 de la ETI, en función de su longitud. Con especial significación respecto a las instalaciones descritas a continuación:



- Detección de incendios

Las Salidas de Emergencia y las Salas Técnicas, dotadas de un sistema de detección de incendios, para alertar de cualquier incendio en su interior, bien fortuito o provocado.

En las Salas Técnicas, por el equipamiento existente, y en los Centros de Transformación, deberán instalarse, sistemas automáticos de extinción, que permitan la mitigación de cualquier incendio.

- Salidas de emergencia

En caso de ser necesario, y si según la normativa el/los túnel/es deben contar con salidas de emergencia, las instalaciones que desarrollará el proyecto en las salidas de emergencia son las siguientes:

Ventilación: Cumplirá las prescripciones de la DPS. En la parte exterior de la salida de emergencia, se instalará una rejilla de ventilación de la salida. La zona del prevestíbulo será dotada de un ventilador de contra presión, para que genere una presión positiva con respecto a la presión de túnel, e impida el acceso de humo a la salida de emergencia. En la pared existente entre el prevestíbulo y la zona segura, se instalará una rejilla de contra presión, que se abrirá cuando el recinto alcance una presión suficiente.

Señalización: Cumplirá las prescripciones del Área de Protección y Seguridad de Adif. Se indicará con señales homologadas y fotoluminiscentes, el camino de evacuación y las puertas de acceso a la salida. Las contrahuellas de las escaleras y los marcos de las puertas de acceso por el lado túnel serán pintados con franjas de pintura foto luminiscente, que ayuden a la evacuación en caso de un fallo generalizado de la iluminación. Por el lado túnel se pondrán indicaciones que alerten sobre la situación de Salida de Emergencia, como referencia en la evacuación. Las puertas del lado túnel estarán señalizadas sobre el sistema de apertura, así mismo se señalizará el sistema manual de apertura de la tapa abatible.

Balizamiento: Cumplirá las prescripciones de la DPS. Se dotará de balizamiento a todos los obstáculos, acceso al andén, salidas de emergencia y en todas las contrahuellas de los escalones. Asimismo, se indicará las rutas de evacuación y el borde de andén de las salidas de emergencia. Este balizamiento ofrecerá resistencia al deslizamiento en los elementos pisables.

Sistema de extinción y detección de incendios: Cumplirá las prescripciones de la DPS. Estarán dotadas de un sistema de detección puntual de incendios, para alertar de cualquier incendio en su interior. Además, dispondrán de un sistema de extinción manual de incendios adecuados al riesgo a proteger.

Sistemas de elevación mecánica: Si por las características constructivas de este túnel y siguiendo las directrices de la ETI, existen salidas que se encuentren a más de 30 metros de profundidad, deberán estar dotadas de sistemas de elevación.

Conducción de agua desde el exterior al interior de túnel: Atendiendo a la disposición de las salidas de emergencia, se determinará la instalación de un sistema que permita llevar agua a la zona del túnel desde el exterior, por ejemplo, mediante una tubería seca en cada una de las mismas, debidamente señalizada y protegida. Las arquetas, tanto en el exterior, como en el hastial, deberán de estar debidamente protegidas, pudiendo disponer de válvulas de corte.

- Señalización de evacuación

La ruta de evacuación se deberá señalar a una distancia determinada por el equipo Responsable del Contrato mediante cartelones homologados de pintura



fotoluminiscente. Se ubicarán enfrentados en los hastiales y situados junto a una luminaria para que se cargue la pintura.

Deberán ser señalizadas las salidas de emergencia tal como se ha indicado anteriormente

Todos los elementos de detección y lucha contra el fuego deberán de ir señalizados.

- Alumbrado de emergencia

Se contemplará esta instalación en coordinación con el proyecto de catenaria de la línea.

- Pasillos de evacuación

Se cumplirán las disposiciones al respecto de la DPS de ADIF.

- Acceso para los servicios de emergencia

Se utilizarán las bocas de los túneles. El terreno en las bocas deberá permitir el acceso con un vehículo pesado al túnel, a través de las puertas del vallado perimetral.

Los servicios de rescate deberán poder entrar en el túnel en caso de incidente a través de los portales y/o salidas de emergencia adecuadas. El administrador de la infraestructura describirá en el plan de emergencia las instalaciones dedicadas a vías de acceso.

- Zona de rescate fuera de los túneles

Se definirán las zonas de rescate de un mínimo de 500 m² cerca del túnel en las vías de acceso. Las vías existentes pueden considerarse zonas de rescate.

- Comunicaciones de emergencia

La red de comunicaciones para los servicios de intervención tendrá continuidad por radio en todo el túnel, permitiendo la comunicación en cualquier espacio del mismo y los puntos de acceso, conforme con las prescripciones al respecto de la Especificación Técnica de Interoperabilidad de Seguridad en túneles ferroviarios.

- Suministro de agua

Deberá haber suministro de agua en los puntos de acceso al túnel, bocas de entrada y salida, y salidas de emergencia.

Sistema de abastecimiento de agua contra incendios en túneles ferroviarios: Se valorará el sistema de abastecimiento más adecuado de acuerdo con las prescripciones de la DPS que permita poder enviar agua a la zona del túnel desde el exterior. Las arquetas, tanto en el exterior, como en el hastial, deberán de estar debidamente protegidas, pudiendo disponer de válvulas de corte.

Además de las disposiciones establecidas por la DPS, se cumplirá en todo caso el RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y posteriores modificaciones. El mantenimiento periódico tendrá que ser indicado en el Reglamento de Inspecciones de Protección Contra Incendios realizado por una empresa acreditada.

- Ventilación mecánica

Previo a la entrega del proyecto básico, se elaborará un Plan de Evacuación en el que se estudien las posibles situaciones de emergencia en cada uno de los túneles, en función de la sección, planta y perfil de cada túnel y de la ETI relativa a la "Seguridad en los túneles ferroviarios" del sistema ferroviario de la Unión Europea, que deriven en una evacuación de los viajeros.



Del contenido de este estudio se indicará la necesidad o no de ventilación mecánica y el resto de las instalaciones necesarias.

En caso de ser necesaria la ventilación, los ventiladores deberán ser reversibles, esto quiere decir que deberán de funcionar en impulsión o en aspiración, en función de las necesidades de la emergencia.

Para el funcionamiento de este sistema de ventilación, se instalarán sensores que determinen el punto del incendio, la calidad del aire y la dirección del viento. Todo el sistema estará gestionado por Puestos Locales de Control (PLC), que estarán programados en función de la gestión de la emergencia.

Para prevenir el ruido de los ventiladores en superficie y en el túnel, se dotarán los pozos de ventilación de filtros acústicos, que dejen el nivel de ruido en los parámetros de normativos.

El sistema podrá ser gobernado y parametrizado desde la Plataforma de Seguridad de ADIF, pudiendo tener un gobierno manual.

Las directrices de accionamiento de estos equipamientos se obtendrán de un estudio específico llevado a cabo mediante la utilización conjunta de herramientas informáticas de Dinámica Computacional de Fluidos (CFD) y de simulación del comportamiento de personas en diferentes condiciones de evacuación.

Se simularán posibles condiciones de incendio, con el fin de obtener una guía para la toma de decisiones en caso de incendio en el interior de los túneles.

- Salas Técnicas

Dentro de las salidas de emergencia, y sin que afecten a los caminos de evacuación se instalarán las Salas Técnicas. Estas salas deberán de ir dotadas de sus propios sistemas de detección de incendios, lucha contra incendios, y en centros de transformación, además, extinción automática.

Las salas que necesiten una ventilación basada en ventilación natural mediante rejillas al exterior deberán de disponer de fusible térmico, para que realicen el cierre en función de la temperatura y no se expandan los humos.

- Centro de Control de Seguridad

La monitorización de todas las señales asociadas a los dispositivos aquí descritos se llevará a cabo en la Plataforma de Seguridad de ADIF desde el Centro de Protección y Seguridad (CPS) que corresponda, desde donde se gestionará la seguridad del túnel. Los sistemas nativos, se deberán de alojar en salas técnicas.

- Equipos de bombeo

Se dispondrán pozos de bombeo en los puntos bajos, donde no haya colectores de desagüe por debajo del mismo. En estos pozos de bombeo se proyectarán la instalación de un equipo de bombas, con los siguientes criterios:

- o Los equipos eléctricos de las bombas deberán situarse por encima de la cota de inundación.
- o Las tuberías serán de acero inoxidable, separadas para cada una de las bombas alternativas que se instalen y en diámetro adecuado al caudal.
- o Los equipos de bombas se configurarán de tal forma que se encuentren funcionando, al menos, dos simultáneamente y otra de emergencia.
- o Las lógicas de mando serán realizadas por medio de autómatas programables redundantes cada uno de ellos.



- Detección de inundaciones y sustancias tóxicas

Se proyectarán sistemas de detección y localización de inundaciones y sustancias tóxicas, cubriendo los posibles riesgos identificados. Dichos sistemas estarán conectados con los respectivos sistemas de actuación.

7.18.2 Manual de explotación

Se redactará e incluirá en el proyecto un Manual de Explotación, que incluirá dos apartados:

Características técnicas del equipamiento instalado, así como las cadencias de mantenimiento de cada uno de sus elementos.

Descripción de la funcionalidad de cada uno de los elementos instalados, y cada una de las instalaciones en su conjunto

7.18.3 Plan de mantenimiento

Se redactará un Plan de Mantenimiento de las instalaciones que asegure su conservación en perfecto estado.

El Plan de Mantenimiento recogerá las operaciones a realizar, así como su alcance y periodicidad. Todo ello se realizará de acuerdo con los reglamentos vigentes, los estándares del fabricante de cada sistema, las indicaciones procedentes de la construcción e instalación y las buenas prácticas de mantenimiento.

7.18.4 Plan de autoprotección

Se realizará el Plan de Autoprotección, conforme al Decreto 30/2015, de 3 de marzo o legislación vigente de aplicación, por el que se aprueban el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas.

El Plan generado será presentado al organismo competente para su aprobación. Se realizarán las modificaciones y revisiones que sean necesarias del Plan para el logro de dicha aprobación.

7.18.5 Acometida eléctrica a las instalaciones proyectadas

Se realizará el estudio de la acometida eléctrica de las instalaciones que se definan en el proyecto. Estas acometidas podrán ser mediante conexión a la red eléctrica existente o equipos autónomos.

En el caso de conexión con la red eléctrica existente, se realizarán los contactos pertinentes con las compañías afectadas, así como la gestión de permisos, proyectos, etc.... Estos contactos se realizarán al inicio del contrato, en cuanto se estime necesaria la ventilación de los túneles.

En el caso de ser necesario un proyecto específico para la compañía eléctrica, éste correrá a cargo del Consultor. Se redactará la documentación necesaria de expropiaciones para su tramitación, información pública de bienes y derechos, etc...., conforme a las recomendaciones e instrucciones vigentes en ADIF.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 2-3-1.0 Túneles. - o NAP 2-5-0.1 Inventario de túneles ferroviarios. - o NAPS 001 Montaje de elementos de protección en túneles. - o NAP 0-1-0.0 Nomenclatura de estructuras, túneles y
--	--



	obras de drenaje para proyectos de plataforma. - o NAG 5-0-1.0 Requerimiento para la protección y seguridad en el diseño de estaciones ferroviarias. - o NAG 9-0-6.0 Base de precios de Adif. Módulo de protección y seguridad. • Requerimientos del área responsable de Protección y Seguridad de Adif.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documento de Instalaciones protección civil y seguridad en túneles
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de túneles.
	<u>Otra documentación</u>	• Manual de explotación. • Plan de Mantenimiento. • Plan de autoprotección.

7.19 FUNCIONALIDAD FERROVIARIA

El Consultor tendrá en cuenta la funcionalidad de la línea en todas las obras a proyectar, de forma que se garantice una óptima explotación ferroviaria y se permita realizar con eficacia las futuras labores de mantenimiento.

Para el diseño de la solución de Proyecto, se tendrá en cuenta que no se imposibiliten en el futuro otras actuaciones ferroviarias previsibles.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. - o NAV 0-2-2.1 Geometría de la vía.-Trazado de la vía en puntos singulares.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Propuesta de Trazado.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Trazado.
	<u>Otra documentación</u>	

7.20 SITUACIONES PROVISIONALES

Dados los condicionantes del desarrollo de las obras del presente proyecto, se definirán las situaciones provisionales compatibles con las actuaciones definidas de forma que permitan mantener el servicio en las distintas fases de obra.

Se procurará minimizar estas situaciones provisionales para disminuir al mínimo los servicios afectados y el impacto de las obras.

Se definirán perfectamente las fases en que se ejecuta la obra. Dichas fases tratarán de mantener las circulaciones ferroviarias en la medida de lo posible.



Todos los desvíos provisionales de vías existentes se proyectarán incluyendo plataforma, vía y electrificación. Todas las fases que se proyecten deberán ir acompañadas de planes de obra, tiempos reales de trabajo en vía,...etc.

Información suministrada por ADIF	Tráficos en la zona de actuación.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	Documento de situaciones provisionales.
	<u>Proyecto</u>	- Anejo de situaciones provisionales. - Anejo Plan Marco.
	<u>Otra documentación</u>	

7.21 INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

El Proyecto deberá contar con un Anejo de Integración Ambiental con el índice y contenido mínimo establecido en la normativa interna de Adif NAG 3-0-1.0 Índice tipo y contenido del anejo de integración ambiental de proyectos.

En caso de que las actuaciones o proyecto/s objeto de este Pliego no hayan sido sometidos a un procedimiento de evaluación ambiental y no cuenten con una Resolución vigente del Órgano Ambiental (OA), el Consultor deberá realizar un documento de "Análisis del trámite ambiental" y coordinarlo con el Área Responsable de Medio Ambiente de Adif y Adif-AV para su análisis, informe y dictado de indicaciones sobre los trámites ambientales a realizar. En la planificación del contrato se deben identificar los trámites ambientales que vayan definiendo.

Para las zonas de acopio e instalaciones específicas para los trabajos objeto del Proyecto, así como para aquellas actividades que lo requieran, se estudiarán detalladamente todas y cada una de las medidas protectoras propuestas en el estudio de impacto ambiental. Se deberá justificar la solución adoptada finalmente en el proyecto, incorporando el análisis de alternativas realizado y las motivaciones del proceso de estudio y toma de decisiones, en su caso.

En cualquier caso, la definición y seguimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas deberá tener traslado a los documentos contractuales del proyecto.

En el caso de que el proyecto no se haya sometido con anterioridad a un proceso de tramitación ambiental, deberá analizarse el contenido de los anexos y del artículo 7 de la ley 21/2013, de Evaluación Ambiental (y sus modificaciones posteriores), y decidir si está en alguno de estos supuestos o no. Si se estima que no, deberá justificarse adecuadamente en el apartado correspondiente del Anejo.

Si el proyecto se desarrolla en el ámbito de un espacio incluido en la Red Natura 2000, deberá procederse tal y como establece la legislación de Evaluación Ambiental vigente. A este respecto, se prestará especial atención a lo definido en la Disposición Adicional Séptima, ya que, de ser necesario el envío de un estudio sobre las repercusiones de la Red Natura 2000 al órgano gestor, esto puede comprometer los plazos de ejecución de los proyectos.

Las actuaciones contempladas en el proyecto deben respetar las normas y prioridades de la Unión Europea en materia climática y medioambiental y el principio de "no



causar un perjuicio significativo" DNSH en el sentido que marca el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 "Reglamento de Taxonomía para facilitar inversiones sostenibles".

Entre los principios DNSH se encuentra el de la Transición hacia una Economía Circular, y como medida de cumplimiento en cuanto a los residuos generados se recoge que los operadores que llevan a cabo la construcción de la infraestructura garanticen, al menos, que el 70 % (en peso) de los residuos no peligrosos de construcción y demolición generados en la construcción se preparen para la reutilización, el reciclaje y la revalorización de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de conformidad con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.

El cumplimiento del principio de transición hacia una economía circular se asegurará mediante la elaboración de una Declaración Responsable firmada por el autor del proyecto y la inclusión en el Proyecto de Construcción de un Estudio de Gestión de Residuos (EGR) en conformidad con el "Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y cuyas disposiciones cumplan con la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos, de manera que se garantice que las actuaciones contribuyan al objetivo de reutilizar y reciclar más del 70% en peso de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y Residuos No Peligrosos (RNP) generados (con exclusión de los materiales naturales definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos establecida por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, Ley 22/2011 art. 22.b).

Tal y como indica la normativa interna de Adif, es necesario adjuntar, como apéndice al Anejo de Integración Ambiental, un Estudio de Gestión de Residuos (EGR) que dará cumplimiento a lo establecido en la legislación sectorial y seguirá las directrices identificadas en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como en los principios DNSH que sean de aplicación, lo especificado en la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, la Ley 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y a la legislación Autonómica o local sobre gestión de residuos de construcción y demolición. Estos trabajos, se vincularán a cada una de las actividades definidas en el proyecto, permitiendo tanto su agregación como su desagregación.

Dado que las actuaciones del proyecto a redactar se desarrollan en un entorno ferroviario, se deberá analizar y determinar la posible presencia de suelos contaminados, o cualquier otro tipo de residuo peligroso, considerando el adecuado tratamiento y gestión de los mismos en las obras. Asimismo, se evaluará mediante las investigaciones pertinentes la posible existencia de amianto en construcciones que pudieran resultar afectadas o abandonadas en el ámbito de actuación, incluyendo en su caso en el proyecto las unidades necesarias para su correcta retirada y gestión de acuerdo a la normativa vigente.

La necesidad de incorporar más apéndices dependerá de las actuaciones proyectadas.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o IGP-6 Instrucciones y recomendaciones sobre integración ambiental. - o NAG 3-0-1.0 Índice tipo y contenido del anejo de integración ambiental de proyectos. - o NAV 7-1-3.9 Reutilización del material ferroviario de vía procedente de desinstalaciones.
--	---



Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	Documentación para análisis del trámite ambiental.
	<u>Proyecto</u>	Anejo de integración ambiental con los apéndices establecidos en la NAG 3-0-1.0.
	<u>Otra documentación</u>	

7.22 ANÁLISIS DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Conforme a la legislación y la normativa interna de Adif de aplicación para el presente proyecto, se incluirá un anejo o informe de análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático, según lo establecido en la NAG 4-0-0.0. Metodología para el análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático vigente.

Información suministrada por ADIF	- Normativa: - NAG 4-0-0.0 Metodología para el análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	Documentación previa al análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático.
	<u>Proyecto</u>	Anejo o informe de análisis del riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático.
	<u>Otra documentación</u>	

7.23 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

El proyecto deberá garantizar la no afección de elementos pertenecientes al patrimonio arqueológico y cultural.

En caso de que la Resolución del Órgano Ambiental, el Responsable del contrato o el propio Consultor considere que existe riesgo de afección, realizará, en coordinación con la Administración competente, una prospección arqueológica de todas las zonas afectadas por las obras que no hayan sido estudiadas en etapas anteriores, incluidas Zonas de Instalaciones Auxiliares, nuevos accesos, préstamos y vertederos.

El Proyecto deberá incluir los resultados de las prospecciones arqueológicas realizadas, así como las medidas que deberán seguirse durante la ejecución de las obras, según las prescripciones impuestas por la Resolución del Órgano Ambiental y/o por las Consejerías correspondientes de la Comunidad Autónoma afectada.

Información suministrada por ADIF	- Normativa: - IGP-6 Instrucciones y recomendaciones sobre integración ambiental. - NAG 3-0-1.0 Índice tipo y contenido del anejo de integración ambiental de proyectos.	
--	--	--



Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	Documentación para análisis del trámite ambiental.
	<u>Proyecto</u>	Anejo de integración ambiental con los apéndices establecidos en la NAG 3-0-1.0.
	<u>Otra documentación</u>	

7.24 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO ACÚSTICO Y VIBRATORIO

En lo referente al impacto acústico y vibratorio generado por las actuaciones contempladas en el proyecto (fases de obra y explotación) se analizará la normativa de aplicación y siempre que lo solicite una Resolución Ambiental, haya un cambio en el modelo de explotación, o se estime necesario, se realizarán estudios detallados de las situaciones actuales (que incluirán mediciones) y futuras (que incluirán modelizaciones), incorporando, siempre que sea necesario, todas y cada una de las medidas protectoras y correctoras necesarias para mitigar dichos impactos.

7.24.1 Estudio acústico y Proyecto de Protección Acústica

En lo relativo al impacto acústico, se realizarán los siguientes trabajos:

Recopilación y análisis de la normativa aplicable relativa a ruido.

Se realizará un documento que recoja la legislación y normativa vigente, así como las recomendaciones existentes a nivel local, autonómico, nacional o europeo relativas a los valores admisibles de niveles vibratorios que pudieran afectar a las personas, instalaciones próximas que se pudieran ver afectadas, así como la jurisprudencia relacionada con el asunto. Lo mismo se llevará a cabo con las resoluciones del Órgano Ambiental existentes en el/los tramo/s estudiado/s. Este documento concluirá con una propuesta de los indicadores y de los límites admisibles que se considerarán para la realización del estudio de ruido. La metodología para la realización del presente trabajo se encuentra definida en la normativa interna de Adif.

Toma de datos para el Estudio Acústico (inventario de la traza).

Se presentará como una relación (en forma de fichas de inventario) de todas las edificaciones que se encuentren en el ámbito que indique la resolución del Órgano Ambiental o, en su defecto, el responsable del Contrato. La metodología para la realización del presente trabajo se encuentra definida en la normativa interna de Adif. Se indicará, al menos, la siguiente información:

- Nº de orden.
- Localización (PK y margen).
- Distancia al eje.
- Uso (vivienda, granja, fábrica, colegio, etc.).
- Estado (habitada, deshabitada, ruina, vivienda de recreo, etc.).
- Nº de plantas.
- Descripción del trazado y topografía.
- Fuentes actuales de emisión de vibraciones.
- Necesidad o no de realizar mediciones in situ.



- Otras consideraciones.

La ubicación de cada uno de estos puntos se plasmará en los planos de planta de la traza, realizándose un reportaje fotográfico con las vistas más relevantes, indicando en dichos planos el posicionamiento de la cámara.

Análisis de la situación acústica actual.

Se presentará una propuesta que contendrá una selección de puntos, en los cuales se realizarán las mediciones que determinen el nivel acústico actual de los mismos. Una vez aprobada ésta, se realizarán los trabajos de campo adecuados para medir y registrar los valores actuales de niveles acústicos en las zonas determinadas anteriormente. Estos registros deberán presentarse en soporte papel y digital, con indicación en cada uno de ellos de la fecha, lugar y condiciones en las que se han efectuado. La metodología para la realización del presente trabajo se encuentra definida en la normativa interna de Adif.

Predicción de niveles acústicos.

Se realizará una evaluación previa del impacto acústico sobre el inventario de la traza por medios analíticos. Posteriormente se realizará una predicción de los niveles sonoros previstos que se plasmarán tanto en tablas como en los correspondientes mapas de niveles de ruido obtenidos del modelo acústico obtenido tras aplicar el método de cálculo vigente. Este aspecto podrá llevarse a cabo tanto para la fase de obra como para la fase de explotación del proyecto. La metodología para la realización del presente trabajo se encuentra definida en la normativa interna de Adif.

Propuesta de medidas correctoras del impacto acústico.

Se propondrá una serie de medidas que mitiguen el impacto acústico generado por la circulación del tren en el/los tramo/s estudiado/s. Si éstas se refieren a barreras o pantallas acústicas, se determinará una selección de lugares en los cuales se estime necesaria la colocación de las mismas. Así mismo, se detallará su posicionamiento en planos de planta (adjuntando un croquis detallado y fotografía en color de cada punto) y se definirán sus características (acústicas y no acústicas) en los planos de detalle y en el pliego de prescripciones técnicas. La definición de estas medidas debe realizarse asegurando su eficacia acústica, garantizando el mantenimiento de los niveles de inmisión acústica por debajo de los valores admisibles que indique la normativa vigente. Para ello, se realizarán estudios de cada uno de los emplazamientos aprobados por el responsable del Contrato, utilizando métodos de cálculo preferiblemente empleados en proyectos o estudios sobre líneas férreas similares, en los que se consideren los aspectos particulares del emisor, medio y entorno:

- Ruido generado por unidades ferroviarias a las velocidades permitidas por el trazado de la infraestructura.
- Ley de atenuación con la distancia.
- Definición geométrica y acústica del entorno y las protecciones.

Se realizará un proceso de optimización de la solución en cada emplazamiento definiendo la tipología escogida, ubicación, dimensiones, geometría y materiales a emplear con sus características acústicas. La elección final deberá tener también en cuenta aspectos no acústicos de cada solución y que tienen una gran relevancia, como son:

- Facilidad en la ejecución de la obra civil.
- Seguridad.
- Integración ambiental.



- Coste de ejecución y mantenimiento.

También se presentará la propuesta de pantallas o medidas similares en relación con el planeamiento urbanístico de cada Término Municipal.

El diseño de dichas medidas considerará su adecuación estética e integración paisajística.

El Consultor definirá soluciones eficaces para la cimentación o anclaje de los soportes de las pantallas: cimientos superficiales, micropilotes, tacos químicos, etc.

La definición se realizará sobre la base de las características geológicas propias del terreno y de los esfuerzos a soportar, aportando los cálculos justificativos realizados de acuerdo con las normas técnicas para las obras de edificación. Para ello, deberá considerarse la realización de una campaña geotécnica previa.

En los planos deberá indicarse explícitamente la profundidad y dimensiones de las cimentaciones, así como todos los datos necesarios para su construcción.

Dada la constitución de las pantallas, los soportes se calcularán como elementos independientes.

En la determinación y cálculo de las cimentaciones se tendrá en cuenta la mínima afección a la misma, incluyendo siempre la corrección de los posibles desperfectos.

El Consultor realizará, sobre la base de las características propias del tipo de material seleccionado y de los esfuerzos a soportar, la definición de la estructura portante de la pantalla y dispositivos reductores de ruido.

Los dispositivos para reducir el ruido están sometidos a una serie de fuerzas debidas al viento, presión dinámica del aire causada por el paso del material móvil y al peso propio de los elementos. Así mismo, pueden estar sometidos a choques causados por piedras proyectados por el material móvil. Las deformaciones de un dispositivo de reducción de ruido, debidas a estas cargas, no deberán reducir su eficacia.

Se considerará los factores de riesgos concernientes a la Seguridad:

- Limitación de acceso al terreno colindante. Esto puede ser admisible cuando la protección constituya al mismo tiempo un cerramiento para la vía. No obstante, el acceso directo puede resultar exigible, bajo ciertas circunstancias, como, por ejemplo:
 - o Para el mantenimiento de la protección acústica y la infraestructura.
 - o Como salidas de emergencias para la salida de la vía, en caso de accidente.
 - o Para los servicios de emergencia en caso de accidente.
 - o Resistencia al fuego causado por incendio de la maleza seca o por cualquier otro material que se encuentre en las inmediaciones de un fuego.
- Riesgo de caída de trozos desprendidos. La seguridad respecto a terceros en aquellos casos que franqueen o pasen por zonas peatonales, caminos, parques, colegios y en general, cualquier lugar público o privado objeto de una actividad regular que implique existencia de vías de comunicación, peatones, etc.
- Tomas de tierra en caso necesario (elementos metálicos).

El estudio de las necesidades y dimensionamiento deberá contemplar los adecuados drenajes a realizar a consecuencia de la solución de protección acústica adoptada en cada emplazamiento. No se ejecutarán agujeros en las pantallas al objeto de no



disminuir su rendimiento. En caso necesario, se canalizarán las aguas para evitar erosiones en terraplenes, pies de cimentaciones, etc.

Todas las medidas acústicas que sean susceptibles de abono se valorarán adecuadamente en el presupuesto. Este aspecto podrá llevarse a cabo tanto para la fase de obra como para la fase de explotación de la actuación proyectada. La metodología para la realización del presente trabajo se encuentra definida en la normativa interna de Adif.

7.24.2 Estudio vibratorio

7.24.2.1 Análisis de la normativa aplicable relativa a las vibraciones

El consultor recopilará todas las normativas y recomendaciones existentes a nivel local, autonómico, nacional o europeo relativas a los valores admisibles de niveles vibratorios que pudieran afectar a las personas, instalaciones próximas que se pudieran ver afectadas, así como la jurisprudencia relacionada con el asunto. Además de los niveles establecidos en la Resolución del Órgano Ambiental de aplicación, en su caso.

De este análisis surgirá la propuesta de niveles de inmisión de vibraciones que, de acuerdo con el equipo Responsable del Contrato, servirán para fijar el límite objetivo para el resto del Estudio y cuya superación dará origen a la propuesta de medidas correctoras.

7.24.2.2 Inventario de la traza del estudio vibratorio

El Consultor, a partir de las zonas sensibles recogidas en los Estudios Previos y en el recorrido de la traza, y de las visitas que el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias estime oportunas, reflejará la situación actual del entorno en el que se encuentra insertada la infraestructura.

El consultor hará una relación (en forma de fichas de inventario) de todas las edificaciones que se encuentren en el ámbito que indique la Resolución del Órgano Ambiental de aplicación o el Responsable del Contrato indicando:

- Nº de orden.
- Localización (PK y margen).
- Distancia al eje.
- Uso (vivienda, granja, fábrica, colegio, etc.).
- Estado (habitada, deshabitada, ruina, vivienda de recreo, etc.).
- Nº de plantas.
- Descripción del trazado y topografía.
- Fuentes actuales de emisión de vibraciones.
- Necesidad o no de realizar mediciones in situ.
- Otras consideraciones.

La ubicación de cada uno de estos puntos se plasmará en los planos de planta de la traza, realizándose un reportaje fotográfico con las vistas más relevantes, indicando en dichos planos el posicionamiento de la cámara.

7.24.2.3 Análisis vibratorio y niveles previsibles

El Consultor, a partir de las zonas recogidas en la Resolución del Órgano Ambiental de aplicación (en su caso), del recorrido de la traza, y de las visitas que el Administrador



de Infraestructuras Ferroviarias estime oportunas, propondrá para su aprobación, una selección de lugares elegidos, en los cuales se realizarán las mediciones que determinen el nivel de vibraciones actual de los mismos, incluyendo en esta planificación medidas dentro de las áreas próximas que se pudieran ver afectadas, analizando también las infraestructuras próximas (carreteras, ferrocarril convencional,...), topografía y tipo de suelo, la configuración fuente-receptor, determinándose los momentos de intensidades más representativas de cada tramo.

Se realizarán los trabajos de campo adecuados para medir y registrar los valores actuales de niveles vibratorios en las zonas determinadas anteriormente. Se deberá asegurar que el procedimiento y el equipamiento empleado no introduzcan alteración en las señales registradas.

Estos registros deberán ser en soporte papel y magnético, con indicación en cada uno de ellos de la fecha, lugar y condiciones en las que se han efectuado.

En el caso de que pueda haber modificaciones en la explotación que potencialmente afecten a las vibraciones generadas en la actualidad, el Consultor deberá usar la metodología adecuada (preferiblemente un modelo informático de elementos finitos, elementos de contorno, diferencia finitas o combinación de éstos) para la predicción de las mismas en las edificaciones que puedan verse afectadas en fases futuras.

El análisis concluirá con los espectros de aceleración previstos en la fase de explotación para cada punto del inventario y para las diferentes circulaciones, y se obtendrán los indicadores de percepción vibratoria K, conforme a la norma ISO 2631-2:1985 o equivalente, y Law, conforme a la norma ISO 2631-2:2011 o equivalente.

7.24.2.4 Propuesta de medidas correctoras referentes al estudio vibratorio

El Consultor realizará un informe cualitativo de los resultados obtenidos y realizará una propuesta de protecciones para los puntos que previsiblemente sean más sensibles respecto a los niveles vibratorios. Esta propuesta deberá establecer las bases para diseñar un plan general de actuaciones contra las vibraciones en el entorno de la traza, de manera que puedan priorizarse las actuaciones, teniendo en cuenta el avance de las obras de montaje de vía y aplicarse los recursos a las situaciones que incluso en fase de explotación pudieran aparecer.

La propuesta incluirá una valoración de la eficacia de las medidas propuestas. A tal efecto, se presentarán los espectros de aceleración resultantes de aplicar las soluciones propuestas y los valores Law obtenidos, a partir de las características de atenuación de los materiales en que se basan dichas soluciones, que se reflejarán explícitamente en el Estudio, a base de gráficas, resultados experimentales, resultados de ensayos de laboratorio, etc.

7.24.2.5 Protección ante las vibraciones

La definición de las protecciones debe realizarse asegurando su eficacia para la mitigación de las vibraciones, garantizando el mantenimiento de los niveles de vibraciones por debajo de los valores admisibles que indique la normativa vigente y que se hayan tomado como referencia a partir del análisis descrito en apartados anteriores.

Se realizará un proceso de optimización de las soluciones empleadas definiendo la tipología escogida, ubicación y materiales a emplear con sus características aisladoras. Se definirán las longitudes de ubicación de las protecciones anti-vibratorias, de los elementos de transición, si proceden, y cómo influyen en el comportamiento conjunto de la superestructura de vía, estableciendo los valores de deflexión del carril esperados, compatibles con los admisibles por los elementos de muelle del sistema de sujeción y con el confort de la marcha de los vehículos ferroviarios.



En el caso de recomendar una solución de vía en placa, se determinará la masa mínima de las losas o soportes de hormigón sobre los elementos anti-vibratorios descritos para cumplir con la atenuación requerida. En caso de ser estas masas incompatibles con el espacio disponible o que signifiquen una modificación de la rasante, se propondrán sistemas alternativos.

Para cada solución propuesta se realizará su definición con un detalle equivalente al de los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas tipo de referencia de Adif: Definición y Condiciones Generales, Características de los materiales, Condiciones del proceso de ejecución, Medición y Abono. Se analizarán los rendimientos de puesta en obra y se incluirá la Justificación de Precios de cada una de ellas, por lo que finalmente la definición de las protecciones anti-vibratorias se realizará a nivel de Proyecto de Construcción.

La elección final deberá tener también en cuenta aspectos no vibratorios de cada solución y que tienen una gran relevancia, como son:

- Facilidad en la ejecución de la obra.
- Fiabilidad y durabilidad de los materiales y componentes, en particular frente a condiciones meteorológicas adversas o presencia de agua.
- Comportamiento frente al fuego.
- Seguridad.
- Mantenimiento sin afectar a la circulación ferroviaria.
- Coste de ejecución y mantenimiento.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o IGP-6 Instrucciones y recomendaciones sobre integración ambiental. - o NAG 3-0-1.0 Índice tipo y contenido del anejo de integración ambiental de proyectos. - o Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV • Nota Informativa con tráficos actuales y futuros en la zona. • Nota Informativa sobre la Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español • Nota Informativa de Barreras Acústicas. Directrices para el diseño de los elementos estructurales de Soporte. Junio 2019. - o Recomendaciones para el diseño ADIF.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documentación para análisis del trámite ambiental.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de integración ambiental con apéndices en los que se incluyen sendos estudios de ruido y vibraciones.
	<u>Otra documentación</u>	



7.25 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

Se incluirán en el proyecto las obras necesarias para el desvío de la totalidad de los servicios afectados y servidumbres.

El consultor contactará con los propietarios o gestores de la totalidad de los servicios afectados y servidumbres, acudiendo a las reuniones que fueran necesarias y proponiendo las soluciones más adecuadas técnica y económicamente, recabando la aceptación de los mismos.

En el caso que el proyecto de la reposición del servicio fuese redactado por la empresa titular del servicio, los costes de redacción que se generen correrán a cargo del Consultor adjudicatario del presente Contrato.

Se estudiará la reposición de los servicios y servidumbres afectados por la ejecución de las obras, elaborando los correspondientes proyectos para su aprobación por la entidad titular del servicio. En concreto, y a título enunciativo, se estudiará la afección y reposición de:

- Canalizaciones de telefonía.
- Conducciones eléctricas de alta, media y baja tensión.
- Gasoductos.
- Abastecimiento de agua.
- Saneamiento.
- Redes de riego.
- Instalaciones de telefonía móvil.
- Fibra óptica.
- Viales.

Cuando sean afecciones a regadíos, servidumbre de paso, etc., que tenga que reponer directamente el constructor, se proyectará y valorará la reposición en su totalidad.

Se solicitará por escrito a la Compañía responsable del servicio si se hará cargo de la correspondiente ejecución de la obra o si éste se ejecutará por el contrato de obras de Adif.

La forma de presentación en el proyecto de construcción se realizará conforme indique la normativa técnica y procedimientos internos vigentes en Adif.

Se realizarán fichas mensuales de seguimiento de la coordinación con las compañías suministradores.

En el anejo de Coordinación con otros Organismos se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el propio Consultor como por el equipo responsable del Contrato.

Información suministrada por ADIF	• Normativa - o NAP 1-2-1.1 Reposición de servidumbres y servicios afectados. • Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento específico ADIF-PE-202-001-012 Reposición de servidumbres y servicios afectados.
--	---



	o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Informe resumen de servicios afectados, reposiciones y servidumbres.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Reposición de Servidumbres.
	<u>Otra documentación</u>	• Separatas de reposiciones de SSAA.

7.26 REPOSICIÓN DE VÍAS FERROVIARIAS

Con el fin de mantener en servicio el tráfico ferroviario será necesario establecer situaciones provisionales que hagan compatibles la ejecución de las obras y la funcionalidad de las líneas afectadas.

Por ello, el Consultor deberá estudiar todas las fases provisionales de obra, de forma que pueda garantizarse el paso de las circulaciones.

Dicho estudio deberá ser coherente con la definición del proceso constructivo y la secuencia de actividades que han de definirse en el proyecto.

Se analizarán las situaciones provisionales definiendo todas y cada una de sus actividades, entre las que destacan:

- Construcción de plataforma.
- Montaje de vía.
- Electrificación.

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 establecidas por el Responsable del Contrato.

Información suministrada por ADIF	• Normativa - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. - o NAP 1-2-1.1 Reposición de servidumbres y servicios afectados.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Reposición de vías ferroviarias. • Plan Marco.
	<u>Otra documentación</u>	

7.27 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

De acuerdo con los requisitos fijados en la Norma NAG 1-2-0.0 Expropiaciones, el Proyecto Básico delimitará perfectamente los bienes y derechos afectados e incluirá planos parcelarios que identificarán cada una de las fincas. La escala en general será 1/500, pudiendo ser aumentada en los casos necesarios a 1/200 y 1/100, así como la



identificación de una posible afección a negocios/viviendas en locales propiedad de Adif o Adif-AV sobre la situación de los contratos de arrendamiento, con el fin de incluir a los arrendamientos en la relación de bienes y derechos de la información pública de necesidad de ocupación.

El tratamiento de las expropiaciones deberá gestionarse mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG), generándose los correspondientes ficheros en formato SHP conteniendo tanto la información gráfica de las parcelas afectadas como la base de datos catastrales asociados de acuerdo con las citadas Normas de ADIF.

Se tomará como unidad parcelaria la parcela catastral. Su identificación se efectuará con ayuda de los planos, de las fotografías, en su caso, parcelarias confeccionadas por el Instituto Cartográfico y de los Catastros de fincas rústicas y urbanas de la Delegación Provincial de Hacienda.

Las parcelas catastrales se deberán delimitar, siempre que sea posible, en su totalidad. Asimismo, habrán de reflejarse las subparcelas de cultivo que existan dentro de la parcela catastral; su delimitación se realizará mediante líneas más delgadas y discontinuas, con la finalidad de que, del examen del correspondiente plano parcelario, se pueda deducir el tipo de afección respecto del resto de parcela no afectada.

La identificación de la parcela catastral se realizará mediante los siguientes códigos:

- Número de orden de la parcela por término municipal.
- Código del término municipal.
- Código provincial.
- Número de polígono y parcela catastral.

Igualmente, el plano parcelario deberá delimitarse con tramas, los diferentes tipos de afectación, esto es, los terrenos de expropiación, imposición de servidumbre y ocupaciones temporales. Asimismo, se deberá indicar el norte geográfico o magnético, los límites provinciales y municipales, las carreteras, los caminos, los cauces públicos, los accidentes geográficos más significativos, las edificaciones y cualquier otro aspecto que contribuya a la identificación y acceso a cada una de las parcelas afectadas.

La digitalización deberá entregarse mediante fichero tipo "dwg" AUTOCAD o "dxf". Una o varias de las capas del parcelario deben corresponder a la restitución utilizada para la realización del proyecto y ocupar el máximo de la superficie incluida dentro del marco de delimitación de la hoja del plano correspondiente.

Así mismo, el Anejo de Expropiaciones se presentará en soporte informático suministrado, a tal efecto, por ADIF.

La delimitación de la zona afectada de la parcela catastral debe formar una poligonal cerrada a fin de facilitar su superficiación. La delimitación de la parcela catastral, en capa distinta de la zona afectada, también debe formar una poligonal cerrada si bien solo se ploteará la imagen que quede comprendida dentro de la delimitación de la hoja de plano en tamaño UNE-A1.

La información para la determinación de las parcelas y sus titulares habrá de obtenerse alternativa o complementariamente de las oficinas de las entidades u organismos siguientes:

- Catastro de Rústica o Urbana de la Delegación Provincial de Hacienda.
- Instituto Cartográfico de la Comunidad Autónoma.
- Ayuntamiento del término municipal en donde radique la parcela.



- Cámaras Agrarias de la Propiedad.
- Comunidades de Regantes.
- Registro de la Propiedad.

La información para la determinación de los titulares de parcelas y resto de documentación considerada confidencial se obtendrá a través del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, para lo cual deberá entregarse a ADIF la relación de parcelas afectadas obtenida conforme al párrafo anterior con la suficiente antelación para poder tener los datos dentro del plazo de redacción del proyecto.

Toda la información se concretará en una relación individualizada, de los bienes y derechos afectados, para cada término municipal, realizada sobre la base de unas fichas individualizadas. La mencionada relación ha de contener los siguientes datos:

- Número de orden de la parcela.
- Titular actual y domicilio.
- Superficie total de la parcela.
- Superficies afectadas: expropiación, servidumbre y ocupación temporal.
- Naturaleza y aprovechamiento con extensión de las subparcelas afectadas.

Para cada una de las parcelas afectadas, se confeccionará una ficha individualizada con los siguientes datos:

- Municipio donde radica la parcela.
- Número de orden identificativo de la parcela, con la siguiente nomenclatura:
 - o Código del municipio.
 - o Sigla provincial.
 - o Número de orden según proyecto.
- Titular:
 - o Nombre (ineludible).
 - o Dirección (ineludible).
 - o Teléfono (opcional).
- Datos o características físicas:
 - o Situación.
 - o Naturaleza.
 - o Aprovechamiento actual.
 - o Delimitación (linderos).
 - o Forma.
 - o Superficie en m2.
- Datos o características catastrales:
 - o Titular según catastro.
 - o Paraje.
 - o Polígono catastral.



- o Parcela catastral.
 - o Subparcelas afectadas (con expresión de la superficie y aprovechamiento).
 - o Renta líquida o líquido imponible.
- Calificación:
 - o Fiscal.
 - o Urbanística.
- Afecciones (superficie):
 - o Longitud (m).
 - o Expropiación (m2).
 - o Servidumbre (m2).
 - o Ocupaciones temporales (m2).
 - o Total afectación (m2).
- Tipo de afectación:
 - o Total o parcial.
 - o Forma de afectación.
 - o Gravámenes.
- Construcción afectada (m2):
 - o Viviendas.
 - o Instalaciones agrícolas o pecuarias.
 - o Cobertizo o anejos.
 - o Recintos industriales.
 - o Instalaciones deportivas.
 - o Otras construcciones e instalaciones.
 - o Servicios afectados (tuberías, acequias, pozos de riego, etc...)

En el supuesto de que se afecte algún tipo de construcción o servicio de que esté dotada la finca o parcela afectada se realizará una descripción detallada con especificación de los materiales utilizados, su antigüedad, estado actual, mediciones, las unidades de obra y en general todos aquellos detalles constructivos que el Responsable del Contrato estime conveniente incluir para su definición.

Las construcciones afectadas se habrán de levantar en primer lugar por su perímetro exterior y por plantas independientes, debiéndose detallar su distribución interior, así como el uso presumible de cada recinto. Deberá adoptarse la escala 1/200 para construcciones de grandes dimensiones como naves industriales, construcciones precarias, etc., y la escala 1/100 para viviendas, casetas, pozos y en general obras o servicios de pequeña dimensión.

Se incluirá un reportaje fotográfico de cada parcela o finca afectada, que incluya:

- Vista panorámica de la parcela.
- Detalle de cultivos.



- Edificaciones y servicios afectados.

Tomando como base los datos existentes en las fichas individuales relativas a las fincas o parcelas, deberán confeccionarse los siguientes cuadros:

- Cuadro de aprovechamiento por municipios.
- Cuadro de edificaciones por municipios.
- Cuadro de precios unitarios por aprovechamientos.

La confección de los cuadros se realizará de acuerdo con las directrices que marque el Responsable del Contrato. Una vez confeccionados los expresados cuadros, de la aplicación ponderada de los precios establecidos y de los aprovechamientos afectados, se obtendrá el valor total de las superficies, de las edificaciones y demás bienes y derechos objeto de expropiación, al cual se añadirá un 25% en concepto de imprevistos y excesos de expropiación.

El anejo de expropiaciones habrá de contener los siguientes documentos:

- Memoria.
- Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados por municipios.
- Planos parcelarios.

La memoria describirá brevemente el objeto de la expropiación, las diferentes formas de afectación, las limitaciones que comporta a la propiedad; los tipos de cultivos, aprovechamientos y edificaciones afectadas, la estructura y el régimen de explotación y los criterios de valoración utilizados.

Adicionalmente se entregará la siguiente información en formato GIS:

- 3 archivos en formato SIG Shapefile (SHP) correspondientes a la representación gráfica de:
 - o Zona de Expropiación: Expro.shp
 - o Zonas de Servidumbre: Servi.shp
 - o Ocupación Temporal: Ocu_tem.shp

Los archivos Shapefile serán de tipo polígono y estarán georreferenciados utilizando la proyección UTM – HUS0 30 y con referencia al Datum ETRS89.

De igual forma, los archivos incluirán la información gráfica contenida en las "galletas" como atributos, debiendo estar cumplimentados los siguientes campos:

- NUM_FINCA (Numero de Finca)
- POLIG (Número de Polígono)
- PARCEL (Número de Parcela)

Estos tres archivos deberán generarse a partir, o tomando como referencia, los archivos shapefile de cartografía catastral (de descarga gratuita desde la Oficina Virtual de Catastro) por lo que todos los límites de las parcelas serán siempre coincidentes.

Adicionalmente al anejo de expropiaciones del proyecto, el Consultor deberá elaborar una documentación complementaria que servirá para realizar la tramitación de las expropiaciones. Esta documentación incluirá:

- Documento E-1: Anejo de expropiaciones.



- Documento E-2: Anejo de expropiaciones reducido por municipios.
- Documento E-3: Valoración de los bienes y derechos afectados.
- Documento E-4: Fichas de datos de fincas y servicios afectados.
- Documento E-5: Relación de bienes y derechos formato DIN-A4-B0E.
- Documento E-6: Planos del catastro con los límites de las afecciones marcadas.
- Documento E-7: Reseña de las bases de replanteo y coordenadas de los límites de las afecciones.
- Documento E-8: Definición del trazado y reposiciones.
- Documento E-9: Definición del trazado y reposiciones por municipios
- Documento E-10: Soporte fotográfico.
- Documento E-11: Soporte informático de la documentación presentada.
- Documento E-12: Certificados catastrales descriptivos y gráficos.
- Documento E-13: Documentación especial.

La elaboración de esta documentación se realizará conforme a las instrucciones específicas que proporcione el Responsable del Contrato.

La documentación complementaria de expropiaciones deberá elaborarse para:

- Proyecto Básico, recogiendo las expropiaciones de dicho proyecto.
- Proyecto de construcción, recogiendo las variaciones producidas en las expropiaciones respecto a las que se definieron en el Proyecto Básico.

Para la definición de las expropiaciones se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- La valoración de los bienes y derechos afectados se habrá de basar en los cuadros de superficies afectadas por aprovechamientos y edificaciones y en los precios unitarios establecidos.
- Las expropiaciones definidas en el anejo deberán coincidir con las correspondientes a la documentación adicional de expropiaciones.
- Deberá haber una correcta correlación entre los planos de expropiaciones y el listado de parcelas afectadas.
- Se comprobará la correcta codificación de las parcelas y la coordinación con los tramos adyacentes.
- Se comprobará la coherencia y correcta correlación entre la información en papel y en formato electrónico.
- En los proyectos de construcción deberán tenerse en cuenta los criterios de codificación marcados por ADIF para las nuevas afecciones, las desafecciones y los cambios de tipo de afección.
- El tratamiento de las zonas de préstamo y de vertedero se realizará conforme a las indicaciones del equipo responsable del Contrato.
- El tratamiento de las zonas de servidumbre que se establezcan como consecuencia de la reposición de servicios afectados se realizará conforme a las indicaciones del equipo responsable del Contrato.



- El tratamiento de las expropiaciones de terrenos de Ayuntamientos se realizará conforme a la existencia de protocolos o convenios.
- Se comprobará la existencia de concesiones mineras, montes de utilidad pública, zonas militares, etc., y su tratamiento en el anejo de expropiaciones y en la documentación adicional se realizará conforme a las indicaciones del equipo responsable del Contrato.
- En el caso que el trazado de la línea ferroviaria afecte a concesiones mineras, se realizará un estudio geológico-minero específico para poder definir las reservas de material existentes en los derechos mineros de las citadas canteras y así valorar el coste real de su posible expropiación.
- Se comprobará la afección a propiedades no definidas en la expropiación, causada por vibraciones en fase de obra o de explotación, proyecciones durante la ejecución de voladuras, etc., y su tratamiento en el anejo de expropiaciones y en la documentación adicional se realizará conforme a las indicaciones del equipo responsable del Contrato.
- Se elaborará un fichero con el formato que indique el equipo responsable del Contrato que contendrá los datos de expropiación para realizar la carga masiva en el módulo Gestor de Expropiaciones (GEE), en el que hay que especificar los siguientes datos:
 - o Título del proyecto.
 - o Nombre del tramo.
 - o Nombre del subtramo.
 - o Número de orden de la finca.
 - o Número de polígono.
 - o Número de parcela.
 - o Titular actual.
 - o Domicilio del titular.
 - o Población del titular.
 - o Titular catastral de la finca.
 - o Municipio de la finca.
 - o Provincia de la finca.
 - o Superficie de la finca.
 - o Superficie a expropiar en pleno dominio.
 - o Superficie de servidumbre.
 - o Superficie a ocupar temporalmente.
 - o Naturaleza de la finca (rústica o urbana).

**Información
suministrada
por ADIF**

- Normativa:
 - o NAG 1-2-0.0 Expropiaciones.
 - o Instrucciones y Notas Internas de tratamiento de las expropiaciones.



	• Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento específico ADIF-PE-203-001-001 Adquisición de bienes y derechos en los expedientes de expropiación forzosa. - o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional. - o Informe sobre la situación patrimonial y urbanística de los suelos titularidad de Adif en los terrenos del entorno del proyecto.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de expropiaciones.
	<u>Otra documentación</u>	• Documentación complementaria de expropiaciones.

7.28 AFECCIONES A DERECHOS MINEROS

En el caso que la línea ferroviaria afecte a derechos mineros, tanto la traza ferroviaria como los posibles préstamos o depósitos de sobrantes, se realizará un estudio geológico-minero y de vibraciones específico para poder definir las reservas de material existentes en los terrenos dotados de los derechos mineros citados y así valorar el coste real de su posible expropiación.

7.29 PLAN DE OBRA Y SUMINISTRO DE MATERIALES POR ADIF

En el Proyecto de construcción se incluirá una programación indicativa que aclare perfectamente el programa de trabajos por el que se van a desarrollar las obras, teniendo en cuenta los rendimientos considerados en la ejecución de las distintas unidades de obra y consecuentemente su valoración.

En el mismo, para su definición, se tendrán en cuenta el conjunto de instalaciones y medios auxiliares precisos, así como las situaciones provisionales que deban establecerse.

Quedarán establecidas las interrelaciones entre las diversas actividades, el plazo parcial de cada una de ellas, las unidades que se consideren críticas y el plazo total de ejecución.

En el plan de obra también se incluirán las situaciones provisionales y se estudiarán todos los cortes parciales o totales que pudieran necesitarse, realizando una descripción detallada en planos.

El consultor definirá el proceso constructivo y las situaciones provisionales que reflejará el plan de obra, estará marcado por las condiciones de explotación de la línea y la posibilidad de cortes fuera de la banda de mantenimiento (Plan Marco), así como todas las operaciones de montaje de vía contemplando todas sus fases hasta recepción, con la tipología y definición del suministro de materiales de Vía por gestión directa. De forma explícita, se describirá la logística de suministros, incluyendo la definición de las zonas de premontaje de materiales, así como los acopios necesarios. En el caso de los desvíos se deberá prever una losa de premontaje en caso necesario. Se evaluará su localización, accesibilidad y se describirá las condiciones de tránsito de los materiales a destino final en condiciones seguras. Asimismo, se detallará el levante y traslado de



los materiales a dismantelar para su valorización y/o tratamiento oportuno. Sobre el Plan Marco se realizarán los análisis y versiones necesarias en coordinación con la Subdirección de Operaciones territorial y Circulación competente de Adif, de cara a su publicación final siguiendo los procedimientos de ADIF. En él se especificará los intervalos de trabajo que se necesitan para la ejecución de los trabajos que requieran interrupción de la circulación ferroviaria, de acuerdo a la banda de mantenimiento. Se especificará asimismo las limitaciones de velocidad y las afecciones a otras instalaciones.

Se especificará que los Pilotos de Seguridad, serán aportados por el Contratista, los cuales deberán disponer de la correspondiente homologación de ADIF, y que estarán a disposición del Encargado de Trabajos de ADIF o del Contratista, en su caso.

Incluirá las condiciones generales, donde se especificará, entre otras condiciones, la siguiente: "los costes derivados de las averías, incidencias o accidentes originados como consecuencia de la ejecución de las obras, a la explotación ferroviaria, serán por cuenta del contratista, así como las reclamaciones económicas derivadas de los compromisos contractuales que ADIF tenga contraído con sus clientes por retrasos, supresiones y transbordos de trenes".

Incluirá las medidas de seguridad en la circulación para trabajos en vía, teniendo en cuenta la normativa, la planificación y programación de trabajos, la protección de la zona de seguridad, los trabajos con maquinaria de obra en la zona de dominio público, la formación e información, "paso a nivel provisional por obras" y competencias de inspección y vigilancia. En el caso que haya que instalar "paso a nivel provisional de obra", se ha de tener en cuenta en el plan de obra el plazo de tramitación y autorización del mismo.

Incluirá planos de situación y de fases de trabajos, así como un cronograma de duración de las distintas fases de obra.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. • Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento específico ADIF-PE-201-004-SC-612 Gestión directa de suministros. - o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Suministros de materiales por gestión directa
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Plan de Obra. • Anejo de Plan Marco.
	<u>Otra documentación</u>	

7.30 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. ASISTENCIA TÉCNICA AUXILIAR

El Consultor se dirigirá a los diversos Organismos y Entidades a fin de obtener los datos e información precisa para la redacción del proyecto. Una vez definidas las soluciones,



ADIF, a través del Responsable del Contrato, se dirigirá a los diversos Organismos y Entidades a fin de obtener la aprobación de las mismas. Para ello el Consultor suministrará al Responsable del Contrato las propuestas motivadas que sean oportunas.

En el Anejo de Coordinación con otros organismos y Administraciones, se incluirá la documentación de coordinación con otros Organismos y Administraciones afectadas, incluyendo los informes emitidos y las actas de las reuniones celebradas, entre éstos y el autor del Anejo (no se incluirá la documentación establecida entre el autor del anejo y ADIF). Se relacionarán los organismos y administraciones de los cuales se ha solicitado información, de acuerdo con las necesidades del proyecto, indicando de cada uno de ellos al menos los siguientes datos:

- Organismo o empresa contactada (nombre, dirección y teléfono).
- Nombre y cargo de la persona de contacto.
- Fecha de la solicitud de la información.
- Documentación / información solicitada.
- Fecha de respuesta.
- Documentación / información recibida.
- Utilización en el proyecto.

Si la empresa adjudicataria necesitará alguna colaboración exterior distinta a la ofertada, una vez iniciados los trabajos, deberá solicitar con carácter previo la autorización del Responsable del Contrato, a fin de garantizar la posibilidad de esta colaboración.

Este tipo de subcontratos no exime al Consultor de su responsabilidad en lo que a calidad, validez técnica y plazos se refiere.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. • Diversas instrucciones de tratamiento de SSAA.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Coordinación con otros Organismos y Servicios.
	<u>Otra documentación</u>	

7.31 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se incluirán en el proyecto las obras complementarias tales como canaletas para cables de comunicaciones y cruces transversales para instalaciones, cerramiento y caminos de servicio.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 2-3-0.0 Obras complementarias de la plataforma.
--	---



Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de obras complementarias.
	<u>Otra documentación</u>	

7.32 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se realizará el Estudio de seguridad y Salud correspondiente conforme a la Directrices de ADIF.

El estudio de Seguridad y Salud será un documento específico del Proyecto que se incorporará como anejo a la memoria.

Los distintos documentos que componen el Estudio, de acuerdo con el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, y en especial la memoria y los planos, contemplarán de forma específica, para los diferentes trabajos a realizar, la definición de los riesgos y las medidas de protección a considerar. En particular, se incluirán planos específicos de planta donde se localicen dichos riesgos y medidas de protección, y se suministrará la información necesaria sobre instalaciones hospitalarias, teléfonos de emergencia y vías de evacuación.

Los Estudios básicos de Seguridad y Salud deberán contener un Presupuesto con las medidas preventivas y protecciones técnicas previstas en el mismo. Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios. La empresa adjudicataria del contrato de servicios para la redacción del proyecto, propondrá un técnico competente de su organización, con formación adecuada, para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud durante la redacción del proyecto de construcción. 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.

El Coordinador de Seguridad y Salud, durante la elaboración del proyecto asumirá las funciones que le corresponden de acuerdo con Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo; será responsable de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud y velará porque los trabajos de campo necesarios para la ejecución del proyecto se realicen con las debidas medidas de seguridad, haciendo especial hincapié en las precauciones a adoptar para el reconocimiento y toma de datos en las inmediaciones de vías de ferrocarril en servicio.

El Estudio de Seguridad y Salud del proyecto recogerá:

- a) La obligación del contratista de comunicar a su personal, subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.
- b) Que todo el personal dirigente 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 requiera en cada situación.
- c) Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderá a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.



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 formación de carácter gráfico mediante la instalación en vestuarios, comedores, botiquines y otros puntos de concentración de trabajadores, de carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.

Los señalistas que, en su caso, suplementen la señalización luminosa y acústica denunciarán ante el Coordinador de Seguridad y Salud cualquier infracción que se cometa; 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.

d) A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

e) La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes mortales o graves será lo más detallada posible. A tal efecto el Coordinador de Seguridad y Salud, bajo la dirección del Director de las obras, efectuará con la mayor celeridad posible las averiguaciones precisas y emitirá el oportuno informe, que será conformado por el Director de las Obras.

f) El Director de las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud, el jefe de obra y el responsable de seguridad del contratista junto, con los colaboradores que estimen oportuno, examinarán la información sobre accidentes procedentes del Grupo permanente de trabajo sobre Seguridad y Salud y adoptarán las medidas tendentes a evitar su incidencia en las obras.

g) El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra asumirá, además de las obligaciones recogidas en el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, las siguientes:

- Asistir a las actividades de formación que organice el contratista, llevando la oportuna relación de las personas asistentes.
- Organizar las actividades de formación del personal de la empresa consultora de control y vigilancia, de sus subcontratistas y de sus colaboradores autónomos.
- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección de la seguridad de las circulaciones y verificar la presencia de los pilotos de seguridad del administrador de la infraestructura.
- Emitir un informe mensual que recoja los resultados del ejercicio de sus obligaciones, sin perjuicio de la comunicación interna al Director de las obras de cualquier circunstancia que dé lugar a actuar de acuerdo con el Real Decreto 337/2010.

El consultor incluirá un compromiso de elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales, que estará acorde con los trabajos contratados que figuran en este Pliego y con la legislación vigente. Se incluirá declaración del licitador o en su caso, de su apoderado o representante, en la que se afirme, bajo su responsabilidad, hallarse al corriente en el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones vigentes. En particular, el empresario deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas. Así, deberá contar y definir los procedimientos preventivos para cumplir en el ámbito del contrato, con sus



deberes empresariales de formación e información, vigilancia de la salud, utilización de equipos de protección, coordinación de actividades empresariales y planificación y vigilancia preventiva.

El cumplimiento de todos ellos se articulará en torno a un plan de prevención específico a los trabajos a acometer.

Asimismo, deberá tener en cuenta la normativa de seguridad en la circulación durante la ejecución de las obras que se encuentre vigente en los diversos documentos donde sea necesario, así como la Norma de Vía NAV 5-2-0.1 "Norma para la operación de trenes y trabajos en fase de construcción", incluido el presupuesto en lo relativo a las actuaciones recogidas en esta norma tales como señales, pintado de traviesas, etc.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAG 7-0-0.0 Redacción de estudios de seguridad y salud.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Estudio de Seguridad y Salud.
	<u>Otra documentación</u>	

7.33 ESTUDIO DE SEGURIDAD DEL PROYECTO

El Proyecto de Construcción incluirá un anejo específico en el que se justificará exhaustivamente el cumplimiento del Reglamento Europeo 402/2013 sobre evaluación de riesgos del proyecto.

En la memoria del proyecto o proyectos a redactar deberá aparecer un resumen del Estudio Previo de Seguridad, que incluirá una mención a:

- Las amenazas detectadas, os riesgos asociados y las medidas de mitigación y requisitos de seguridad establecidos.
- Las conclusiones de los informes de evaluación de la seguridad de un organismo de evaluación independiente (AsBo).
- En su caso, los Planes de mantenimiento e Inspecciones que se contemplen.

El anejo de Estudio Previo de Seguridad se redactará aplicando el concepto de análisis de riesgos a los tipos de proyectos desarrollados de acuerdo al marco normativo regulador en el que se debe desarrollar el Diseño Seguro, encuadrado transitoriamente dentro de los criterios T, U y V del Reglamento (UE) 1169/2010, de 10 de diciembre de 2010, sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria, así como en el requisito 5.2 del Reglamento Delegado (UE) 2018/762, de 8 de marzo de 2018, por el que se establecen métodos comunes de seguridad sobre los requisitos del sistema de gestión de la seguridad, que aplicará en la próxima renovación de la autorización de seguridad de Adif.

Adicionalmente a los reglamentos vigentes de la Unión Europea: Directiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de mayo de 2016, sobre Seguridad Ferroviaria; Reglamento Delegado (UE) 2018/762 de la Comisión de 8 de marzo de 2018 por el que se establecen métodos comunes de seguridad sobre los requisitos del sistema de gestión de la seguridad, y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 1158/2010 y (UE) nº 1169/2010 de la Comisión; y Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción



de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 352/2009, dentro de la legislación y normativa aplicable, se destaca la siguiente (de forma no excluyente):

- RD 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias (BOE 29/10/2020).
- Recomendación Técnica 1/2015 de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre los procesos previos a la puesta en servicio de nuevas líneas o el inicio de la explotación de nuevos tipos de servicios. (25/05/2015).
- Reglamento de ejecución (UE) Nº 2015/1136 de la Comisión de 13 de junio de 2015 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) Nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo. (DOUE 14/07/2015).
- Nota de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre aclaraciones al "criterio T. Diseño seguro de la infraestructura" definido en el Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010, sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria. (DOUE 11/12/201).
- Reglamento (UE) nº 1078/2012 de la Comisión de 16 de noviembre de 2012 sobre un método común de seguridad en materia de vigilancia que deberán aplicar las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras que hayan obtenido un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, así como las entidades encargadas del mantenimiento.

Este anejo determinará las implicaciones que las obras proyectadas, tienen en la seguridad del sistema ferroviario, aplicando el método común de seguridad para evaluar y valorar los riesgos, proponiendo medidas de mitigación de éstos.

Con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento 402/2013 y su modificación 1136/2015, siempre que se modifique un Sistema Ferroviario en uso, ya sea por un cambio técnico, de explotación u organizativo, debe evaluarse la importancia del cambio, para valorar si es o no un cambio significativo. Dicho reglamento establece que, si el cambio es significativo, considerándose como significativo aquel con impacto en la seguridad, será necesario aplicar el proceso de Gestión de Riesgos conforme al Método Común de Seguridad, cuya descripción se indica en el Anexo I del Reglamento. Esto supone un análisis continuo y detallado, no sólo de la documentación obtenida al final de todo el proceso, sino de la generada en cada una de las fases que puede ser común o no en función de las características de la línea que se trate.

Se desarrollará de conformidad con los procedimientos establecidos o que se establezcan, por parte de ADIF, contemplando desde el punto de vista de la seguridad:

- Definición del ámbito del proyecto: Alcance, responsabilidades, etc.
- Determinación de los objetivos y obligaciones: Legales, normas técnicas, etc., relativos a la seguridad.
- Planificación de las actividades relacionadas con la seguridad.
- Identificación de amenazas y estimación del riesgo de éstas.
- Establecimiento de requerimientos de seguridad para controlar los riesgos.
- Cuando proceda, evaluación independiente de seguridad (Informe AsBo) de cada subsistema, asociada a los cambios que conllevan un impacto significativo para la Seguridad en la Circulación.



Al considerarse significativo el cambio, se incluirá en el anejo "Estudio Previo de Seguridad", previa revisión por el Área correspondiente de Adif, el informe de evaluación de la seguridad emitido por un organismo de evaluación independiente (AsBo) según se establece el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 el cual contará con una experiencia acreditada suficiente en la elaboración de este tipo de documentos y homologada por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). El AsBo formará parte del equipo de proyecto desde el inicio del mismo y será responsabilidad del Autor del Proyecto la emisión por parte de aquél del informe de evaluación de la seguridad, del cual deberá disponerse antes del envío a supervisión del proyecto. ADIF, como proponente del cambio y a través del Responsable del Contrato, deberá dar el visto bueno antes de cualquier modificación en el proyecto motivada por la supervisión del AsBo.

Igualmente, en cumplimiento del procedimiento general ADIF-PG-107-001-007-SC-521, "Diseño Seguro de las Infraestructuras Ferroviarias" y de forma previa a la emisión del mencionado informe de evaluación de la seguridad, deberán realizarse todas aquellas coordinaciones que se requiriesen por el Responsable del Contrato con objeto de obtener la aprobación del registro de peligros del proyecto por parte del Equipo de Análisis y Valoración del Riesgo y del Representante del Proponente.

Durante el desarrollo del proyecto se realizarán reuniones específicas sobre la evolución del análisis de riesgos. A estas reuniones de revisión de diseño y control y verificación del análisis de riesgos del proyecto asistirán, al menos, por el adjudicatario de este contrato de servicios, el Autor del Proyecto y los especialistas que se consideren necesarios para la adecuada revisión del diseño y el control y verificación de los análisis de fiabilidad y análisis de riesgos del proyecto. Dicho esto, podrá requerirse al Consultor y sus representantes la obligación de contar con firma electrónica dentro del Portafirmas de Adif.

El índice y contenido mínimo del Estudio Previo de Seguridad (EPS) queda recogido en la NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria así como en la Guía de contenido tipo del anejo Estudio Previo de Seguridad en proyectos.

Así mismo, el EPS ha de recoger el Registro Específico de Peligros (REP) tipo facilitado por ADIF recogido en el procedimiento general ADIF-PG-101-003-007-SC-031 "Gestión de riesgos del sistema de gestión de la seguridad en la circulación en Adif y Adif-AV"

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. - o Guía de contenido tipo del anejo Estudio Previo de Seguridad en proyectos • Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento General ADIF-PG-107-001-007-SC-521 Diseño Seguro de Infraestructuras ferroviarias. - o Procedimiento general ADIF-PG-201-001-001-SC-521 Redacción de estudios y proyectos seguros. - o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional.
--	---



	• Formatos: - o Registro Específico de Peligros (REP).	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Estudio Previo de Seguridad.
	<u>Otra documentación</u>	

7.34 CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD

El Proyecto de Construcción incluirá un anejo específico en el que se justificará exhaustivamente el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) de los distintos subsistemas ferroviarios involucrados en las actuaciones proyectadas.

Este anejo debe desarrollar la información necesaria para justificar, como documento independiente dentro del proyecto el cumplimiento de la normativa vigente de interoperabilidad (Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) y demás aspectos normativos) definidos en el RD 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias, e incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Introducción y objeto.
- Descripción breve de la actuación.
- Normativa de interoperabilidad aplicable.
- Análisis de cumplimiento de las ETI. Se realizará una comprobación específica para la ETI aplicable y los resultados se sintetizarán en una tabla resumen que detalle los parámetros de interoperabilidad tratados, evaluación de su cumplimiento y observación.

Característica a evaluar, Artículo ETI, Parámetros a cumplir, Valores adoptados en el proyecto, Cumple o no cumple y observaciones (indicando la ubicación del parámetro analizado en el proyecto). Además, figurará un listado de los componentes de interoperabilidad incorporados a cada subsistema y que tendrá su correspondiente certificado CE.

- Restricciones de cumplimiento y su justificación señalando normativa nacional que se aplica en esos casos.
- Conclusiones. Se resumirá el resultado de análisis de cumplimiento y restricciones, si procede, y se firmará por el autor del proyecto.

En todo caso, para la redacción de este anejo se realizará conforme a lo recogido en la normativa y procedimientos de referencia de aplicación vigente en el momento de la redacción del proyecto que corresponda y a las posibles indicaciones del Responsable del Contrato.

Su contenido y eventuales versiones sucesivas, estará sujeto a la aceptación o ampliación por parte del Área responsable de Adif (y a través de ella a los requerimientos del Organismo Notificado), a través de los siguientes documentos:

- a) DVI (Declaración de verificación intermedia) para la fase de diseño, es decir al proyecto y como paso previo a su aprobación, expedido por un organismo notificado (NoBo).



- b) Informe de conformidad final en la fase de diseño sobre Interoperabilidad, emitido por el Área responsable de Adif.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. • Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento General ADIF-PG-107-001-007-SC-521 Diseño Seguro de Infraestructuras ferroviarias. - o Procedimiento general ADIF-PG-201-001-001-SC-521 Redacción de estudios y proyectos seguros. - o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional. - o Procedimiento general ADIF-PG-206-002-001-SC-525 Entrada-puesta en servicio de las infraestructuras de la RFIG.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Documentación cumplimiento ETI
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de Interoperabilidad.
	<u>Otra documentación</u>	• Comunicación previa AESF. • Puesta en conocimiento de la AESF antes de la aprobación

7.35 ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ADMINISTRACIONES

Tanto el Proyecto Básico como el de Construcción (según el alcance de cada uno) incorporarán un anejo específico en el que se incluirá una distribución del coste de las actuaciones proyectadas de acuerdo con la asignación de las mismas entre administraciones, cuyos criterios de distribución serán fijados en su momento por ADIF. En este sentido, se procederá a segregar las mediciones generales del proyecto de manera que se pueda establecer de forma inequívoca el reparto de costes de acuerdo con los criterios de asignación fijados, y se describirán de forma detallada los criterios de asignación presupuestaria utilizados y la aplicación hecha de los mismos.

Se tendrá presente la modificación del porcentaje de la partida de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español, o de fomento de la creatividad artística, que se explicita en la Ley 14/2021, de 11 de octubre de 2021, por la que se modifica el Real Decreto-ley 17/2020, de 5 de mayo, por el que se aprueban medidas de apoyo al sector cultural y de carácter tributario para hacer frente al impacto económico y social del COVID-2019 y que en su artículo tercero, el citado porcentaje se fija en un 2% frente al 1,5% que se aplicaba anteriormente.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria.	
Entregable	<u>Documentos previos</u>	



por parte del Consultor	Proyecto	• Anejo de distribución de costes entre administraciones.
	Otra documentación	

7.36 ELECTRIFICACIÓN

El consultor realizará el replanteo completo de las instalaciones completas de la LAC conforme a los nuevos esquemas funcionales.

El consultor aportará todos los cálculos justificativos que sean necesarios. Se incluirán planos de detalle y esquema eléctrico incluso por fases.

El proyecto incluirá la definición de este tipo de instalaciones. Se proyectarán atendiendo a los criterios de diseño generales de Adif, se coordinarán con las existentes, a las que se les dará continuidad, y serán compatibles con escenarios futuros. El proyecto incluir un estudio de dimensionamiento de potencia de la nueva variante incluyendo su integración con las instalaciones actuales para la verificación del cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad del sistema.

Se analizarán las actuaciones necesarias para definir la nueva electrificación y las actuaciones necesarias en las instalaciones de electrificación existentes. Se analizará la nueva solución de agujas aéreas y distribución del cableado. Se proyectará la catenaria, atendiendo a los criterios de diseño generales de Adif, se coordinarán con las existentes, a las que se les dará continuidad, y serán compatibles con escenarios futuros.

- Estructura de la catenaria.
- Tensiones máximas y mínima de alimentación.
- Velocidad de diseño.
- Geometría del sistema.
- Condiciones ambientales de funcionamiento.
- Distancias entre partes en tensión eléctrica y tierra.
- Composición de las catenarias (vía general, escapes, vías secundarias y de circulación con andenes).
- Sistema de regulación de la tensión mecánica.
- Tensión mecánica de los conductores.
- Sistemas retorno y de protección de las instalaciones

Del mismo modo, se detallarán las características de los materiales y equipos a utilizar:

- Elementos de sustentación y apoyo.
- Postes Pórticos Ménsulas.
- Conductores y cables de acero y de aluminio.
- Colas de anclaje.
- Aisladores.
- Aisladores de sección.
- Instalaciones auxiliares.



Y en general todos los elementos y aspectos que sean necesarios analizar y proyectar para la total puesta en servicio de los diversos escenarios de construcción y explotación, así como de las situaciones provisionales que se generen. Se analizarán las necesidades de refuerzo, ampliación o sustitución en las subestaciones existentes de la línea.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o Plan de racionalización de tipologías de línea aérea de contacto en proyectos y obras. - o NAE 300 Diseño funcional de línea aérea de contacto CA-160. - o NAE 301 Diseño funcional de línea aérea de contacto CA-220. - o NAE 302 Diseño funcional de línea aérea de contacto tipo CA-160H y CA-200H. - o NAP 1-2-1.1 Reposición de servidumbres y servicios afectados. - o NAP 3-0-0.0 Instalaciones ferroviarias de la plataforma. - o NAE 101 Grifas, conexiones y empalme de conductores de catenaria. - o NAE 102 Montajes de herrajes helicoidales. - o NAE 107 Definición y medida de parámetros geométricos de la LAC. - o NAE 108 Ejecución y montaje de sustentador e hilo de contacto de la LAC. - o NAE 111 Ejecución y montaje de cable de tierra de la Línea Aérea de Contacto. - o NAE 116 Cálculo y montaje de pendolado para LAC de corriente continua. - o NAE 120 Guía de control de calidad del montaje. - o NAE 201 Montaje grapas tipo cuña. - o Esquemas eléctricos de la zona.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	• Esquemas eléctricos.
	<u>Proyecto</u>	• Anejo de reposiciones ferroviarias. • Anejo de Instalaciones ferroviarias de la plataforma.
	<u>Otra documentación</u>	

7.37 FORMACIÓN DE PRECIOS Y PLIEGO DE CONDICIONES

Para la definición de los precios de las unidades de obra del Proyecto de Construcción se tomarán como base de precios de referencia las vigentes en Adif.

En el caso de unidades de obra nuevas no contempladas en las bases de precios vigentes en Adif se seguirá la metodología definida en la NAG 9-0-0.0 Criterios generales de uso de la base de precios de Adif.



Cuando algún Módulo temático de la Base de Precios de Adif disponga de disposiciones transitorias para su entrada en vigor, se consultará con el Responsable del Contrato su aplicación para el presente proyecto.

Asociado a cada unidad de obra se definirá, como mínimo, el desarrollo de los siguientes conceptos en el documento nº 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Definición y condiciones generales
- Condiciones del proceso de ejecución.
- Medición y abono.

Será responsabilidad del Consultor la actualización a la normativa vigente.

Todas las unidades de obra se definirán de manera que sus criterios de abono sean objetivos y medibles.

Cuando la unidad de obra defina diferentes actividades a desarrollar en varios horizontes temporales, se segregará esa unidad de obra en varias unidades de obra independientes. En el caso de que esta segregación no sea posible, se definirá en el Pliego de Condiciones fórmulas objetivas para el abono de cada actividad.

Además, en la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas y el Presupuesto del Proyecto de Construcción, el Consultor deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se evitarán las referencias a cualquier marca, tipo, modelo, empresa, fabricante, casa, procedimiento o sistema concreto..., al describir las unidades de obra sin acompañarlas de la expresión "o equivalente".
- Siempre que las unidades de obra hagan referencias expresas a normas o especificaciones técnicas distintas de las que deriven de reglamentos, instrucciones u otras prescripciones técnicas cuyo cumplimiento sea obligatorio según la legislación vigente, se acompañarán de la expresión "*o equivalente en el ámbito de la Unión Europea*".
- Se evitarán las referencias a certificados, sellos o etiquetas específicas, teniendo que recurrir en aquellos casos en que así se refieran a otros certificados o etiquetas que permitan acreditar la calidad de los productos por medios equivalentes.
- Indicar que las obras a realizar por el contratista deberán ejecutarse conformes con la metodología establecida en los reglamentos vigentes de la Unión Europea UE 2018/762 y UE Nº 402/2013, que son de obligado cumplimiento, y que tienen como objetivo alcanzar unos niveles de seguridad aceptables en cualquier actuación que se acometa dentro del sistema ferroviario, así como los posibles nuevos que pudieran entrar en vigor durante el desarrollo del Contrato.
- Indicar que las obras a ejecutar tendrán en cuenta los procedimientos de Gestión del Riesgos de Adif y Adif-Alta Velocidad vigentes en el momento de ejecución de las mismas, y que el contratista proporcionará la información necesaria para la redacción de la documentación preceptiva, aportando expertos para la aplicación del MCS-ER cuando resulte necesario, participando en los procesos de gestión del riesgo y aportando expertos para la aplicación del MCS-ER cuando resulte necesario.
- Indicar la normativa y requisitos de seguridad necesarios según la actividad a realizar por el contratista adjudicatario de las obras.



Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. - o NAG 9-0-0.0 Criterios generales de uso de la base de precios de Adif. - o NAG 9-0-1.0 Base de precios de Adif. Módulo de Obra Civil. - o NAG 9-0-2.0 Base de precios de Adif. Módulo de Vía. - o NAG 9-0-3.0 Base de precios de Adif. Módulo de Energía. - o NAG 9-1-0.1 Base de precios de Adif. Módulo de Gestión Ambiental. - o NAG 9-0-6.0 Base de precios de Adif. Módulo de protección y seguridad. - o NAG 9-1-0.2 Base de precios de Adif. Módulo de Seguridad y Salud. - o PPT 9-0-1.0 Pliego de prescripciones técnicas particulares tipo. Módulo de obra civil. - o PGP 2011. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma. 2ª Edición.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Cuadro de precios n1. • Cuadro de precios n2 • Anejo de justificación de precios
	<u>Otra documentación</u>	

7.38 DIVISIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

El consultor, una vez definidas y valoradas las obras necesarias en el proyecto básico, propondrá una división del conjunto de la actuación en uno o varios proyectos de construcción, debiendo ser ésta acorde con la naturaleza de las obras, las fases de ejecución y las necesidades de inversión asociadas a las mismas.

Información suministrada por ADIF	• Normativa: - o NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria.	
Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	• Memoria del Proyecto Básico.
	<u>Otra documentación</u>	



8 TRABAJOS A REALIZAR EN VÍA

Todos los trabajos a realizar en la zona de protección y dominio público de Adif se ajustarán a lo indicado en el Anejo 5 "Instrucciones generales para los trabajos en vía".

Además, se realizará un Análisis de Riesgos que incluya los riesgos específicos detectados para las actuaciones en la zona de protección y dominio público, junto con las medidas de mitigación introducidas para conseguir un nivel de riesgo aceptable, cumplimentando los procedimientos específicos internos de Adif:

Información suministrada por ADIF	• Procedimientos internos: - o Instrucción Técnica ADIF-IT-301-001-011-SC-55 Catálogo de trabajos. - o Instrucción Técnica ADIF-IT-402-001-002-SC-524 Programación de trabajos en líneas de ancho 1668mm de ADIF y ADIF-AV. - o ADIF-IT-301-001-007-SC-524 Gestión y coordinación del Responsable Técnico cuando intervenga en la realización de trabajos regulados por el Reglamento de Circulación. - o ADIF-PE-301-001-006-SC-521 Cortes de Tensión en Líneas Aéreas de Contacto alimentadas en 25 kV c.a., 3kV c.c. y 1,5 kV c.c.
Entregable por parte del Consultor	• Análisis de riesgos asociados a la campaña geotécnica en vía. • Análisis de riesgos asociados a los trabajos de cartografía en vía.

9 TRAMITACIÓN PREVIA A LA APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS

El Consultor realizará los siguientes trabajos previos a la aprobación de los proyectos:

- Trámite, si procede, de la solicitud de excepción de Especificación Técnica de Interoperabilidad o Norma nacional conforme al artículo 85 del RD 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.
- Informe de Comunicación Previa de Autorización de Puesta en Servicio a la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) según se señala en el artículo 109 del RD 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.

Si durante la redacción del proyecto hubiera que comunicar algún aspecto nuevo o modificar la información ya comunicada a la AESF, el Consultor elaborará tantas adendas a la Comunicación Previa como sean necesarias. Así mismo, en caso de que se requiera, deberán tramitarse todas las solicitudes de exención de cumplimiento de ETI's que puedan requerirse. Tras el proceso de supervisión y previamente a la aprobación técnica del proyecto, el consultor preparará toda aquella documentación que sea necesaria para la puesta en conocimiento de la AESF.

Adicionalmente, el Consultor dará respuesta a todas las comunicaciones con la AESF que se precisen durante la redacción del proyecto, facilitando toda la documentación que se precise para la tramitación de estas comunicaciones a través del área encargada de las mismas dentro de Adif.



- c) Trámite para dar cumplimiento al artículo 6.1, de la Ley 38/2015 de 29 de septiembre del Sector Ferroviario.

El Consultor elaborará los documentos informativos que se requiere tramitar con las empresas ferroviarias, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

- d) Trámite para dar cumplimiento al artículo 7.3 y 8.5 (si procede), de la Ley 38/2015 de 29 de septiembre del Sector Ferroviario.

El Consultor elaborará los documentos informativos que se requiere tramitar con Ayuntamientos, Comunidades Autónomas y otras administraciones con competencias urbanísticas, y los entregará en mano con personal propio de la empresa en la fecha que le indique el Responsable del Contrato.

Asimismo, elaborará los documentos informativos que se requiere tramitar con las empresas ferroviarias, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

- e) Información pública de expropiaciones.

Previamente a la aprobación del proyecto, si procede, se someterá a información pública la relación de bienes y derechos afectados cuya expropiación es necesaria para la ejecución de las obras definidas en el proyecto, en cumplimiento a lo establecido en los artículos 18 y 19.1 de la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 sobre la necesidad de ocupación, y concordantes de su Reglamento (Decreto de 26 de abril de 1957).

Por ello, el Consultor, sobre aquellos aspectos que fuera preciso, deberá:

- Preparar y editar toda la documentación requerida para llevar a cabo la información pública de la relación de bienes y derechos afectados por cada proyecto, los cuales se aprobarán provisionalmente en orden a la corrección de errores y oposición por razones de fondo o forma de la necesidad de ocupación.
- Publicar los anuncios de información pública en los boletines oficiales y en prensa, debiendo abonar los gastos correspondientes.
- Entregar en mano con personal propio de la empresa la documentación necesaria para realizar la información pública de las expropiaciones a los ayuntamientos y otros organismos oficiales.
- Redactar el informe de las alegaciones y cuantos se precisen para la aprobación del expediente de información pública y definitiva de los proyectos y de contestación a los alegantes.
- Así mismo, el consultor elaborará toda aquella documentación que permita proceder a realizar el trámite de Información Pública correspondiente al expediente de expropiación forzosa de aquellos terrenos necesarios para la ejecución de los trabajos de campaña geológico-geotécnicos complementarios, además de publicar los anuncios de información pública en los boletines oficiales y en prensa, debiendo abonar los gastos correspondientes.

- f) Tramitación medioambiental

El Consultor elaborará la documentación necesaria para realizar la correspondiente tramitación medioambiental del proyecto, incluyendo la coordinación con los departamentos de Medio Ambiente de las administraciones correspondientes, así como con el resto de los organismos con competencias en las distintas materias medioambientales, de modo que se garantice el cumplimiento de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental y/o, en su caso, la adecuación



ambiental del Proyecto.

- g) Trámite para dar cumplimiento al artículo 110 del RD 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.

Con carácter general, se estima que podrán ser utilizados por el Consultor y aplicados en el proyecto, los trámites que en relación con los antes explicados apartados a), b) y c) ha llevado a cabo previamente Adif en anteriores proyectos. Para el caso de que finalmente por cualquier circunstancia no fuera así, el Consultor deberá efectuar la nueva tramitación administrativa que se precise en relación con dichos apartados hasta lograr obtener por completo la aprobación del proyecto objeto del contrato.

Así mismo, si algunas de las tramitaciones pertinentes precisaran de ser traducidas a un idioma cooficial al castellano, dicha traducción deberá ser realizada por el Consultor.

En relación con los Estudios, que no tienen que ser aprobados oficialmente por ninguna instancia, pero sí deberán contar previamente a su edición final y recepción por parte de Adif con el visto bueno de las Administraciones interesadas, el consultor elaborará toda aquella documentación que permita proceder a realizar las consultas necesarias a las citadas Administraciones. Correrá por su cuenta los gastos correspondientes a la remisión y entrega de esta documentación.

Información suministrada por ADIF	• Ejemplos de Comunicaciones. • Procedimientos del Sistema de Gestión - o Procedimiento General ADIF-PG-107-001-007-SC-521 Diseño Seguro de Infraestructuras ferroviarias. - o Procedimiento general ADIF-PG-201-001-001-SC-521 Redacción de estudios y proyectos seguros. - o Procedimiento específico ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional. - o Procedimiento general ADIF-PG-206-002-001-SC-525 Entrada-puesta en servicio de las infraestructuras de la RFIG.
Entregable por parte del Consultor	• Documentación para el trámite, si procede, del artículo 85 del RD 929/2020. • Documentación para la comunicación previa a la AESF. • Documentación para el trámite del artículo 7.3 LSF. • Documentación para el trámite del artículo 6.1 LSF. • Documentación para el trámite del artículo 8.5 LSF. • Documentación para el trámite del artículo 110 del RD 929/2020. • Informe de respuesta a las alegaciones sobre el cumplimiento de la LSF.

10 CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM 3317/2010

El Consultor deberá elaborar y presentar al Responsable del Contrato con carácter previo a la aprobación del Proyecto un documento en el que el Autor del mismo certifique el cumplimiento de las instrucciones y parámetros que se recogen en la Orden



FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

El presente documento de condiciones técnicas describirá las principales características que, al menos debe cumplir el trabajo contratado. Las características del trabajo aquí descritas no pretenden ser totales, por cuanto puede haber otros aspectos importantes a considerar dependiendo de la organización final, ni cerradas, por cuanto si existe otra forma de cumplir cualquiera de ellas se podrán tener en consideración.

11 SISTEMA DE CALIDAD

El adjudicatario se obliga a establecer, mantener e implantar un Sistema de Gestión de Calidad en las empresas que integran el grupo, que, sin perjuicio de observación de la legislación española o comunitaria aplicables, cumpla con los requisitos de la norma ISO 9001 o equivalente. Los eventuales cambios o sustituciones de la mencionada norma o de la legislación, que sucedan durante la vigencia del Contrato, determinarán de manera inmediata la adecuación del Sistema de Gestión de Calidad a esta nueva situación.

Este Sistema de Calidad tendrá en cuenta lo que es exigible legalmente y/o por la norma mencionada, incluyendo los planes de Calidad y respectivos procedimientos, planes de inspección y ensayo, instrucciones de trabajo, planos de auditoría, entre otros, considerando las diferentes especialidades involucradas en la realización. También deberá prever la creación de Comisiones de Calidad para cada frente de trabajo y para la globalidad del Sistema. Adif podrá también, en cualquier momento, crear otras Comisiones de Calidad, estableciendo su composición y manera de funcionar, comprometiéndose el adjudicatario a librar a estas Comisiones los componentes que Adif indique.

Además, el adjudicatario se compromete a cumplir con los procedimientos y/o instrucciones del Sistema Integrado de Gestión implantado en Adif y Adif AV, que le sean de aplicación.

12 PLAN DE CALIDAD

El adjudicatario preparará un Plan de Calidad específico para la ejecución del Contrato.

En un plazo de 15 (quince) días, a partir de la fecha de inicio del contrato, el adjudicatario presentará a Adif un Plan de Calidad General específico, el cual será desarrollado en los distintos planes de calidad para cada tipo de actividad, así como el respectivo cronograma de su implantación, que deberán desarrollarse y/o reformularse teniendo en cuenta la necesaria compatibilización y articulación con el Responsable del Contrato. Dicho Plan de Calidad será revisado por Adif, que indicará al adjudicatario los cambios que deberá realizar, si así lo estimara necesario, hasta la aprobación de dicho Plan por parte de Adif.

Asimismo, durante la ejecución del Contrato, se elaborarán y presentarán a Adif los Planes específicos de Calidad para cada una de las actividades del mismo, así como todas las actualizaciones que procedan.

Adif tiene el derecho de auditar o mandar auditar el Plan de Calidad del adjudicatario en cualquier momento, correspondiendo al adjudicatario corregir las no conformidades detectadas en el plazo de un mes, en el caso de que no se llegue a un acuerdo en otro plazo. Adif también podrá, si así lo considera oportuno, participar en las auditorías promovidas por el adjudicatario en su Plan de Calidad o a los de sus subcontratistas.



Adif se reserva el derecho de, en cualquier momento, como resultado de auditorías, mandar reformular cualquier aspecto del Plan de Calidad, incluida la creación de nuevos registros de calidad o la redefinición del ámbito y extensión de su trazabilidad. Esta reformulación se deberá realizar en el plazo de un mes, en caso de que no se llegue a un acuerdo respecto a otro plazo.

Adif se reserva el derecho de no aceptar en cualquier momento el contenido de cualquier documento del Plan de Calidad. Si esto sucediera, corresponderá al adjudicatario corregir este documento, asumiendo todas las responsabilidades derivadas de las demoras que esto suponga.

Adif tendrá, en cualquier momento, el derecho de acceder a toda la documentación y registros de calidad (del adjudicatario y de sus subcontratistas), incluyendo informes efectuados por las auditorías, pudiendo solicitar copias de esta documentación y registros, en su totalidad o en parte, en soporte papel y/o informático. Esta información será suministrada, siempre que sea posible, en el momento de su solicitud, o en un plazo de una semana tratándose de volúmenes de información que requieran más tiempo. Se podrá llegar a un acuerdo de plazo en casos justificados.

El adjudicatario queda obligado a utilizar por su cuenta todos los medios materiales y humanos necesarios para una efectiva y correcta implantación de lo estipulado en el Plan de Calidad en vigor, en cualquier momento de la vigencia del Contrato objeto del presente Concurso.

A la finalización de los trabajos el adjudicatario suministrará a Adif, en soporte papel y/o informático, toda la documentación relevante para comprobar la Calidad de los trabajos, principalmente, registros de calidad, incluyendo documentación de trazabilidad.

El adjudicatario no podrá sustituir ninguno de los elementos que afecten a la calidad y que estén aceptados, sin el consentimiento de Adif y la aprobación del nuevo elemento. Adif podrá sustituir en cualquier momento cualquiera de estos elementos, principalmente, si se verifica que no son adecuados para su función, o para cualquier otra circunstancia justificada.

El adjudicatario está obligado a presentar mensualmente, durante la vigencia del presente Contrato, informes de la implantación del Plan de Calidad, durante la ejecución de los diferentes trabajos y para su globalidad. Se pretende evaluar el desarrollo y progreso del Plan de Calidad a lo largo del periodo de vigencia del presente Contrato. El modelo de este informe deberá presentarlo el adjudicatario en un plazo de dos meses a partir de la firma del Contrato, pudiendo Adif en cualquier momento introducir los cambios necesarios en el mencionado modelo, principalmente, la inclusión de información relevante para la mencionada evaluación.

Adif se reserva el derecho de participar en cualquiera de las fases del Plan de Calidad.

Adif evaluará el Plan de Calidad y comunicarán por escrito al adjudicatario su aprobación o comentarios.

El Plan de Calidad incluirá al menos la descripción de los siguientes conceptos, cuando sean aplicables:

- Objeto y alcance
- Requisitos
- Responsabilidades
- Control de servicio
- Procedimientos, métodos e instrucciones aplicables



- Identificación de normativa de aplicación al proyecto
- Verificación cumplimiento de normativa de aplicación al proyecto
- Justificación de cálculos e hipótesis del proyecto
- Control de entrada/salida de datos del proyecto
- Canales de comunicación
- Planificación interna
- Control de documentos
- Subcontratistas
- Equipos de medición
- Observaciones
- Registros que se adjuntan
- Lecciones aprendidas

En cualquier caso, como mínimo se incluirá la documentación detallada en el procedimiento específico interno ADIF-PE-204-001-001-SC-521 Gestión de la redacción de proyectos de modificación de infraestructura de Red Convencional.

13 RELACIONES ENTRE EL CONSULTOR Y ADIF

Durante el desarrollo de los trabajos, todas las relaciones del Consultor con Adif referentes al contrato se establecerán a través del Responsable del Contrato, o de las personas en quien expresamente delegue.

El Consultor deberá prestar toda la colaboración que le solicite el Responsable del Contrato en los aspectos dirigidos a las relaciones que puedan surgir con entidades externas a Adif o incluso con Adif y Adif-AV. Para ello efectuará cuantas labores le sean solicitadas en este sentido, coordinando y dedicando a ello el personal necesario de la organización.

Esta actividad se considera parte integrante de los servicios prestados por el Consultor.

Al iniciar los trabajos de redacción del Proyecto, el Consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el Responsable del Contrato, servirá para realizar su seguimiento y control.

Dicho programa tendrá carácter contractual, tanto en su plazo total como en los plazos parciales, así como todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por el Responsable del Contrato.

El desarrollo de los trabajos estará sometido por parte de ADIF a una supervisión dinámica, conforme a los procedimientos que ADIF establezca, para lo que el consultor elaborará los documentos que le sean requeridos por el Responsable del Contrato. El consultor así mismo realizará los ajustes y correcciones que se deriven de los correspondientes informes e indicaciones de la supervisión dinámica, modificando la documentación tantas veces le sea solicitada por el Responsable del Contrato, para el adecuado cierre de la misma en los plazos que esa Dirección le requiera. Este tipo de controles no será objeto de abono específico ni independiente en ningún caso.

Durante la jornada de trabajo, el Jefe de la Oficina Técnica tendrá siempre disponible un teléfono móvil, de tal forma que pueda estar localizable por parte del Responsable del Contrato.



En el caso de que el Jefe de la Oficina Técnica vaya a ausentarse de la oficina más de un día, comunicará su ausencia al Responsable del Contrato con suficiente antelación, indicando el nombre de la persona que quedará al cargo.

Durante la Etapa 2, al iniciar los trabajos de redacción cada uno de los informes o proyectos modificados, se fijará en el pedido la fecha de entrega de los distintos documentos, si fuera necesario el consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el Responsable del contrato, servirá para realizar su seguimiento y control.

14 REVISIONES DEL PROYECTO

Las fechas de los Proyectos Básicos y de Construcción definitivos se tendrán que ir adaptando a las distintas revisiones derivadas del proceso de supervisión, de forma, que la fecha final del mismo, coincida con la fecha en la que se emite el informe favorable del área de supervisión, momento tras el cual se procederá a tramitar la correspondiente aprobación técnica del proyecto.

Durante el proceso de supervisión para garantizar la trazabilidad de las distintas versiones del proyecto, en la contraportada del mismo se indicará lo siguiente:

"La versión actual del proyecto se corresponde con la revisión nº x, de la maqueta del proyecto de construcción/básico de fecha (mes/año) con la que se inició el proceso de supervisión."

De igual forma, para garantizar la mencionada trazabilidad, el Responsable del Contrato podrá establecer un cuadro de control u otra sistemática.

Control de Ediciones	
Versión	Fecha
VXX	DD/MM/202A

El Consultor, por cada nueva versión del proyecto básico o de construcción (según proceda) derivada de una revisión, se hará entrega de un informe resumen de las modificaciones realizadas respecto a la versión anterior; ya sea a consecuencia de las observaciones emitidas en los informes de supervisión o por otros requerimientos, y concluyéndose, en caso de que proceda, si estas modificaciones afectan a informes favorables que ya se hubiesen emitido durante el proceso de supervisión.

15 DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y SU PRESENTACIÓN

15.1 DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

El Proyecto Básico incluirá los siguientes documentos:

- Memoria y anejos.
- Planos.
- Valoración.



El **Proyecto de construcción** constará de los documentos definidos en la legislación vigente:

- Documento nº 1.– Memoria y anejos.
- Documento nº 2.– Planos.
- Documento nº 3.– Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº 4.– Presupuesto.

El presupuesto, se deberá organizar de acuerdo con los procedimientos de obligado cumplimiento en Adif de acuerdo al esquema o estructura, de capítulos y subcapítulos definidos en la plantilla "ACER" de aplicación, de acuerdo a la tipología de la obra y que le serán facilitados previo al inicio de los trabajos al adjudicatario. Los capítulos reflejados en la plantilla deberán incluirse todos, y los subcapítulos solo los que incluyan importe, pero respetando la numeración asignada en la plantilla. A criterio del Consultor, este esquema organizativo podrá sufrir modificaciones de acuerdo a la tipología del encargo del presente Pliego y con el único fin de que este pueda desarrollar y garantizar un Proyecto de Construcción con un grado de definición gráfica adecuado al objeto y alcance de este, y debiendo someterse a consideración por parte del Responsable del Contrato.

15.2 OTROS DOCUMENTOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

El Consultor realizará todos los trabajos de producción de otros documentos relacionados con el proyecto que se elaboren siguiendo instrucciones del Responsable del Contrato.

De entre ellos, y por su importancia en el desarrollo y posterior aprobación del proyecto de construcción, se destacan los documentos de:

- Propuesta de trazado.
- Tipología de estructuras.
- Túneles.
- Concesiones mineras
- Estudio de Gestión de Residuos
- Estudio de vibraciones.
- Estudio acústico.
- Reposición de infraestructuras afectadas.
- Protección del sistema hidrológico y calidad de las aguas.
- Patrimonio arqueológico y cultural.
- Reposición de vías pecuarias.
- Préstamos y vertederos.
- Separata de Eficiencia Energética.
- Separata de Protección Civil y Seguridad.
- Estudio de evacuación de andenes.
- Análisis de accesos a parcelas afectadas.
- Separatas para Ayuntamientos y Comunidades Autónomas.



- Superestructura e instalaciones de protección civil.
- Plan Marco.

Todas las versiones de todos los documentos entregados a Adif deberán estar revisados por el Jefe de Calidad del Consultor que verificará y firmará cada uno de ellos.

El Consultor preparará a requerimiento del Responsable del Contrato, las notas informativas y el material gráfico que sean necesarios para la presentación pública del proyecto.

En caso de que las soluciones planteadas por el Consultor en la redacción de este proyecto de construcción afectaran a otros proyectos o el propio proyecto de construcción pudiera verse afectado por otros proyectos a desarrollar o que estuvieran desarrollándose en la zona, se procederá a garantizar la coordinación entre proyectos mediante el desarrollo de sus correspondientes Actas de conexión. Para ello, se procederá al desarrollo de esta documentación que incorporará, para cada una de las conexiones que pudieran requerirse, los siguientes apartados.

- Análisis de las interferencias en las zonas de conexión entre proyectos.
- Soluciones acordadas a las interferencias.
- Acta de Conexión (firmada).
- Registro de entrega del Acta.

En los proyectos que contemplen cualquier tipo de actividad a realizar en la denominada zona de seguridad de la explotación ferroviaria (trabajos a menos de 3,00m. del carril más cercano al borde de andén y/o afección a las instalaciones de infraestructura ferroviarias), se incluirá un Plan Marco conforme a los requerimientos y contenido que a tal fin establezca el Responsable del Contrato y lo estipulado en la norma de Adif NAP 1-2-0.1 "Índice tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria".

El Anejo del Plan Marco deberá venir firmado por los representantes de Circulación y Mantenimiento de Infraestructura de Adif. Es por ello, que su elaboración y contenido deberá coordinarse con las Áreas de Adif mencionadas.

De forma especial se realizarán varias infografías de la solución proyectada de integración del ferrocarril en el entorno. El objetivo es lograr una adecuada comprensión de la intervención proyectada, de forma que se pueda apreciar su volumetría, distribución, recorridos internos o externos, acabados, así como cualquier otro aspecto que se considere importante reseñar del proyecto. Las imágenes fotorrealísticas generadas por un programa de ordenador específico para esta tarea, contarán con los elementos a escala idóneos que proporcionen una adecuada ambientación, como pueden ser: personas, mobiliario, coches, trenes, etc. Los materiales reflejados en las mismas serán los mismos que se contemplen en proyecto para la ejecución de la obra, lo que pretende dar una idea lo más aproximada posible de cuál será el resultado final de la intervención. Al menos una de las infografías que se realicen será una imagen de integración del proyecto en la zona real de actuación, por lo que podrían necesitarse fotos del lugar de ubicación de la estación o fotos aéreas del entorno.

El archivo o archivos informáticos que contengan, de manera completa e integrada, el modelo virtual generado para obtener las infografías y/o el recorrido virtual antes mencionado, o cualquier otra que se haya realizado durante el desarrollo del contrato en cualquiera de sus etapas y previo a éste, será entregado a ADIF, en abierto para su edición o utilización en el modo que crea más conveniente.



15.3 PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los documentos del Contrato deberán presentarse en el formato UNE A-3 y con el formato y la estructura definida en la normativa propia de Adif (disponible en la página web www.adif.es).

Los textos de los distintos documentos vendrán escritos a dos columnas y doble cara, con todas sus páginas numeradas. La paginación será independiente para cada una de las partes del documento. Se incorporarán separadores con solapas para los distintos documentos y anejos.

Los planos y figuras se dibujarán, bien directamente en formato A-3, o bien en formato A-1. Aquellos planos que no sean de situación o generales se dibujarán siempre en este último formato, debiéndose adoptar las necesarias precauciones para que en la reducción de tamaño no se pierda calidad de definición en dibujo y texto. La altura mínima de los rótulos de los planos que vayan a reducirse será de tres (3) milímetros. Con carácter general, los rótulos se dispondrán sensiblemente paralelos a la mayor dimensión del plano, y se leerán de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba.

Aquellos planos o figuras que para mejor comprensión así lo requieran, en particular trazado y mapas temáticos, se dibujarán a varias tintas, realizándose las copias de forma que se mantengan los colores originales.

La documentación no se editará en papel, únicamente en formato digital. Al principio de cada documento se incluirá un índice de su contenido, así como un índice general del Proyecto.

En la entrega de los ficheros originales de toda la documentación, que siempre será propiedad de ADIF, deberán figurar todos los listados que han servido de base al cálculo.

Aquellos documentos que implican responsabilidad especial según el criterio del Responsable del Contrato, deberán ser firmados por el técnico responsable, que lo será además de la exactitud de la transcripción de lo que en ellos se expresa.

ADIF podrá variar algunos de los aspectos definidos en este subapartado en relación con la presentación de los trabajos y en particular podrá adoptar aquellas normas de presentación que, en su caso, se establezcan. La unidad de Edición del Proyecto Básico y la unidad de Edición del Proyecto de Construcción del Presupuesto contemplan todas las copias de documentos de este apartado.

15.4 PRESENTACIÓN GRÁFICA

El Consultor realizará las presentaciones gráficas que demande el Responsable del Contrato, tipo infografías, videos, etc., tanto de las soluciones estudiadas como definitivas.

- **Elaboración de presentaciones.**

Estas consistirán principalmente en presentaciones del proyecto; presentaciones para asistencia a reuniones con distintos organismos externos; y presentaciones para la coordinación entre los distintos departamentos técnicos internos de Adif. Podrán desarrollarse o bien mediante la organización y ordenación de información extraída de documentación existente, o bien a partir de documentación gráfica no existente que deberá ser generada para tal propósito para mejor comprensión del proyecto

- **Elaboración de infografías y vídeos.**

Estos trabajos consistirán en la elaboración de infografías, tanto interiores como exteriores, para mostrar una parte del proyecto. El objetivo es lograr una adecuada



comprensión de la intervención proyectada, de forma que se pueda apreciar su volumetría, distribución, recorridos internos o externos, acabados, así como cualquier otro aspecto que se considere importante reseñar del proyecto en cuestión.

Será entregado a Adif el archivo o archivos informáticos que contengan, de manera completa e integrada, el modelo virtual generado para obtener las infografías o cualquier otra que se haya realizado durante el desarrollo del contrato en cualquiera de sus etapas y previo a éste. Será entregado en abierto para su edición o utilización en el modo que crea más conveniente.

15.5 DOCUMENTACIÓN INFORMATIZADA

El Consultor, además de la documentación citada, entregará como mínimo los siguientes documentos en soporte informático:

- **DIEZ (10)** copias en formato PDF de los Proyectos Básicos.
- **DIEZ (10)** copias en formato PDF de cada uno de los Proyectos de Construcción en que se dividan los Proyectos Básicos.
- **DIEZ (10)** copias de los ficheros originales de los Proyectos Básicos.
- **DIEZ (10)** copias de los ficheros originales de cada uno de los Proyectos de construcción en que se dividan los Proyectos Básicos.
- **CINCO (5)** copias en formato PDF de la documentación de tramitación exterior realizada por ADIF.

La empresa Consultora responderá de la integridad y el buen estado de las copias entregadas de cada proyecto. En cualquier caso, se podrá reclamar la entrega inmediata de las copias que no cumplan los requisitos especificados.

Para los proyectos en formato PDF se seguirán los siguientes criterios:

- Deberán ir en ficheros independientes todos los documentos del proyecto. Para los Proyectos Básicos: Memoria, cada uno de los anejos, planos y valoración. Para los Proyectos de Construcción: Memoria, cada uno de los anejos, cada uno de los capítulos de planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto.
- Cada uno de los ficheros tendrá un nombre claro, que identifique el contenido del mismo.
- Se evitará la encriptación de los ficheros PDF y ninguno estará protegido con limitaciones de seguridad (copia, impresión, etc.).
- En los ficheros PDF se crearán los marcadores necesarios para la correcta localización y manejo de los apartados principales que contiene el documento correspondiente (índice, buscadores, impresión, etc.).

Firma electrónica de los documentos del proyecto:

- Los documentos contractuales del proyecto deberán estar firmados mediante firma electrónica.
- Para aquellos documentos del proyecto que deban firmarse se utilizará la firma electrónica, que será insertada en una hoja de firmas cuyo formato será facilitado por el Representante del Contrato. En el caso de que un documento se divida en varios ficheros para que sea más manejable, todos ellos deberán firmarse.
- Tanto el autor del proyecto como las personas que firmen documentos del proyecto deberán disponer de un certificado electrónico cualificado, es decir,



emitido por alguna de las entidades de confianza que prestan servicios de certificación que figuran en el listado publicado en la página web del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (<https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/Prestadores/>).

- El Representante del Contrato deberá dar su conformidad a la aplicación informática que se utilice para realizar la firma electrónica, para garantizar la posterior verificación de la validez de los documentos firmados.

Para los proyectos que se entreguen en formato abierto (ficheros originales) se seguirán los siguientes criterios:

- Deberán organizarse en carpetas independientes todos los documentos del proyecto. Para los Proyectos Básicos: Memoria, cada uno de los anejos, planos y valoración. Para los Proyectos de Construcción: Memoria, cada uno de los anejos, cada uno de los capítulos de planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto.
- Cada uno de los ficheros tendrá un nombre claro, que identifique el contenido del mismo.
- Los textos deberán presentarse en archivo tipo DOC de WORD, o si se ha utilizado otro procesador de textos, en formato de intercambio RTF.
- Cada plano estará en un fichero independiente, presentándose en formato DWG, si se ha utilizado AUTOCAD o formato DXF si se ha utilizado otro programa de diseño por ordenador. En el caso de utilizar referencias externas o vinculaciones con otro u otros ficheros, al abrir el fichero desde el CD-ROM o DVD deberá permitir su visualización completa y su impresión en cualquier ordenador. Además, al copiar los ficheros desde el disco a otra ubicación sin variar la jerarquía de carpetas, deberán mantenerse las referencias externas de los planos.
- En los planos en los que aparezca cartografía, se respetarán las coordenadas UTM.
- El Presupuesto irá ordenado y estará en un fichero independiente, presentándose en formato del programa utilizado y en el formato de intercambio BC3.
- En el reverso de la carátula del soporte a entregar deberá aparecer el contenido y la organización de dicho soporte.
- En los cantos de la carátula del soporte a entregar deberá aparecer el nombre del tramo y de la línea objeto del proyecto.
- Se incluirá un listado indicando el nombre de los ficheros y/o archivos y su contenido.

Si el tamaño de cada copia superase los 3 CDs, la misma se realizará en soporte DVD. Igualmente, por requerimiento del Responsable del Contrato, la documentación podrá ser requerida en cualquier otro soporte informático como pendrive, disco duro externo u otro equivalente.

**Información
suministrada
por ADIF**

- Normativa:
 - NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria.
 - NAG 1-0-1.0 Presentación de proyectos.



Entregable por parte del Consultor	<u>Documentos previos</u>	
	<u>Proyecto</u>	Maqueta del proyecto.
	<u>Otra documentación</u>	

15.6 ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE)

La información relativa al contrato estará disponible en el entorno común de datos (CDE) de Adif y se organizará según la estructura de carpetas y la codificación de archivos facilitada por Adif/Adif-AV.

El adjudicatario del contrato podrá albergar la información en desarrollo en su propio entorno de trabajo o solicitar al responsable del contrato de Adif que se le habilite el espacio "Trabajo" en el CDE de Adif. La información compartida con Adif se alojará siempre en el CDE de Adif.

- Documentación a entregar

Se desarrollará la documentación que, cumpliendo con lo exigido en el anejo de gestión de información del presente pliego, quede definida en el plan de gestión de la información (PGI).

- Nombrado de documentación de contrato

El nombrado de archivos del contrato se hará según el sistema de codificación de archivos para contratos de Adif/Adif-AV, que se define en el anejo de gestión de la información.

Esta nomenclatura se usará ya en el PGI (plan de gestión de la información) y en el MIDP (plan general de desarrollo de la información) al definir los entregables previstos, así como los realmente desarrollados en el MIDP final.

Información suministrada por ADIF	- Normativa: - NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. - NAG 1-0-1.0 Presentación de proyectos. - Guía de implementación BIM para proveedores. Parte 1: Introducción. - Guía de implementación BIM para proveedores. Parte 2: Proyectos.
Entregable por parte del Consultor	- Plan de gestión de la información (PGI). - Plan general de desarrollo de la información (MIDP). - Maqueta del proyecto.

16 SUPERVISIÓN

La Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ha encomendado al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias la emisión de los informes de supervisión de los proyectos de construcción de las obras.



Las observaciones de dichos informes serán contestadas, una por una, por parte del Consultor, incluyéndolas en el proyecto básico o de construcción (según proceda) hasta conseguir una versión de este que cuente con el visto bueno de los responsables de la supervisión y aprobación del proyecto.

A efectos del correspondiente control de calidad, los Proyectos que sean realizados por Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, serán verificados para facilitar la supervisión de los mismos por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de acuerdo con lo dispuesto en el Convenio suscrito entre el ADIF y el citado Colegio con fecha 17 de enero de 2022. El proyecto deberá ser verificado y visado por el citado Colegio, abonando el adjudicatario del contrato para la redacción del proyecto al Colegio la cantidad de 1,8% sobre el presupuesto de adjudicación de la Etapa 1 del contrato de servicios para la redacción del proyecto (sin IVA).

Adicionalmente a todo lo establecido para el proceso de supervisión de los proyectos vigente en ese momento, el proyecto, en todas sus etapas, podrá ser sometido al proceso de Supervisión Dinámica, que estará gestionado por el Área de Supervisión y Seguridad de Adif. Para dar cumplimiento a lo establecido en el procedimiento específico de "Supervisión y Aprobación Técnica de Proyectos Básicos y de Construcción" de Adif vigente en ese momento, el consultor deberá presentar en plazo y forma toda aquella documentación que le sea requerida para facilitar este proceso de supervisión.

Además del proyecto básico y de construcción, se enumeran a continuación los documentos previos que pueden ser objeto de dicho proceso de supervisión dinámica, y que como mínimo el Consultor deberá elaborar atendiendo a las indicaciones del Responsable del Seguimiento del Contrato:

- Geotecnia. Campaña de campo complementaria.
- Conclusiones de la campaña geotécnica.
- Propuesta de trazado.
- Nube de puntos 3D.
- Tipología de estructuras.
- Tipología de túneles.
- Medidas de seguridad en túneles.
- Concesiones mineras.
- Reposición de infraestructura afectadas.
- Integración urbanística y medioambiental.
- Estudio acústico.
- Estudio vibratorio.
- Análisis de riesgo y adaptación a los efectos del Cambio Climático.
- Protección del sistema hidrológico y calidad de las aguas.
- Patrimonio arqueológico y cultural.
- Reposición de vías pecuarias.
- Préstamos y vertederos.
- Separatas para Ayuntamientos y Comunidades Autónomas.
- Superestructura e instalaciones de protección civil.



- Separata de catenaria.
- Plan Marco.

En cualquier caso, el Responsable del Contrato podrá decidir incluir en el citado proceso cualquier documento redactado por el Consultor.

17 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se identificará la legislación y normativa aplicable a la redacción del proyecto que incluirán, si procede:

- Disposiciones generales recogidas en la Ley y Reglamento del Sector Ferroviario, y demás normativa y legislación vigente.
- Procedimientos, normativa específica y recomendaciones técnicas elaborados por ADIF-ADIF AV.
- Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad, así como excepciones de cumplimiento y en su caso disconformidades con las normas nacionales.
- Recomendaciones técnicas de la AESF.
- Recomendaciones derivadas de auditorías realizadas por la AESF.
- Recomendaciones de las áreas de Seguridad en la Circulación de ADIF-ADIF AV.
- Recomendaciones de la Comisión de Investigaciones de Accidentes Ferroviarios.
- Recomendaciones de la Agencia Ferroviaria Europea (ERA).

En el proyecto serán de aplicación todas las legislaciones, normativas técnicas y recomendaciones vigentes y aquellas que sean aprobadas durante la fase de redacción y aprobación de los proyectos, teniendo en cuenta las disposiciones transitorias de las mismas.

El Consultor deberá hacer entrega al Equipo Responsable del Seguimiento del Contrato de dos informes:

- Informe de identificación de la legislación y normativa de aplicación tanto en materia técnica, como de seguridad operacional o de interoperabilidad, que redactará al inicio del contrato.
- Informe de adecuación del proyecto a la normativa aplicable, que se entregará de forma previa a la entrega del proyecto y con el cual se garantizará en el momento la aprobación técnica del proyecto el cumplimiento de la normativa previamente identificada.

Las referencias expresas a normas o especificaciones técnicas distintas de las que deriven de instrucciones y reglamentos técnicos nacionales o comunitarios que sean obligatorios, siempre y cuando sean compatibles con el derecho de la Unión Europea, admitirán el cumplimiento de una norma o especificación técnica equivalente. Conforme al artículo 126 de la LCSP no se rechazarán ofertas basándose en que las obras, los suministros o los servicios ofrecidos por el licitador no se ajustan a las especificaciones técnicas a las que han hecho referencia en este pliego, siempre que en su oferta el licitador demuestre por cualquier medio adecuado, incluidos los medios de prueba mencionados en el artículo 128 de la LCSP, que las soluciones que propone cumplen de forma equivalente los requisitos exigidos en las correspondientes prescripciones técnicas.



Las referencias a una fabricación o una procedencia determinada, o a un procedimiento concreto que caracterice a los productos o servicios ofrecidos por un empresario determinado, o a marcas, patentes o tipos, o a un origen o a una producción determinados que puedan haberse incluido en el Pliego se entenderán hechas con carácter genérico, como ayuda a la descripción del objeto del contrato, y admitirán cualquier propuesta equivalente.

Las referencias a certificados o etiquetas específicas incluidas en este pliego admitirán que el licitador pueda acreditarla por un medio equivalente conforme a lo previsto en el artículo 127 de la LCSP.

18 GESTIÓN DEL RIESGO DEL ADJUDICATARIO

El adjudicatario cumplirá durante la ejecución del contrato, incluido el periodo de garantía, con la legislación vigente, nacional e internacional, aplicable a los servicios realizados. Observará el cumplimiento estricto de la normativa en materia de seguridad en la operación aplicable. Asimismo, deberá obtener y mantener actualizados todos los permisos, licencias, registros y restricciones necesarias, así como cumplir con sus requisitos de seguridad y de información establecidos en el contrato.

El adjudicatario procederá a una observación estricta de la regulación establecida en el SGS de ADIF/ADIF-AV que le sea informada y que sea necesaria para la prestación de los trabajos contratados. Deberá cumplir los procedimientos de ADIF que le sean aplicables, para lo cual se le harán llegar copias de los documentos oportunos como se indica en el epígrafe 5 "Documentos que facilitará Adif".

El adjudicatario responderá de cualquier incidente o accidente que afecte a la seguridad operacional generado por la actividad contratada. ADIF se reserva el derecho a repercutir sobre el adjudicatario las acciones y gastos que se originen por el incumplimiento de sus deberes y obligaciones en materia de seguridad operacional.

El adjudicatario se compromete a informar inmediatamente a ADIF sobre cualquier accidente, incidente, precursor de accidente y otras incidencias peligrosas derivadas de un fallo en la prestación del servicio. ADIF podrá solicitar un informe escrito referente al hecho y a sus causas.

Para evitar tales incidentes, el adjudicatario adoptará las medidas preventivas oportunas y, en especial, las relativas a identificar todos los peligros que sea razonable prever en el conjunto del sistema ferroviario, sus funciones y, en su caso, sus interfaces.

El adjudicatario se compromete a realizar todos los esfuerzos razonables para promover la seguridad en la operación en el ámbito de los servicios que le sean contratados, colaborando con ADIF en aspectos como la difusión de la cultura de seguridad y en la investigación de incidentes o accidentes en los que se hayan podido ver implicados de forma directa o indirecta.

El adjudicatario proporcionará un entorno laboral seguro y saludable, de acuerdo a la legislación vigente y aplicable al contrato, debiendo trabajar de forma eficaz y responsable para contribuir a la cultura de seguridad positiva y justa, así como en crear un entorno que propicie el logro de los objetivos de seguridad.

El adjudicatario realizará los controles apropiados para garantizar la gestión del riesgo asociado a sus actividades. Integrará la seguridad en sus procesos empresariales, de forma que cumpla con los requisitos de seguridad para proporcionar servicios que se ajusten a las necesidades de ADIF, que funcionen y sean eficaces según el uso previsto.

Verificará de forma periódica el avance de los servicios ejecutados y el cumplimiento con los requisitos de seguridad y deberá compartir con ADIF los resultados de este



proceso de vigilancia, así como un registro de las incidencias ocurridas durante la realización del servicio contratado.

A requerimiento del Responsable del Contrato, el adjudicatario estará obligado a realizar análisis de riesgos específicos de sus servicios, así como a implementar las medidas necesarias para prevenir la ocurrencia de incidencias que afecten a la seguridad en la operación. También podrá requerirse al adjudicatario que designe a un responsable para la vigilancia del cumplimiento de estas condiciones de gestión del riesgo y de las particulares que puedan derivarse del resto de documentación contractual.

El adjudicatario pondrá a disposición de ADIF información sobre seguridad en la operación. Se podrá, en cualquier momento, realizar una acción de vigilancia en las instalaciones del proveedor con el fin de asegurarse de que éste está cumpliendo correctamente con sus obligaciones contractuales en relación con la gestión del riesgo. Si durante el transcurso de la acción de vigilancia se detectan deficiencias, el adjudicatario deberá establecer un Plan de Acción que deberá ser aprobado por ADIF.

El servicio resultante de la ejecución del contrato por parte del adjudicatario no podrá generar riesgos adicionales para la gestión de ADIF.

19 EQUIPO HUMANO Y MEDIOS MATERIALES

19.1 REDACCIÓN DEL PROYECTO

El Consultor realizará todos los trabajos de diseño, cálculo y detalle, y será plenamente responsable, técnica y legalmente, de su contenido.

El Consultor aportará un equipo humano formado por un número suficiente de técnicos competentes en cada una de las materias objeto del contrato de trabajo y unos medios materiales adecuados para su correcta y puntual realización.

Todo el personal adscrito a la realización del trabajo tendrá la capacidad y preparación técnica adecuada a cada una de las fases y especialidades del proyecto. El Responsable del Contrato podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter.

El Consultor no podrá retirar ni sustituir los efectivos de personal y medios ofertados sin autorización escrita del Responsable Contrato.

El personal adscrito por el consultor a la prestación objeto del contrato no tendrá relación laboral alguna con Adif o Adif-AV.

Para acreditar las condiciones exigibles, con carácter general y excepto indicación expresa, en la fase de presentación de ofertas, tal y como se especifica en la cláusula 7 del Pliego de Condiciones Administrativas Particulares, será suficiente con que se presenten las declaraciones responsables (DEUC y ANEJO Nº 2 MODELO DE DECLARACIÓN RESPONSABLE COMPLEMENTARIA AL DEUC).

REQUISITOS MÍNIMOS:

19.1.1 Equipo humano

El Licitador designará como Autor al técnico siguiente:

- **AUTOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA, VÍA Y ENERGÍA (JEFE DE OFICINA TÉCNICA):** Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF). Acreditará una experiencia mínima de 10 años en proyectos de construcción y obras de ferrocarril y estará capacitado para firmar el proyecto. Será el coordinador de las distintas materias que integran el



trabajo, y como Jefe de la Oficina Técnica, su dedicación será total y con exclusividad a este contrato durante la fase de redacción del proyecto.

Para la redacción de los proyectos, así como para los estudios de ruido y de vibraciones contará con la colaboración de Asesor Temático:

- **ASESOR TEMÁTICO ESPECIALISTA EN ESTUDIOS DE RUIDO:** un técnico en la materia experto en estudios de características similares al del objeto del contrato, y con **cinco años** como mínimo de experiencia profesional.
- **ASESOR TEMÁTICO ESPECIALISTA EN ESTUDIOS DE VIBRACIONES:** un técnico en la materia experto en estudios de características similares al del objeto del contrato, y con **cinco años** como mínimo de experiencia profesional.
- **ASESOR TEMÁTICO ESPECIALISTA EN TÚNELES:** un técnico en la materia experto en estudios de características similares al del objeto del contrato, y con **diez años** como mínimo de experiencia profesional.

Así mismo, se dispondrá de una serie de Jefes de Equipo. No podrá recaer sobre una misma persona la jefatura de varios equipos ni la autoría del Proyecto junto con la jefatura de un equipo. Cumplirán los requisitos siguientes:

- **JEFE DE CALIDAD:** Perfil con conocimientos de calidad y sistemas de gestión de la misma, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción y obras de ferrocarril, acreditada mediante:
 - o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF o Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para el diseño, control y seguimiento de sistemas y planes de calidad en proyectos de construcción y obras de ferrocarriles, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial etc., Y con
 - o Experiencia desarrollada en trabajos de proyectos de construcción y obras de ferrocarriles, durante mínimo 10 años.
- **JEFE DE EQUIPO DE GEOTECNIA:** Perfil con conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción de movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras, acreditada mediante:
 - o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción de movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Minas, Ingeniería Geológica, Geología, etc., Y con
 - o Experiencia desarrollada en geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción de movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras, durante mínimo 10 años.
- **JEFE DE EQUIPO DE TÚNELES:** Perfil con capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, acreditada mediante:



- o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para el proyecto, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Minas, etc., y con
- o Experiencia desarrollada en trabajos de proyectos, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, durante mínimo 10 años, y con capacidad para firmar los cálculos y diseño del túnel.
- **JEFE DE EQUIPO DE DRENAJE:** Perfil con capacidad para proyectar obras hidráulicas y obras de drenaje transversal en infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), acreditada mediante:
 - o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF o Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para proyectar obras hidráulicas y obras de drenaje transversal en infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Ingeniería Civil, etc., Y con
 - o Experiencia desarrollada en trabajos de proyectos de obras hidráulicas y obras de drenaje transversal en infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), durante mínimo 10 años.
- **JEFE DE EQUIPO DE CATENARIA:** Perfil con conocimientos para el diseño de sistemas de transporte de energía mediante línea área de contacto (catenaria) para tensiones de 3 kV ó 25 kV, acreditada mediante:
 - o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos para el diseño de sistemas de transporte de energía mediante línea área de contacto (catenaria) para tensiones de 3 kV ó 25 kV, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería Industrial, etc., Y con
 - o Experiencia desarrollada en trabajos de diseño de sistemas de transporte de energía mediante línea área de contacto (catenaria) para tensiones de 3 kV o 25 kV, durante mínimo 10 años.
- **JEFE DE EQUIPO DE MONTAJE DE VÍA:** Perfil con conocimientos de material de vía y procedimientos constructivos para el montaje de vía y logística de suministros sobre una plataforma ferroviaria, acreditada mediante:
 - o Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF o Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos de material de vía y procedimientos constructivos para el montaje de vía y logística de suministros sobre una plataforma ferroviaria, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Industrial, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Ingeniería Civil, Ingeniería Técnica Industrial, etc., Y con
 - o Experiencia desarrollada en conocimientos de material de vía y procedimientos constructivos para el montaje de vía sobre una plataforma ferroviaria, durante mínimo 10 años.



- Para el resto de **Jefes de Equipo**, se requieren titulados Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF con más de cinco años de experiencia profesional o titulados Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF con al menos diez, por cada una de las especialidades siguientes (el número de jefes de equipo figura entre paréntesis):
 - o Trazado de obras lineales (1)
 - o Programación, seguimiento y logística de suministros (1)
 - o Topografía y cartografía (1)
 - o Estaciones (1)
 - o Funcionalidad del transporte (1)
 - o Hidrogeología (1)
 - o Redes Eléctricas y Energía (1)
 - o Reposición de servidumbres y servicios afectados (1)
 - o Integración urbanística (1)
 - o Integración ambiental (1)
 - o Expropiaciones y servicios afectados (1)
 - o Presupuestos, pliegos y programas (1)

Además, se contará con el personal siguiente:

- El Licitador propondrá un (1) técnico competente como **Coordinador de Seguridad y Salud**, para elaborar el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. Este técnico contará con la adecuada formación técnica (Titulación Universitaria en Ingeniería o Grado equivalente en Ingeniería Civil), con la adecuada formación preventiva (al menos 200 horas de acuerdo con el programa de la Guía Técnica del INSHT o estar en posesión del Título de Técnico de Grado Medio o Superior en Prevención de Riesgos Laborales) y contar con cinco años experiencia tanto a nivel técnico como preventivo.
- El Consultor contará con **asesores/expertos en materia de Análisis de Riesgos del Proyecto, y de Interoperabilidad y de cumplimiento de las ETI's**. Estos expertos dispondrán de titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Industrial, etc., y acreditarán una experiencia mínima de cinco (5) años en la aplicación de la metodología establecida en los reglamentos de la Unión Europea UE Nº 1169/2010 y UE Nº 402/201, la identificación de amenazas y su riesgo asociado que, en determinadas circunstancias, puedan interferir en el correcto funcionamiento del sistema ferroviario y en el análisis del cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) de los distintos subsistemas ferroviarios, así como en el resto de normativas vigentes con afección. Sus funciones serán asesorar al Responsable del Contrato y al equipo redactor del proyecto en todos aquellos trabajos del proyecto relacionados con esta materia.
- También deberá disponer de una (1) persona con formación específica para ejercer como **Piloto de Seguridad** habilitado para concertar trabajos en vía y una (1) persona como **Encargado de Trabajos** para red convencional, conforme a la Orden FOM/2872/2010 de 5 de noviembre, y sus modificaciones y adaptada su formación al Reglamento de Circulación vigente.



- Por la Empresa adjudicataria se aportará un (1) **Responsable Técnico**. Se entiende por Responsable Técnico a la Persona especializada, que deberá disponer de la capacitación técnica y legalmente exigible necesaria, para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato. Este, en aplicación de lo recogido en el Reglamento de Circulación Ferroviaria, Norma Adif Reglamentación 9/18 y Recomendación Técnica de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria 2/2018 e Instrucciones Técnicas que regulen la comunicación y coordinación de Agentes intervinientes en trabajos, realizará, controlará, supervisará y garantizará la consistencia de los trabajos, debiendo certificar la finalización de los mismos y las condiciones en que se deja la vía y las instalaciones antes de restablecer la circulación de trenes.

ACREDITACIÓN

El licitador mejor clasificado, previamente a la adjudicación, deberá acreditar la disposición efectiva de dichos medios conforme se expresa a continuación:

Titulaciones y experiencia del personal técnico incluido en el organigrama mediante la presentación del currículum y copia del título académico correspondiente, en su caso.

19.1.2 Medios materiales

Oficina para el seguimiento del contrato:

Para la realización de los trabajos el Consultor deberá disponer de una oficina a disposición del responsable del seguimiento del Contrato en la que se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna a los proyectos objeto del contrato.

Equipos y medios geotécnicos:

Para la ejecución de la **campana geotécnica** se requiere:

- 3 sondas a rotación capaces de obtener testigo continuo, dotadas del material complementario necesario para la realización de ensayos de penetración estándar (S.P.T.), toma de muestras inalteradas y ensayos de permeabilidad Lefranc y Lugeon. Al menos 2 de las sondas a rotación deben estar preparadas para realizar sondeos horizontales tanto en el interior de los túneles como en el exterior, así como tener un tamaño que les permita ser transportada por trenes de trabajo para acceder a los puntos del interior de los túneles.
- 1 equipo de penetración dinámica tipo DPSH o Borros.
- 1 equipo de presiometría/dilatometría.
- 1 equipo de sísmica de refracción.
- 1 equipo de georádar.
- 1 equipo de láser escáner o similar de mapeado.
- 1 equipo de topografía para posicionamiento de investigaciones, levantamientos topográficos.
- Además, se dispondrá de un almacén cerrado y de uso exclusivo durante la duración de los trabajos para guardar las cajas de sondeo y muestras.

El Consultor dispondrá de los medios de transporte necesarios para el adecuado desplazamiento de los equipos y del personal, incluso de la Dirección y de cuantas personas para las labores de Inspección designe el Responsable del Contrato.

Para ello se deberá disponer de al menos un turismo de 5 plazas o superior para la realización de las visitas necesarias.



Los medios de transporte mediante título de propiedad o de alquiler y la de los propios vehículos (permiso de circulación, tarjeta de inspección técnica y justificante del seguro de los vehículos).

Ensayos de Laboratorio:

En relación con los ensayos e investigaciones a realizar, se deberá contar con un laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, estando capacitado para realizar todos los ensayos referidos en el Pliego y su relación valorada.

ACREDITACIÓN

El licitador mejor clasificado, previamente a la adjudicación, deberá acreditar la disposición efectiva de dichos medios conforme se expresa a continuación:

- La disponibilidad de la oficina se acreditará mediante título de propiedad, contrato de arrendamiento, o en su caso, declaración responsable acreditativa de su disposición efectiva.
- En el caso de los equipos geotécnicos, se deberá documentar que son propiedad del licitador, o en el caso de ser subcontratados, se requerirá carta de compromiso de empresas especializadas que dispongan de estos medios materiales. Y se considerará acreditada la disponibilidad del almacén, mediante una declaración responsable de disponibilidad del mismo durante el desarrollo de los trabajos.
- Presentación de un Certificado del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de que el laboratorio y las empresas que ejecutarán los ensayos están registrados y disponen de la capacitación necesaria para ello.

19.1.3 Condiciones de ejecución.

El Responsable del Contrato podrá exigir disponer de otro local en las proximidades del emplazamiento de la obra objeto del proyecto si las especiales circunstancias de la actuación así lo aconsejaren, para la realización de determinados trabajos de campo (topografía, toma de muestras, documentos previos de inventarios, expropiaciones y servicios afectados) cuya documentación exija un tratamiento en la traza.

Toda la documentación que pueda ser de interés deberá gestionarse mediante un Sistema Centralizado de Gestión al que pueda acceder el Responsable del Contrato mediante un sistema autorizado vía página web o similar.

Para recorrer la zona se proporcionarán al Responsable del Contrato y sus colaboradores los medios de desplazamiento más adecuados.

El Responsable del Contrato y las personas que con él colaboren tendrán acceso libre a los locales asignados a la realización del contrato y a toda la documentación del proyecto en cualquier momento que estimen oportuno.

Cuando se plantee la realización de ensayos y trabajos que requieran el empleo de maquinaria o ensayos que no aparezcan en la Oferta original del Consultor, se presentará un documento en el que se recojan las características técnicas del elemento, la empresa propuesta para operarlo y la documentación referente a la experiencia de la empresa y el personal designado en ese tipo de trabajos. Será necesaria la aprobación del Responsable del Contrato para comenzar los trabajos pudiéndose solicitar que se propongan otras opciones de empresas o equipos.

Es responsabilidad del consultor tener activo un almacén cerrado y de uso exclusivo durante la duración de los trabajos para guardar las cajas de sondeo y muestras. Dependiendo de la envergadura de los trabajos podrá exigirse que dicho local se



encuentre próximo a la localización de los trabajos. El acceso a dicho local estará siempre disponible a la Dirección y al Receptor de los Trabajos. Una vez finalizados los trabajos. El reagrupamiento de las muestras de diferentes actuaciones en alguna localización lejana al área de actuación se consultará con el Responsable del Contrato.

20 PERMISOS Y LICENCIAS

Será de incumbencia del Consultor la obtención de los permisos y licencias de los propietarios, o titulares del dominio público, que se requieran para la realización de los trabajos encomendados, así como el abono de impuestos, tasa de cánones, compensaciones o indemnizaciones a que dé lugar el desarrollo de los mismos, y que deben considerarse integrados en los precios unitarios ofertados.

En caso de realizar trabajos en vía, se cumplimentarán las solicitudes de permisos a los órganos competentes de ADIF y se cumplirán todas las disposiciones solicitadas por los organismos de ADIF responsables de la seguridad y circulación del tramo donde se localicen los trabajos.

En ningún caso se admitirá la ejecución de trabajos perdurables en el terreno sin el permiso o autorización por escrito del titular del suelo.

Asimismo, salvo indicación en contra, será competencia del Consultor la detección previa de los posibles servicios enterrados que puedan ser afectados por la realización de los trabajos (líneas de teléfono, gas, electricidad, abastecimiento de agua, fibra óptica, etc...). El Consultor se hará cargo, en caso de producirse alguna avería por negligencia, de todos los gastos de reparación e indemnizaciones a las que hubiere lugar. Igualmente se hará cargo de las tasas, informes y coste de los proyectos realizados por los gestores de los servicios que se incluyan en el Proyecto.

En caso de duda sobre la existencia de servicios enterrados se realizarán calicatas manuales previa petición de permiso a la Dirección con un escrito que haga una valoración sobre la afección de dichas catas al resultado de la investigación geotécnica.

21 PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Consultor adoptará las medidas necesarias para que durante la ejecución de los trabajos encomendados quede asegurada la protección de terceros, siendo de su total responsabilidad las indemnizaciones por los daños y perjuicios que puedan ocasionarse como consecuencia de aquellos, si a tenor de las disposiciones y Leyes vigentes, incurriese en culpabilidad.

Será obligación del Consultor la restitución a su estado inicial de caminos, carreteras, terrenos, etc. afectados por la realización de los trabajos. Asimismo, deberán retirarse todo tipo de objetos y materiales, ajenos a la zona afectada, utilizados en los trabajos con la única excepción del elemento necesario para la señalización del reconocimiento de campo que haga posible su localización posterior.

22 INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los equipos podrán ser inspeccionados y contrastados en cualquier momento por la Dirección, quien podrá ordenar su sustitución en caso de funcionamiento deficiente.

El personal técnico que figure en la oferta como ejecutor directo de los trabajos objeto del Contrato no podrá ser sustituido sin autorización expresa del Director del Estudio.

La Dirección podrá ordenar en cualquier momento y cuantas veces considere necesario la sustitución del personal y equipos del Consultor cuyo comportamiento, rendimiento o capacidad no considere satisfactorios. Asimismo, podrá ordenar repetir todos



aquellos trabajos o reconocimientos que a su juicio sean deficientes, estén mal situados o incumplan las prescripciones de este Pliego, en cuyo caso no serán de abono.

Cualquier duda que pudiera suscitarse en la interpretación de estas condiciones técnicas o en la realización del trabajo deberá ser planteada para su resolución al Director del Estudio.

Para la correcta ejecución de los trabajos, la Dirección organizará las visitas a las zonas del estudio y las reuniones con el equipo del Consultor que considere necesarias.

23 SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

A efectos de este seguimiento, cabe resaltar que el equipo redactor del proyecto, asumirá todas las responsabilidades técnicas, legales y de cualquier otra índole, que correspondan en la legislación vigente, sin que, al representante de ADIF, le incumba responsabilidad directa o subsidiaria en referencia a los proyectos, cálculos y demás trabajos, que realice el adjudicatario del presente pliego en competencia de su profesión.

Al iniciar los trabajos de redacción del proyecto, el Consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el Responsable del Contrato, servirá para realizar su seguimiento y control. Dicho programa tendrá carácter contractual, tanto en su plazo como en los plazos parciales, así como todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por el Responsable del Contrato.

Sin perjuicio de la facultad conferida al Responsable del Contrato de poder exigir en cualquier momento la revisión del estado de los trabajos, se establecen los siguientes controles puntuales:

- Reuniones de información sobre aspectos generales o particulares, con periodicidad no superior a los quince días.
- A requerimiento del Responsable del Contrato, y con la periodicidad que éste disponga, el Consultor preparará Informes por escrito sobre el estado de los trabajos que el Consultor someterá a la consideración del Responsable del Contrato.
- A requerimiento del Responsable del Contrato, el Consultor informará por escrito sobre cualquier aspecto del desarrollo de los trabajos en el plazo que aquel fije.
- Actualización mensual o trimestral, a criterio del Responsable del Contrato, del programa detallado de trabajos.

Este tipo de controles no serán objeto de abono específico ni independiente en ningún caso.

El seguimiento de la redacción del Proyecto en todas sus fases, se realizará desde la Subdirección de Proyectos de Obra Civil de la Dirección General de Planificación, Estrategia y Proyectos, procediendo a la recepción y aprobación de las entregas parciales y finales.

24 PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN

Tanto la documentación final como toda aquella otra que, a lo largo del desarrollo del Contrato, haya sido generada, tiene la consideración de propiedad de ADIF y no podrá ser difundida ni entregada para uso de terceros sin su previa autorización, además el



ADIF se reserva el derecho a utilizar, en otros proyectos de índole similar, los diseños producidos en el proyecto y cualquier otro documento objeto del contrato, renunciando el consultor a cualquier tipo de reclamación por su parte.

Los trabajos objeto de este contrato no podrán utilizarse por el Consultor sin permiso expreso de ADIF, debiendo entregarse los originales de los documentos con anterioridad a la recepción del Contrato.

25 PLAZO DE LOS TRABAJOS

25.1 ETAPA 1: REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS

Abarca desde el acta de inicio de los trabajos hasta la finalización de los trabajos incluidos en la etapa 1.

El plazo de ejecución de los trabajos objeto de la Etapa 1 será de **VEINTICUATRO (24) meses** a contar desde el acta de inicio de los trabajos.

25.2 ETAPA 2: INFORMES DE APOYO A LA DIRECCIÓN DEL CONTRATO DEL PROYECTO DURANTE LAS OBRAS

Abarca desde la finalización de las tareas necesarias a realizar por el Consultor para la licitación de las obras del proyecto o proyectos de construcción redactados y aprobados (finalización de la Etapa 1), hasta el final del plazo indicado a continuación para esta etapa.

La Etapa 2 tendrá un plazo de vigencia de **DOCE (12) meses**.

Los trabajos incluidos en esta segunda etapa se contratarán también en la licitación pública, pero Adif podrá solicitar al Consultor la ejecución de los mismos durante el plazo de vigencia del contrato, en la medida en que éstos pudieran resultar necesarios, conforme a los precios unitarios que se indican en el Anejo 1 del presente Pliego, de forma que los trabajos de esta etapa sean ejecutados según las necesidades de Adif.

El importe económico correspondiente a esta Etapa 2, reflejado en el Anejo 2, tiene la consideración de máximo, no teniendo Adif la obligación de ejecutarlo ni de agotarlo en su totalidad, pudiendo solicitar los trabajos correspondientes definidos para la misma sólo si así lo estima necesario o conveniente.

Se prevé la posibilidad de realizar una prórroga económica del contrato de la Etapa 2, por un importe máximo de 500.250,00€ (Sin IVA) y un plazo de 12 meses.

26 COMPOSICIÓN DE PRECIOS

La valoración de los trabajos realizados por el Consultor se efectuará por el sistema de Precios Unitarios.

Todos los precios incluyen gastos de personal, material fungible, amortización y funcionamiento de instalaciones, equipos y medios de transporte, consumo y, en general, todos los necesarios para desarrollar el trabajo descrito en este Pliego, así como los gastos derivados de la colaboración en la labor de difusión de imagen y edición de documentos informativos.

Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el



coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.

Todos los gastos ocasionados por la aplicación de las especificaciones del presente Pliego y de las Normas Oficiales vigentes, así como por la observación de las reglas de buena práctica establecidas, se encuentran comprendidos en los precios del Contrato.

Todos los precios unitarios de perforación y ensayos in situ incluyen todo tipo de gastos que puedan ocasionarse por la necesidad de perforar los sondeos con agua, tales como localización de agua, transporte y suministro de la misma hasta pie de sondeo, almacenamiento y acopio en cubas, balsas, etc.

Todos los precios unitarios se refieren a unidades correcta y totalmente ejecutadas.

Todos los precios unitarios comprenden, sin excepción ni reserva, aun cuando no figure expresamente en la descripción de los mismos, la totalidad de las cargas ocasionadas por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos hasta su completa terminación, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Consultor por los diferentes documentos del Contrato, y en particular, los siguientes:

- Los gastos de personal y mano de obra.
- Los gastos de desplazamiento del personal adscrito a este contrato. Los desplazamientos incluyen cualquier trabajo relacionado con el objeto del contrato, incluso los necesarios para visitas de campo, reuniones, etc.
- Los gastos de material fungible, de consumo y suministros diversos.
- Los gastos de equipos y medios de transporte.
- Los gastos de alquiler de locales, almacenes e instalaciones.
- Los gastos de transporte, almacenaje y conservación de muestras y testigos.
- Los gastos de vigilancia de los sondeos, materiales, herramientas, vehículos de transporte, balsas de agua, etc., durante la ejecución de los trabajos.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación de equipos e instalaciones auxiliares, así como la depreciación o amortización de la maquinaria y elementos recuperables de las mismas.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación y los impuestos y tasas de toda clase, excepto el IVA.

27 CRITERIOS DE ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

En este apartado se indican los criterios que se seguirán para el abono de las unidades del contrato. El abono parcial de las mismas se realizará tomando como referencia determinados hitos de entrega de documentación elaborada por el consultor durante las diferentes fases de redacción del proyecto.

El precio unitario de cada unidad incluye todos los documentos y su edición, necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación de los mismos y, por tanto, las coordinaciones, correcciones y ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes. Incluye además todos los informes de respuesta y análisis técnicos a la revisión que el Consultor reciba por parte, entre otros, del Responsable del Contrato, otras áreas de Adif/Adif-AV, supervisión dinámica, etc., hasta obtener dicho visto bueno o conformidad a los documentos.



Asimismo, la redacción y edición de separatas, documentos independientes o trabajos complementarios necesarios relacionados con cada unidad, también se encuentran incluida en el precio de la misma, sin que ello implique aumento en los honorarios.

27.1 ETAPA 1

Unidad P-1: Toma de datos

Esta unidad incluye los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de toda la información previa disponible.
- Trabajos complementarios de cartografía, topografía y restitución fotogramétrica en ETRS-89.
- Identificación de la normativa y legislación de aplicación conforme al epígrafe 19 "Legislación y normativa de aplicación" del presente Pliego.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Estudio de identificación de los principales elementos a revisar y/o actualizar en el proyecto". 10%.
- Visitas de campo. Recorrido de zonas afectadas. Reportaje fotográfico. 10%.
- Documento de "Toma de datos e Inventario": 30%.
- Documento de "Identificación de legislación y normativa": 20%.
- Trabajos complementarios de cartografía y topografía: 20%.
- Cierre y aprobación definitiva de los documentos anteriores y otros requeridos en el presente Pliego para la correcta Toma de datos: 10%.

Unidad P-2: Documentación para cumplimiento de la LSF e información pública de bienes y derechos afectados

Esta unidad contiene toda la documentación precisa para realizar los trámites preceptivos que se recogen en la Ley 38/2015 de 29 de septiembre del Sector Ferroviario y los necesarios para realizar la información pública de bienes y derechos afectados previa a la aprobación del Proyecto.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documentación para el trámite de los artículos 7.3 LSF: 10%.
- Documentación para el trámite del artículo 6.1 LSF: 10%.
- Documentación para el trámite de información pública de bienes y derechos afectados (Separatas de expropiaciones para organismos): 30%.
- Informe de respuesta a las Alegaciones de la relación de bienes y derechos afectados: 20%.
- Informe de respuesta a las Alegaciones sobre el cumplimiento de la LSF: 20%.
- Cierre y aprobación definitiva de los documentos anteriores: 10%.

Unidad P-3: Documentos previos

Esta unidad contiene aquella documentación que debe ser enviada para revisión de otras áreas de ADIF/ADIF-Alta Velocidad, cuyas materias requerirán en fase final de la obtención de informes de conformidad para la aprobación del Proyecto.



La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en los procedimientos internos de Adif para la gestión de proyectos básico y de construcción, con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto como consecuencia de:

- Los análisis de detalle de la información previa que realizará el Consultor al inicio del Contrato (cartografía, Estudios Informativos, Declaración de Impacto Ambiental, Estudios Funcionales y de Planificación y otros proyectos previos).
- Las necesidades que surjan a lo largo de la redacción de Proyecto para dar cumplimiento a la legislación vigente y/o por la naturaleza particular del Contrato.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios previos para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y por tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc., que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Propuesta de trazado": 25%.
- Documento de "Tipología de túneles y medidas de seguridad": 20%.
- Documento de "Tipología de estructuras": 10%.
- Documentos de "Análisis de riesgos para trabajos geotécnicos y topográficos en vía": 5%.
- Documento de "Análisis de accesos a parcelas afectadas": 10%.
- Documento de "Análisis de aspectos ambientales y cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental": 20%.

El resto de los documentos necesarios a incluir según la naturaleza del Contrato o para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de la entrega de la maqueta del proyecto básico: 10%.

Unidad P-4: Documentos para coordinación con otros Organismos/Compañías

Esta unidad contiene toda aquella documentación que es preciso tramitar con otros organismos y compañías para informarles, y coordinar hasta su conformidad, las soluciones técnicas de afección y reposición de infraestructuras de su competencia.

La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en los procedimientos internos de Adif para la gestión de proyectos básico y de construcción, con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto como consecuencia de:

- Los análisis de detalle de la información previa que realizará el Consultor al inicio del Contrato (cartografía, Estudios Informativos, Declaración de Impacto Ambiental, Estudios Funcionales y de Planificación y otros proyectos previos).
- Las necesidades que surjan a lo largo de la redacción de Proyecto para dar cumplimiento a la legislación vigente y/o por la naturaleza particular del Contrato.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios previos para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y por



tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc., que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Informe para la comunicación previa a AESF para la puesta/entrada en servicio: 20%.
- Documento de "Reposición de Caminos y Servidumbres": 10%.
- Documento de "Patrimonio cultural": 10%.
- Documento de "Préstamos y Vertederos": 10%.
- Documentos de "Reposición Servicios afectados/Otras Servidumbres": 10%.
- Informe para la comunicación a la AESF en cumplimiento del artículo 110 del RD 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias: 30%.

El resto de documentos necesarios a incluir según la naturaleza del Contrato o para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de la entrega de la maqueta del proyecto de construcción: 10%.

Unidad P-5: Documentos para coordinación interna con Adif/Adif AV

Esta unidad contiene toda aquella documentación que es conveniente enviar a otras áreas de ADIF y/o ADIF-Alta Velocidad para informarles y coordinar las soluciones técnicas de las nuevas actuaciones, o reposiciones, en infraestructuras/instalaciones de su ámbito de competencia. La documentación entregable correspondiente a esta unidad deberá definirse con detalle según la naturaleza de las actuaciones a contratar.

La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en los procedimientos internos de Adif para la gestión de proyectos básico y de construcción, con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto como consecuencia de:

- Los análisis de detalle de la información previa que realizará el Consultor al inicio del Contrato (cartografía, Estudios Informativos, Declaración de Impacto Ambiental, Estudios Funcionales y de Planificación y otros proyectos previos).
- Las necesidades que surjan a lo largo de la redacción de Proyecto para dar cumplimiento a la legislación vigente y/o por la naturaleza particular del Contrato.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios previos para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y por tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc., que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Reposiciones ferroviarias": 10%.



- Documento de "Plan Marco": 10%.
- Documento de "Estudio de evacuación": 10%.
- Documento de "Vía, materiales y montaje": 15%
- Documento de "Electrificación y catenaria": 15%.
- Documento de "Procedimientos constructivos, programa de trabajos y situaciones provisionales de obra": 15%.
- Documento de "Gestión de suministros": 15%.

El resto de documentos necesarios a incluir según la naturaleza del Contrato o para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de la entrega de la maqueta del proyecto de construcción: 10%.

Unidad P-6: Estudio de Gálivos

Esta unidad incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego para la redacción del Estudio de gálivos necesario, incluyendo documento de gálivos con sus correspondientes Planos con la definición geométrica completa y exhaustiva.

Incorporará toda la información relevante generada con anterioridad que permita justificar las soluciones adoptadas y su adecuación a los objetivos marcados para las actuaciones previstas.

Esta unidad incluirá los trabajos que resulten necesarios para realizar los trabajos del escaneado/levantamiento de detalle de nube de puntos en el túnel de Padorno existente que sirva de base para la redacción del proyecto hasta su aprobación técnica.

La unidad contempla también todos los trabajos necesarios para la maquetación del proyecto y su edición digital.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Maqueta de los Entregables generados tras la realización de todos los trabajos de campo para la obtención de la Nube de puntos necesaria para la correcta definición de las actuaciones previstas en el Pliego: 20%*.
- Maqueta del estudio: 30%.
- Correcciones de la maqueta con motivo de la revisión y/o supervisión dinámica y entrega de informes de respuestas y documento corregido: 20%.
- Estudio de Gálivos definitivo: 20%.

*Incluye la planimetría / altimetría en formato dibujo de AutoCAD (dwg) y la nube de puntos en color RGB real, con puntos optimizados y sin oclusiones, en el formato original del fabricante del láser escáner utilizado, así como en formatos E57, RCP/RCS, y en el formato que ADIF disponga según lo indicado en el presente pliego.

El resto de documentos necesarios a incluir según la naturaleza del Contrato o para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de la entrega de la maqueta del proyecto de construcción: 10%.

Unidad P-7: Redacción del Proyecto Básico

Esta unidad incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego para la redacción del Proyecto Básico de las obras previstas, incluyendo una Memoria con sus correspondientes Anejos; Planos con la definición geométrica completa y exhaustiva de las obras a proyectar (especialmente de la totalidad de las ocupaciones necesarias tanto en situación definitiva como en fase de obra) y una Valoración de las Obras.



Incorporará toda la información relevante generada con anterioridad que permita justificar las soluciones adoptadas y su adecuación a los objetivos marcados para las actuaciones previstas.

La unidad contempla también todos los trabajos necesarios para la maquetación del proyecto y su edición digital.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Informe de seguimiento mensual del Proyecto Básico (hasta un máximo del 10%): 50%.
- Maqueta del Proyecto Básico: 30%.
- Correcciones de la maqueta con motivo de la revisión y/o supervisión dinámica y entrega de informes de respuestas y documento corregido: 10%.
- Proyecto Básico definitivo: 10 %.

En el caso de que el Informe de seguimiento mensual sea inferior al 50%, la parte correspondiente restante se sumará a la parte a abonar en la Maqueta del Proyecto Básico.

En el caso de segregación en varios proyectos por necesidades de planificación, el reparto del importe total de esta unidad para cada uno de los proyectos se asignará según los porcentajes obtenidos de cada tramo segregado respecto al tramo global como media ponderada de las longitudes y los presupuestos estimados de las obras.

Unidad P-8: Informe geotécnico

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego para la identificación geotécnica de todo el ámbito del proyecto incluidas las posibles zonas de préstamos y vertederos y los correspondientes al estudio hidrogeológico.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de análisis de información geotécnica y propuesta de campaña geotécnica: 30%.
- Documento de Conclusiones de la campaña geotécnica: 20%.
- Borrador del Estudio geotécnico: 40%.
- Estudio geotécnico definitivo: 10%.

Unidad P-9: Estudio acústico

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego para la identificación de receptores, medición de ruidos, cálculos de modelos matemáticos y propuesta de ubicación de protecciones acústicas.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Borrador de la propuesta de trabajos para el estudio acústico: 20%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 10%.
- Borrador del Estudio acústico: 40%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 10%.
- Estudio acústico definitivo con propuesta de protecciones acústicas: 20%.



Unidad P-10: Estudio vibratorio

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego para la identificación de receptores, medición de vibraciones actuales, cálculos de pronóstico mediante modelos matemáticos y propuesta de ubicación mantas antivibratorias bajo vías.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Borrador de la propuesta de trabajos para el estudio vibratorio: 20%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 10%.
- Borrador del Estudio vibratorio: 40%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 10%.
- Estudio vibratorio definitivo con propuesta de medidas antivibratorias: 20%.

Unidad P-11: Estudio de seguridad

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego en el epígrafe 7.33 Estudio de seguridad del proyecto con objeto de su inclusión definitiva en la edición del proyecto de construcción.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Borrador del estudio de seguridad: 45%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 15%.
- Estudio de seguridad definitivo: 25%.
- Informe de evaluación independiente del AsBo: 15%.

Unidad P-12: Cumplimiento de interoperabilidad

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego en el epígrafe 7.34 Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad con objeto de su inclusión definitiva en la edición del proyecto de construcción.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Borrador del documento de cumplimiento de las ETIs: 55%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 30%.
- Documento de cumplimiento de ETI definitivo: 15%.

Unidad P-13: Estudio de afecciones en puntos de conexión

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego relativos a los puntos de conexión con el trazado existente así como el estudio de la afección en el entorno de la estación de Lubián con objeto de su inclusión definitiva en la edición del proyecto de construcción.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Estudio de desvíos en tramo de tres hilos: 40%.
- Adaptación de la cabecera este de la estación de Lubián para nueva vía de tres hilos: 40%.
- El resto de los documentos necesarios para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del Proyecto de Construcción: 20%.



Unidad P-14: Documentación de expropiaciones

Incluye todos los trabajos definidos en el presente Pliego en el epígrafe 7.27 Expropiaciones e indemnizaciones con objeto de su inclusión definitiva en la edición del proyecto básico y de construcción y la tramitación correspondiente del expediente expropiatorio.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Borrador documentación adicional de expropiaciones del Proyecto Básico: 50%.
- Correcciones del Borrador y entrega de informe de contestación: 15%.
- Documentación adicional de expropiaciones del Proyecto Básico definitiva: 25%.
- Documentación adicional de expropiaciones del Proyecto de Construcción y resto de documentos necesarios para la correcta tramitación del expediente expropiatorio: 10%.

Unidad P-15: Redacción del Proyecto de Construcción

Incluye todos los trabajos definidos en los epígrafes 6, 7 y 8 del presente Pliego para la redacción del Proyecto de Construcción de las obras previstas, así como toda la documentación necesaria para la futura licitación de las obras correspondientes.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Informe de seguimiento mensual del Proyecto de Construcción (hasta un máximo mensual del 10%): 50%.
- Informe de adecuación del proyecto a la normativa aplicable: 5%.
- Maqueta del Proyecto de Construcción: 25%.
- Correcciones de la maqueta con motivo de la revisión y/o supervisión dinámica y entrega de informes de respuestas y documento corregido: 5%.
- Proyecto de Construcción definitivo: 11 %.
- Informe de cumplimiento de la Orden FOM 3317/201: 2%.
- Documentación de cierre de proyecto para licitación de las obras y su correspondiente tramitación: 2%.

En el caso de que el Informe de seguimiento mensual sea inferior al 50%, la parte correspondiente restante se sumará a la parte a abonar en la Maqueta del Proyecto de Construcción.

La entrega de la Maqueta del Proyecto de Construcción incluye las siguientes separatas que se entregarán al mismo tiempo que la citada Maqueta:

- Informe resumen de los servicios afectados.

Identificará los servicios afectados, servidumbres y reposiciones, que precisen de un visto bueno por parte del titular. Dicho informe contendrá el detalle de todos los contactos establecidos con cada titular de servicio afectado, en aras de recabar su intención de modificar por sí mismo su servicio, o bien declinar su ejecución a favor de ADIF-ADIF AV, de forma que se obtenga contestación expresa a este respecto. Se identificará claramente el tipo de respuesta obtenida.

- Informe resumen de la logística de obra.



Consistirá en resumir todos los aspectos relativos a: préstamos, vertederos, accesos de obra, zona de instalaciones auxiliares y logística de material de vía.

- Informe resumen de unidades de obra.

Consistirá en ordenar las unidades de obra del presupuesto conforme a su peso relativo en el mismo y en seleccionar aquéllas que representen un porcentaje significativo del mismo. Para dichas unidades se indicará:

- o Adecuación del precio y su justificación, indicando procedencia.
- o Adecuación de la medición.
- o Método constructivo asociado a la unidad de obra.
- o Rendimientos previstos en el plan de obra.

En el caso de segregación en varios proyectos por necesidades de planificación, el reparto del importe total de esta unidad para cada uno de los proyectos se asignará según los porcentajes obtenidos de cada tramo segregado respecto al tramo global como media ponderada de las longitudes y los presupuestos estimados de las obras.

Unidad P-16: Edición

Incluye todos los trabajos necesarios para la maquetación y edición digital del proyecto básico y de construcción con los formatos y copias indicadas en el presente Pliego.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Maqueta del Proyecto Básico: 5%.
- Proyecto Básico definitivo: 20%.
- Maqueta del Proyecto de Construcción: 20%.
- Proyecto de Construcción definitivo: 55%.

Unidad P-17: Suplemento por segregación del Proyecto Básico o de Construcción

Incluye todos los trabajos de redacción y edición adicionales en el caso de segregación en varios proyectos por necesidades de planificación de los correspondientes a la actuación ferroviaria propiamente dicha.

Se abonarán tantas unidades de suplemento como proyectos adicionales surjan a consecuencia de dicha división (es decir, se abonará un suplemento por cada uno del total de los proyectos resultantes, descontando del cómputo la primera unidad), quedando incluidos en este concepto los honorarios de los trabajos adicionales generados por la segregación de la solución constructiva objeto del contrato.

Esta unidad se abonará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Ejemplar definitivo adicional: 100%.

Unidad P-18 Visado

Se abonará el informe de verificación y visado del proyecto de construcción por parte del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos conforme se detalla en el epígrafe 16 Supervisión del presente Pliego.

Esta unidad se abonará en base al siguiente hito de entrega de documentación:

- Informe del Colegio Profesional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 100%.



Unidad P-19: Presentaciones gráficas del proyecto

El precio unitario incluye todas las versiones correspondientes hasta la edición definitiva conforme al proceso de revisión y obtención del visto bueno o conformidad por parte del Responsable del Contrato.

Se abonará por unidades completas la última versión de la presentación realizada conforme se detalla en el epígrafe 15.4 Presentación gráfica.

Unidad P-20: Infografías del proyecto

El precio unitario incluye todas las versiones correspondientes hasta la edición definitiva conforme al proceso de revisión y obtención del visto bueno o conformidad por parte del Responsable del Contrato.

Se abonará por unidades completas la última versión de la infografía realizada conforme se detalla en el epígrafe 15.4 Presentación gráfica.

Unidad P-21: Presentación con vídeos del proyecto

El precio unitario incluye todas las versiones correspondientes hasta la edición definitiva conforme al proceso de revisión y obtención del visto bueno o conformidad por parte del Responsable del Contrato.

Se abonará por unidades completas la última versión del video realizado conforme se detalla en el epígrafe 15.4 Presentación gráfica.

Unidades de trabajos de campo y ensayos de laboratorio de geotecnia

Para el abono de las unidades relacionadas con la ejecución de trabajos de la campaña geológico-geotécnica de campo y ensayos de laboratorio, el Consultor deberá hacer entrega al Responsable del Contrato de un acta en el que se recoja la relación valorada mensual y acumulada de la misma, al objeto de que éste pueda realizar su certificación de acuerdo con los precios unitarios incluidos en el Contrato.

27.2 ETAPA 2

Unidad I1: Servicio de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o validación de las soluciones incluidas en el Proyecto de Construcción.

En la fase temporal entre la finalización del proyecto de construcción y la adjudicación de la obra correspondiente, se podrá requerir al Consultor los diferentes trabajos de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o aprobación con las diferentes Administraciones o Compañías de las soluciones incluidas en el proyecto de construcción.

Esta unidad contiene todos los trabajos de coordinación, seguimiento y finalización de la tramitación de algunas soluciones constructivas pendientes de permisos de implantación de algún Organismo o Compañía en fase de proyecto.

Incluye todos los trabajos de redacción de documentación necesaria y de corrección de documentación tramitada en fase de proyecto con los Organismos o Compañías para la obtención de la legalización y validación de la solución.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Informe de seguimiento mensual: 20%.

Sólo se abonará los meses que se hayan realizado los diferentes trabajos indicados en este epígrafe.



El precio unitario de la unidad del informe de seguimiento mensual incluye todos los documentos y su edición necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación de los mismos y, por tanto, las correcciones y ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Unidad 12: Informe de replanteo de obra

Esta unidad contiene el análisis y preparación de documentación justificativa para respuesta a todas las dudas y cuestiones que se generen durante el acto de la firma del acta de replanteo.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Informe de replanteo de obra": 70%.
- Correcciones, aclaración de dudas, aportación de documentación complementaria con motivo de la revisión: 20%.
- Documento "Informe de replanteo de obra" definitivo: 10%.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos y su edición, necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación de los mismos y, por tanto, las correcciones y ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes. Incluye además todos los informes de respuesta y análisis técnicos a la revisión que el Consultor reciba hasta obtener dicho visto bueno o conformidad.

Unidad 13: Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones en relación con el proyecto redactado.

Esta unidad contiene el análisis y preparación de documentación justificativa para respuesta a todas las dudas y cuestiones que se planteen en cualquier momento del desarrollo de las obras en relación con el proyecto redactado o a instancias de las observaciones, dudas o aclaraciones planteadas por la Dirección de la Obra, sobre la conveniencia de iniciar la redacción de un modificado del contrato de obras. Este informe no podrá consistir en aquellos que, en virtud del RDL 3/2020, deba realizar el autor del proyecto sin coste alguno para ADIF (audiencia al redactor del proyecto sobre la propuesta de modificado) o aquellos que, en virtud del futuro contrato de Consultoría y Asistencia para el Control de las Obras le corresponda al adjudicatario del mismo..

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones": 70%.
- Correcciones, aclaración de dudas, aportación de documentación complementaria: 20%.
- Documento "Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones" definitivo: 10%.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos y su edición, necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación de los mismos y, por tanto, las correcciones y ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes. Incluye además todos los informes de respuesta y análisis técnicos a la revisión que el Consultor reciba hasta obtener dicho visto bueno o conformidad.



Unidad I4: Visitas a obra, incluido elaboración de informe de la visita.

Esta unidad contiene la visita a obras por parte del personal que se requiera del Consultor, y del Responsable del Contrato en su caso, o personas en quien pudiera delegar, y el informe correspondiente de la visita a realizar por el Consultor. Incluye todos los gastos de personal, amortización y funcionamiento de instalaciones, equipos, maquinaria y medios de transporte, manutención, consumo y, en general, todos los necesarios para desarrollar los trabajos.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Informe de visita a obra": 100%.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos y su edición, necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación de los mismos y, por tanto, las correcciones y ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes. Incluye además todos los informes de respuesta y análisis técnicos a la revisión que el Consultor reciba hasta obtener dicho visto bueno o conformidad.



AUTORIZACIONES

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA. TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE.

RELACIÓN DE CARGOS FIRMANTES		
Propone	Firma: Roberto Hungría Rodríguez	Cargo: Jefe de Área de Proyectos de Obra Civil III
VºBº	Firma: Juan Carlos Monge Cristobal	Cargo: Subdirector de Proyectos de Obra Civil
Conforme	Firma: Miguel Leor Roca	Cargo: Director de Proyectos de Red Convencional



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 1

=====

PRECIOS UNITARIOS



ETAPA 1

Ref.	Concepto	Precio (€)
ETAPA 1		
	<u>Redacción del proyecto</u>	
P-1	Ud Toma de datos	35.000,00
P-2	Ud Documentación para cumplimiento de la LSF e información pública de bienes y derechos afectados	40.000,00
P-3	Ud Documentos previos	75.000,00
P-4	Ud Documentos para coordinación con otros Organismos/Compañías	75.000,00
P-5	Ud Documentos para coordinación interna ADIF/ADIF-AV	70.000,00
P-6	Ud Estudio de gálibos	45.000,00
P-7	Ud Redacción del Proyecto Básico	650.000,00
P-8	Ud Informe Geotécnico	75.000,00
P-9	Ud Estudio acústico	50.000,00
P-10	Ud Estudio vibratorio	70.000,00
P-11	Ud Estudio de seguridad	62.500,00
P-12	Ud Cumplimiento de Interoperabilidad	60.000,00
P-13	Ud Estudio de afecciones en puntos de conexión	60.000,00
P-14	Ud Documentación de expropiaciones	65.000,00
P-15	Ud Redacción del Proyecto de Construcción	750.000,00
P-16	Ud Edición	15.000,00
P-17	Ud Suplemento por segregación del Proyecto Básico o de Construcción	20.000,00
P-18	Ud Visado	13.500,00
P-19	Ud Presentaciones gráficas del proyecto	1.000,00
P-20	Ud Infografías del proyecto	1.500,00
P-21	Ud Presentación con videos del proyecto	5.000,00
	<u>Trabajos de Campo y Ensayos</u>	
G01110001	Ud Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo, penetrómetros estáticos, piezocono u otros equipos especiales al área de trabajo	902,09
G01110002	Ud Transporte, montaje y desmonte de plataforma flotante para sondeos en agua	8.704,80
G01110003	Ud Abono fijo por transporte al área de trabajos de penetrómetro dinámico, equipo de placa de carga, presiómetro, dilatometría, sísmicos, eléctricos, electromagnéticos, diagráfías, geo-radar, vane-test, etc	530,11
G01110004	Ud Emplazamiento de sonda, penetrómetro estático, piezocono u otros equipos especiales en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	79,79
G01110005	Ud Emplazamiento de sonda en plataforma flotante en cada punto a reconocer	318,99
G01110006	Ud Emplazamiento de penetrómetro dinámico en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	38,22



G01110007	Ud	Recargo por apertura de accesos mediante maquinaria u otros medios auxiliares en cada punto de reconocimiento en que sea preciso y reposición	241,80
G01110008	Ud	Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento i/ plano o croquis y fotografía en color	17,01
G01110009	m	Perforación a rotación en suelos con barrena helicoidal $\varnothing > 200$ mm	42,50
G01110010	m	Perforación a rotación en rellenos o suelos, con diámetros comerciales hasta $\varnothing < 120$ mm con extracción continua de testigo de $\varnothing > 70$ mm i/ suministro de agua	47,81
G01110011	m	Perforación a rotación o rotopercusión, con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en gravas-bolos i/ suministro de agua	85,10
G01110012	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en rocas de dureza media con extracción de testigo $\varnothing > 70$ mm i/ suministro de agua	63,80
G01110013	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm, en rocas de gran dureza con extracción continua de testigo i/ suministro de agua	76,54
G01110014	m	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno, con diámetro de hasta 200 mm y hasta 200 m de profundidad i/ suministro de agua	38,69
G01110015	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno, con recuperación de testigo mediante sistema "wire-line" y diámetro mínimo hq a partir de 100 m de profundidad	11,53
G01110016	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 25 y 50 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	10,60
G01110017	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 50 y 100 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	22,32
G01110018	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, para más de 100 m de profundidad, excepto si se perfora con "wire-line"	24,18
G01110019	m	Recargo adicional por perforación con diámetro $\varnothing > 120$ mm	15,90
G01110020	m	Recargo por perforación inclinada, para cualquier inclinación y profundidad	58,50
G01110021	m	Recargo por perforación inclinada en sentido ascendente para cualquier inclinación y longitud	29,01
G01110022	m	Recargo por perforación con batería triple	12,74
G01110023	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno desde plataforma flotante sobre agua	29,01
G01110024	m	Recargo por perforación con sonda apeada, en casos especiales de utilización, previa petición de su empleo por la administración	9,49
G01110025	m	Recargo por registro continuo de parámetros de perforación	9,53
G01110026	Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	28,65
G01110027	Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o shelby i/ camisa	67,70
G01110028	Ud	Ensayo S.P.T.	25,48
G01110029	Ud	Testigo parafinado de más de 35 cm de longitud y $\varnothing > 70$ mm	11,62
G01110030	Ud	Recargo por toma de muestras inalteradas o ensayos S.P.T. A partir de 25 m de profundidad	6,33
G01110031	Ud	Toma de muestras de agua en el interior de un sondeo	9,02



G01110032	Ud	Caja portatestigos de cartón parafinado i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60
G01110033	Ud	Caja portatestigos de plástico i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60
G01110034	Ud	Caja portatestigos de madera i/ transporte a almacén designado y fotografía en color (capacidad mínima de 4 m de testigo)	28,65
G01110035	m	Tubo ranurado de pvc, diámetro útil 60-100 mm, colocado en el interior de un sondeo, pegado o roscado	8,37
G01110036	Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento	70,21
G01110037	Ud	Ensayo de permeabilidad lugeón, hasta 100 m de profundidad	127,59
G01110038	Ud	Ensayo de permeabilidad lugeón a partir de 100 m de profundidad	198,27
G01110039	Ud	Ensayo de permeabilidad lefranc	76,54
G01110040	Ud	Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique	5,77
G01110041	Ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, hasta 50 m de profundidad	29,01
G01110042	Ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, a partir de 50 m de profundidad	96,71
G01110043	m	Sellado de sondeos con lechada de cemento, previa petición de su empleo por la administración	19,35
G01110044	m	Testificación de sondeos	7,74
G01110045	Ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatómétricos, vane-test o similares, hasta 100 m de profundidad	76,54
G01110046	Ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatómétricos o similares, a partir de 100 m de profundidad	116,07
G01110047	Ud	Ensayo presiométrico con ciclo intermedio de carga-descarga	255,28
G01110048	Ud	Ensayo dilatómétrico en suelos con sonda plana (presión máxima (2 mpa)	191,49
G01110049	Ud	Ensayo vane-test en el interior de un sondeo	223,38
G01110050	m	Penetración dinámica	19,07
G01110051	m	Penetración estática	31,90
G01110052	m	Penetración estática cptu (piezocono), con medida y registro continuo de resistencia en punta, fuste y presión intersticial	44,64
G01110053	Ud	Ensayo de disipación de presiones intersticiales (máximo 1 hora)	63,80
G01110054	Ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De hasta 400 m de apertura de ala	127,59
G01110055	Ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De más de 400 m de apertura de ala	164,42
G01110056	m	Prospección mediante tomografía eléctrica, usando dispositivos electródicos focalizados, con espaciado entre electrodos de 5 a 10 m y al menos 10 niveles de medida i/ toma de datos, procesado e interpretación	4,84
G01110057	Ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 50 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 12 geófonos con realización de al menos 5 tiros	183,77
G01110058	Ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 100 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 24 geófonos con realización de al menos 7 tiros	338,52



G01110059	km	Perfil sísmico de reflexión con dispositivo de medida mínimo de 24 canales y técnica cdp, espaciado mínimo entre geófonos de 5 m, energía mediante cartuchos adecuados o explosivos especiales tipo pirotécnico, i/ toma de datos, procesado e interpretación	677,03
G01110060	Ud	Perfil de sísmica pasiva con implantación lineal de 24 geófonos espaciados de 1 a 5 m	290,16
G01110061	Ud	Sondeo electromagnético en el dominio de tiempos (sedt), con bucle de medida de hasta 100 m x 100 m	193,44
G01110062	m	Prospección con geo-radar con registro continuo i/ toma de datos, procesado e interpretación	1,87
G01110063	m	Testificación geofísica de sondeos, con registro de descenso y ascenso, mediante técnicas radiactivas, eléctricas, sónicas de onda completa, termometría o calibre de 3 brazos, por cada uno de ellos	4,28
G01110064	m	Testificación geofísica de sondeos con registro de flujo mediante sonda de tipo micromolinete (tres pasadas en ascenso y descenso) o registro de la orientación de las discontinuidades con sonda teleacústica u óptica u otra	8,65
G01110065	Ud	Calicata manual o mecánica, de 3 m de profundidad mínima i/ fotografías en color y reposición	116,07
G01110066	Ud	Toma de muestra en saco en calicata, cantera o zona canterable, acopio u otros puntos, de más de 60 kg	21,20
G01110067	Ud	Toma de testigos en roca "in situ" con máquina sacatestigos o tallado de bloque	159,59
G01110068	Ud	Toma de muestras en bloque, en cualquier tipo de terreno, excepto roca	38,22
G01110069	Ud	Estación de medida de discontinuidades planares en macizos rocosos i/ las operaciones de preparación de las superficies estructurales	76,54
G01110070	Ud	Medida de trayectoria y desviación en sondeos inclinados, o verticales previa petición de su empleo por la administración	159,59
G01110071	m	Perforación sin recuperación de testigo para la investigación de la existencia de cavidades bajo la plataforma	23,16
G01110072	Ud	Determinación de la densidad y humedad "in situ" por el método nuclear en el interior de calicata	50,00
G01110073	Ud	Recargo por realización de calicata en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	150,00
G01110074	Ud	Recargo por realización de penetrómetro dinámico en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	19,35
G01110075	Ud	Ensayo de carga con placa de f = 50/60 cm i/ todos los medios auxiliares necesarios, dispositivo de reacción y fotografías en color	638,35
G01110076	Ud	Ensayo de carga con placa en vía, con diámetro hasta 60 cm i/ excavación y reposición, fotografías en color y todos los medios auxiliares necesarios, excepto dispositivo de reacción	553,16
G01110077	Ud	Reacción necesaria para ensayo de carga con placa en vía	308,48
G01110079	m	Preparación de pozo para ensayo de bombeo i/ la perforación del mismo con diámetro >250 mm, engravillado con diámetros seleccionados, sellado en los tramos necesarios, colocación de tubería ciega o ranurada, y cualquier operación adicional necesaria	333,69



G01110080	Ud	Ensayo de bombeo i/ desplazamiento de máquina de bombeo, limpieza y desarrollo del pozo, control de bombeo y recuperación en pozo y piezómetros anexos, sistema de evacuación del agua bombeada y todos los medios auxiliares necesarios	2.611,45
PN1	m	Prospección con geo-radar multifrecuencia con registro continuo, procesado e interpretación	2,00
PN2	Ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807-2	30,00
PN3	Ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807-2 en calcatas de vía	65,00
PN4	Ud	Jornada de piloto de corte de tensión, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	420,00
PN5	Ud	Jornada de piloto de corte de vía, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	360,00
PN6	m	Testificación sísmica en sondeo (down-hole) con geófonos de tres componentes, de tres registros independientes en cada posición del geófono, espaciados 1 metro	15,00
PN7	m	Testificación sísmica en sondeo (cross-hole) con martillo especial para ondas s y registro de dos tiros independientes por geófono, espaciados 1 metro	15,00
PN8	ud	Recargo por realización de un penetrómetro en vía transportado u operado desde vehículo ferroviario.	50,00
PN9	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 75 mm y relleno con mortero de reparación.	134,00
PN10	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 100 mm y relleno con mortero de reparación.	144,00
PN11	ud	Recargo por cada centímetro que exceda los 40 cm de longitud de un testigo perforado en hormigón.	2,00
PN12	ud	Jornada de trabajo de un técnico para planificación de campaña sobre el terreno previamente a la ejecución de la campaña.	250,00
PN13	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de técnico (transporte y dietas incluido)	340,00
PN14	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de oficial (transporte y dietas incluido)	180,00
PN15	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de ayudante (transporte y dietas incluido)	150,00
PN16	ud	Jornada de piloto de corte de vía en horario nocturno, incluido auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución desplazamiento, medios	560,00
<u>Ensayos de laboratorio</u>			
G01110082	Ud	Apertura y descripción muestras	6,33
G01110083	Ud	Preparación de cada muestra, para cualquier número de ensayos	6,33
G01110084	Ud	Determinación de la humedad natural	6,33
G01110085	Ud	Determinación de la densidad aparente	9,49
G01110086	Ud	Determinación de peso específico	25,48
G01110087	Ud	Determinación de los límites atterberg	25,48
G01110088	Ud	Comprobación de no plasticidad	12,74
G01110089	Ud	Determinación de límite de retracción	19,07



G01110090	Ud	Determinación de granulometría por tamizado	25,48
G01110091	Ud	Determinación de granulometría por tamizado en zahorras (muestras en saco)	35,06
G01110092	Ud	Determinación de granulometría por sedimentación	38,69
G01110093	Ud	Determinación de equivalente de arena	15,90
G01110094	Ud	Ensayo de compresión simple en suelos	28,65
G01110095	Ud	Ensayo de corte directo, sin consolidar y sin drenaje, sobre muestra inalterada	51,05
G01110096	Ud	Ensayo de corte directo, consolidado y sin drenaje, sobre muestras inalteradas	70,21
G01110097	Ud	Ensayo de corte directo, consolidado y drenado, sobre muestra inalterada	114,90
G01110098	Ud	Ensayo triaxial uu, sin consolidar y sin drenar, sobre muestra inalterada	127,59
G01110099	Ud	Ensayo triaxial cu, sobre muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presiones intersticiales	241,80
G01110100	Ud	Ensayo triaxial cd, sobre muestra inalterada, con consolidación previa y rotura con drenaje	280,49
G01110101	Ud	Ensayo edométrico con al menos siete escalones de carga y tres de descarga, y curvas de consolidación-tiempo	145,08
G01110102	Ud	Ensayo de colapsabilidad	95,70
G01110103	Ud	Ensayo de hinchamiento lambe	44,64
G01110104	Ud	Determinación de presión de hinchamiento	51,05
G01110105	Ud	Ensayo de hinchamiento libre	51,05
G01110106	Ud	Determinación de la permeabilidad en aparato triaxial o edómetro de gran diámetro (4" a 9")	95,70
G01110107	Ud	Ensayo de dispersión o erosión interna (pin-hole)	95,70
G01110108	Ud	Ensayo próctor normal	41,48
G01110109	Ud	Ensayo próctor modificado	57,39
G01110110	Ud	Determinación c.b.r. De laboratorio, sin incluir próctor	95,70
G01110111	Ud	Ensayo de desgaste los ángeles	48,37
G01110112	Ud	Ensayo de compresión simple en roca, i/ tallado	38,22
G01110113	Ud	Ensayo de compresión simple en roca, instrumentado con bandas extensométricas	67,70
G01110114	Ud	Ensayo de corte sobre discontinuidades en roca i/ tallado y preparación	95,70
G01110115	Ud	Ensayo triaxial en roca i/ tallado	127,59
G01110116	Ud	Ensayo brasileño	51,05
G01110117	Ud	Ensayo de carga puntual franklin	31,90
G01110118	Ud	Determinación dureza schmidt	6,33
G01110119	Ud	Determinación slake durability index	76,54
G01110120	Ud	Determinación de la estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción del desmoronamiento en agua	63,80
G01110121	Ud	Determinación del porcentaje de absorción de agua	22,32
G01110122	Ud	Determinación cuantitativa de carbonatos	20,18
G01110123	Ud	Determinación cuantitativa de sulfatos	26,60
G01110124	Ud	Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua	8,46
G01110125	Ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica	22,32
G01110126	Ud	Análisis químico completo de agua, para determinar su agresividad	95,70



G01110127	Ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos x	106,39
G01110128	Ud	Análisis petrográfico mediante lámina delgada i/ preparación de la lámina y fotografías en color	63,80
G01110129	Ud	Determinación de la velocidad sónica en testigos	9,49
G01110130	Ud	Determinación de la estabilidad de los áridos frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (5 ciclos)	67,70
G01110131	Ud	Determinación del coeficiente micro-deval húmedo y friabilidad	191,49
G01110132	Ud	Determinación del índice dri (drilling rate index)	127,59
G01110133	Ud	Determinación del índice dureza cerchar	31,90
G01110134	Ud	Determinación del índice de abrasividad cerchar	26,60
G01110135	Ud	Determinación del índice de schimazek	131,87
G01110136	Ud	Determinación de la presión de hinchamiento en roca (ensayo hudder-amberg)	541,63
G01110137	Ud	Determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena en suelos i/ humedad	42,50
G01110138	Ud	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	37,21
G01110139	Ud	Determinación del índice de lascas y agujas	63,80
G01110140	Ud	Ensayos de laboratorio en muestra de balasto de plataforma (desgaste, microdeval, friabilidad, granulometría, resistencia hielo-deshielo, estabilidad sulfato sódico...)	338,52
PN17	Ud	Determinación de la Acidez Bauman-Gully según EHE Anejo 5.	30,00
PN18	ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos X empleando el método de polvo total y los tratamientos térmico y de solvatación con etilenglicol.	150,00
PN19	ud	Rotura compresión simple testigo hormigón.	40,00
Control auscultación y seguimiento			
G07010001	m	Varilla de acero inoxidable para extensómetros i/ vaina de pvc y elementos de unión	17,67
G07010003	Ud	Arqueta para protección de elementos de instrumentación	61,97
G07010004	m	Tubería de inclinómetro doblemente ranurada en aluminio anodizado i/ elementos auxiliares	23,26
G07010007	m	Varilla de acero de 25 mm de diámetro para referencia topográfica profunda i/ manguitos de empalme y vaina de protección exterior	18,73
G07010008	Ud	Hito de control topográfico en acero inoxidable para mediciones de precisión i/ arqueta metálica con tapas	199,93
G07010009	Ud	Hito de nivelación de hormigón hm-20 de 30 x 30 x 30 cm con clavo para el control topográfico de asientos	104,05
G07010010	Ud	Piezómetro de cuerda vibrante completamente instalado a profundidades comprendidas entre 5 y 20 m i/ cableado hasta caseta de control	754,73
G07010011	m	Tubería para piezómetro abierto de 51 mm de pvc y engravillado	20,03
G07010012	Ud	Placa de asiento, con un metro de varilla, tubería de protección de pvc u hormigón y referencia topográfica inoxidable	167,41



G07010013	Ud	Célula de presión de 3 mpa de rango y precisión de 0,5% de fondo de escala i/ p.p. De cableado, instalación y centralización en armario de intemperie	685,03
G07010014	Ud	Caseta de control i/ instalación de paneles	2.601,84
G07010018	Ud	Jornada de equipo de topografía compuesto por topógrafo, auxiliar (ayudante) y equipos	300,00
G07010019	Ud	Movilización de equipo de perforación en superficie	586,49
G07010020	Ud	Emplazamiento de equipo de perforación en puntos de instalación de piezómetros, inclinómetros, extensómetros o bases profundas	93,38
G07010021	m	Perforación desde superficie a destroza con 116 mm o inferior i/ montaje, cementado e instalado en arquetas de referencia de nivelación, inclinómetros, extensómetros piezómetros según corresponda	80,32
G07010022	Ud	Regleta de nivelación para control topográfico de edificios	14,05
G07010023	Ud	Electronivel montado en barras rígidas de 2 m totalmente instalado	1.169,01
G07010024	Ud	Medidor de juntas/fisuras en dos dimensiones (apertura y cizallamiento) con transductores de desplazamiento centralizado	1.317,79
G07010025	Ud	Prisma para medición con teodolito motorizado	160,91
G07010026	Ud	Suministro, montaje y mantenimiento de teodolito automático programable y motorizado	33.357,18
G07010027	Ud	Chapa de acero perforada de 2 mm de espesor, con perforaciones de 20 mm de diámetro y dimensiones 100 x 100 cm	6,46
G07010028	Ud	Perno de convergencia para cinta extensométrica de medida de convergencias en túnel	2,41
G07010029	Ud	Diana de puntería para medidas de convergencia por sistema de lectura con láser en túnel	9,86
G07010030	Ud	Montaje de un perno o diana de puntería para convergencias en túnel	17,52
G07010031	m	Perforación en interior de túnel de 116 mm o inferior i/ montaje, cementado e instalado para extensómetros	65,55
G07010032	m	Varilla de acero para recrido de placa de asiento i/ p.p. De manguitos de unión en túnel	25,05
G07010034	m	Tubería de pvc para extensómetro incremental con marcas abs en túnel	108,10
G07010035	Ud	Célula eléctrica de medida de carga en anclajes, de 1500 kn de capacidad y 5 kn de precisión en túnel	1.022,53
G07010036	Ud	Pareja de células de presión radial de 5 mpa de rango y tangencial de 35 mpa de rango y precisión de 0,5% en túnel	1.053,68
G07010037	Ud	Célula de presión total de 5 mpa de rango y precisión de 0,5% de fondo de escala en túnel	643,74
G07010038	Ud	Extensómetro de cuerda vibrante de sensibilidad 1x10 ⁻⁶ mm y rango 3x10 ⁻³ mm en túnel	260,92
G07010039	Ud	Varilla de acero de 25 mm de diámetro para referencia topográfica profunda i/ manguitos de empalme y vaina de protección exterior en túnel	19,98
G07010040	Ud	Cabezal automatizado para extensómetro de varilla simple en túnel	597,78
G07010041	Ud	Elemento de fondo para varilla extensométrica en túnel	63,29
G07010042	Ud	Punto de centralización en armario estanco para lectura de señal de sensor con protección ip-55 en túnel	43,11
G07010043	m	Cable para centralización de sensores en túnel	2,96
G07010047	m	Ensayo de comprobación de huecos en el revestimiento de la bóveda con georadar i/ p.p del correspondiente informe	11,46



G07010048	Ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	600,00
G07010049	Ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas con pernocta en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación	800,00
G07010050	Ud	Dinaplaca 600 mm	65,00
G07010051	Ud	Taladro en solera de túnel	100,00
G07010052	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel con láser escáner o similar para el mapeado de patologías	2,00
G07010053	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel con láser escáner o similar para el mapeado de patologías posicionado con coordenadas absolutas	3,50
G07010054	m	Mapeado de patologías en escaneado de revestimiento de túnel	4,00
G07010055	Ud	Punto de agua superficial o subterránea inventariado, fotografía, localización, aforo, registro en base de datos	15,00
G07010056	Ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta cuatro sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación o baterías, conexiones de descarga e integración en sistema remoto. Precio por sensor	750,00
G07010057	Ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta 32 sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación-baterías, conexión de descarga e integración en sistema remoto. Precio para los 32 sensores	4.000,00
G07010058	Ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en sondeos, incluido suministro e instalación	845,00
G07010059	Ud	Registrador electrónico y autónomo para medida de las variaciones presión atmosférica y compensación en las medidas de variaciones de nivel de agua incluso suministro e instalación	600,00
G07010060	m	Cable de acero inoxidable trenzado de 2 mm de diámetro para suspensión de limnigrafo o registrador de presión incluyendo los accesos necesarios	1,90
G07010061	Ud	Vertedero para el control de caudales en manantiales y canales abiertos, incluso suministro de materiales transporte y obra necesaria para su completa instalación incluso cálculo de curva de gasto y calibración	1.500,00
G07010062	Ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 10 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua	1.500,00
G07010063	Ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 50 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua	2.800,00
G07010064	Ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos) incluido sistema de montaje y protección antivandálica	2.600,00



G07010065	Ud	Limnigrafo capacitativo, electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos...) Y pozos someros incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	650,00
G07010066	Ud	Aforador electrónico autónomo formado por sensor ultrasónico integrado para medida de velocidad del agua y calado del canal, modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos y armario intemperie con grado de protección ip 65 o superior	9.500,00
G07010067	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 80 mm o menor, pn 16 bares y salida de pulsos	1.100,00
G07010068	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos	1.600,00
G07010069	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos	2.500,00
G07010070	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 80 mm o menor pn 16 bares y salida de pulsos	2.400,00
G07010071	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos	3.200,00
G07010072	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos	3.800,00
G07010073	Ud	Caudalímetro electromagnético de inserción para tuberías entre 80 y 300 mm de diámetro pn 20 bares y salida de pulsos	4.000,00
G07010074	Ud	Modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos de alimentación autónoma para controlar un caudalímetro con generador de señal de pulsos	800,00
PN20	ud	Jornada de equipo de topografía compuesto por topógrafo, auxiliar (ayudante) y equipos.	300,00
PN21	ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	600,00
PN22	ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas con pernocta en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	800,00
PN23	ud	Dinapla 600 mm.	65,00
PN24	ud	Taladro en solera de túnel.	100,00
PN25	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel para realizar estudio de gálidos.	1,00
PN26	ud	Estudio de interferencia túnel - contorno cinemático para una composición determinada.	350,00
PN27	ud	Punto de agua superficial o subterránea inventariado, fotografía, localización, aforo, registro en base de datos.	15,00
PN28	ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta cuatro sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación o baterías, conexiones de descarga e integración en sistema remoto. Precio por sensor.	750,00
PN29	ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta 32 sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación-baterías, conexión de descarga e integración en sistema remoto. Precio para los 32 sensores.	4.000,00



PN30	ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en sondeos, incluido suministro e instalación.	845,00
PN31	ud	Registrador electrónico y autónomo para medida de las variaciones presión atmosférica y compensación en las medidas de variaciones de nivel de agua incluso suministro e instalación.	600,00
PN32	m	Cable de acero inoxidable trenzado de 2 mm de diámetro para suspensión de limnigrafo o registrador de presión incluyendo los accesos necesarios.	1,90
PN33	ud	Vertedero para el control de caudales en manantiales y canales abiertos, incluso suministro de materiales transporte y obra necesaria para su completa instalación incluso cálculo de curva de gasto y calibración.	1.500,00
PN34	ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 10 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua.	1.500,00
PN35	ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 50 i/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua.	2.800,00
PN36	ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos) incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	2.600,00
PN37	ud	Limnigrafo capacitativo, electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos...) Y pozos someros incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	650,01
PN38	ud	Aforador electrónico autónomo formado por sensor ultrasónico integrado para medida de velocidad del agua y calado del canal, modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos y armario intemperie con grado de protección ip 65 o superior.	9.500,00
PN39	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 80 mm o menor, pn 16 bares y salida de pulsos.	1.100,00
PN40	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	1.600,00
PN41	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	2.500,00
PN42	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 80 mm o menor pn 16 bares y salida de pulsos.	2.400,00
PN43	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	3.200,00
PN44	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	3.800,00
PN45	ud	Caudalímetro electromagnético de inserción para tuberías entre 80 y 300 mm de diámetro pn 20 bares y salida de pulsos.	4.000,00



ETAPA 2		
<u>Ref.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Precio (€)</u>
I-1	Ud Servicio de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o validación de las soluciones incluidas en el Proyecto de Construcción.	65.000,00
I-2	Ud Informe de replanteo de obra	60.000,00
I-3	Ud Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones en relación con el proyecto redactado	25.000,00
I-4	Ud Visitas a obra, incluido elaboración de informe de la visita	20.000,00



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 2

=====

PRESUPUESTO



ETAPA 1

Ref.	Medición		Concepto	Precio (€)	Importe (€)
<u>ETAPA 1</u>					
			<u>Redacción del proyecto</u>		
P-1	1,00	Ud	Toma de datos	35.000,00	35.000,00
P-2	1,00	Ud	Documentación para cumplimiento de la LSF e información pública de bienes y derechos afectados	40.000,00	40.000,00
P-3	1,00	Ud	Documentos previos	75.000,00	75.000,00
P-4	1,00	Ud	Documentos para coordinación con otros Organismos/Compañías	75.000,00	75.000,00
P-5	1,00	Ud	Documentos para coordinación interna ADIF/ADIF-AV	70.000,00	70.000,00
P-6	1,00	Ud	Estudio de gálíbos	45.000,00	45.000,00
P-7	1,00	Ud	Redacción del Proyecto Básico	650.000,00	650.000,00
P-8	1,00	Ud	Informe Geotécnico	75.000,00	75.000,00
P-9	1,00	Ud	Estudio acústico	50.000,00	50.000,00
P-10	1,00	Ud	Estudio vibratorio	70.000,00	70.000,00
P-11	1,00	Ud	Estudio de seguridad	62.500,00	62.500,00
P-12	1,00	Ud	Cumplimiento de Interoperabilidad	60.000,00	60.000,00
P-13	1,00	Ud	Estudio de afecciones en puntos de conexión	60.000,00	60.000,00
P-14	1,00	Ud	Documentación de expropiaciones	65.000,00	65.000,00
P-15	1,00	Ud	Redacción del Proyecto de Construcción	750.000,00	750.000,00
P-16	1,00	Ud	Edición	15.000,00	15.000,00
P-17	1,00	Ud	Suplemento por segregación del Proyecto Básico o de Construcción	20.000,00	20.000,00
P-18	1,00	Ud	Visado	13.500,00	13.500,00
P-19	5,00	Ud	Presentaciones gráficas del proyecto	1.000,00	5.000,00
P-20	4,00	Ud	Infografías del proyecto	1.500,00	6.000,00
P-21	1,00	Ud	Presentación con videos del proyecto	5.000,00	5.000,00
			<u>Trabajos de Campo y Ensayos</u>		
G01110001	3,00	Ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo, penetrómetros estáticos, piezocono u otros equipos especiales al área de trabajo	902,09	2.706,27
G01110002	0,00	Ud	Transporte, montaje y desmonte de plataforma flotante para sondeos en agua	8.704,80	0,00
G01110003	5,00	Ud	Abono fijo por transporte al área de trabajos de penetrómetro dinámico, equipo de placa de carga, presiómetro, dilatometría, sísmicos, eléctricos, electromagnéticos, diagrfías, geo-radar, vane-test, etc	530,11	2.650,55





G01110004	33,00	Ud	Emplazamiento de sonda, penetrómetro estático, piezocono u otros equipos especiales en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	79,79	2.633,07
G01110005	0,00	Ud	Emplazamiento de sonda en plataforma flotante en cada punto a reconocer	318,99	0,00
G01110006	4,00	Ud	Emplazamiento de penetrómetro dinámico en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	38,22	152,88
G01110007	12,00	Ud	Recargo por apertura de accesos mediante maquinaria u otros medios auxiliares en cada punto de reconocimiento en que sea preciso y reposición	241,80	2.901,60
G01110008	41,00	Ud	Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento i/ plano o croquis y fotografía en color	17,01	697,41
G01110009	0,00	m	Perforación a rotación en suelos con barrena helicoidal $\varnothing > 200$ mm	42,50	0,00
G01110010	250,00	m	Perforación a rotación en rellenos o suelos, con diámetros comerciales hasta $\varnothing < 120$ mm con extracción continua de testigo de $\varnothing > 70$ mm i/ suministro de agua	47,81	11.952,50
G01110011	40,00	m	Perforación a rotación o rotoperCUSión, con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en gravas-bolos i/ suministro de agua	85,10	3.404,00
G01110012	1.700,00	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en rocas de dureza media con extracción de testigo $\varnothing > 70$ mm i/ suministro de agua	63,80	108.460,00
G01110013	1.325,00	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm, en rocas de gran dureza con extracción continua de testigo i/ suministro de agua	76,54	101.415,50
G01110014	0,00	m	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno, con diámetro de hasta 200 mm y hasta 200 m de profundidad i/ suministro de agua	38,69	0,00
G01110015	400,00	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno, con recuperación de testigo mediante sistema "wire-line" y diámetro mínimo hq a partir de 100 m de profundidad	11,53	4.612,00
G01110016	345,00	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 25 y 50 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	10,60	3.657,00
G01110017	600,00	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 50 y 100 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	22,32	13.392,00



G01110018	1.400,00	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, para más de 100 m de profundidad, excepto si se perfora con "wire-line"	24,18	33.852,00
G01110019	0,00	m	Recargo adicional por perforación con diámetro $\phi > 120$ mm	15,90	0,00
G01110020	500,00	m	Recargo por perforación inclinada, para cualquier inclinación y profundidad	58,50	29.250,00
G01110021	0,00	m	Recargo por perforación inclinada en sentido ascendente para cualquier inclinación y longitud	29,01	0,00
G01110022	400,00	m	Recargo por perforación con batería triple	12,74	5.096,00
G01110023	0,00	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno desde plataforma flotante sobre agua	29,01	0,00
G01110024	0,00	m	Recargo por perforación con sonda apeada, en casos especiales de utilización, previa petición de su empleo por la administración	9,49	0,00
G01110025	250,00	m	Recargo por registro continuo de parámetros de perforación	9,53	2.382,50
G01110026	70,00	Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	28,65	2.005,50
G01110027	0,00	Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o shelby i/ camisa	67,70	0,00
G01110028	100,00	Ud	Ensayo S.P.T.	25,48	2.548,00
G01110029	500,00	Ud	Testigo parafinado de más de 35 cm de longitud y $\phi > 70$ mm	11,62	5.810,00
G01110030	0,00	Ud	Recargo por toma de muestras inalteradas o ensayos S.P.T. A partir de 25 m de profundidad	6,33	0,00
G01110031	28,00	Ud	Toma de muestras de agua en el interior de un sondeo	9,02	252,56
G01110032	0,00	Ud	Caja portatestigos de cartón parafinado i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60	0,00
G01110033	1.480,00	Ud	Caja portatestigos de plástico i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60	15.688,00
G01110034	0,00	Ud	Caja portatestigos de madera i/ transporte a almacén designado y fotografía en color (capacidad mínima de 4 m de testigo)	28,65	0,00
G01110035	200,00	m	Tubo ranurado de pvc, diámetro útil 60-100 mm, colocado en el interior de un sondeo, pegado o roscado	8,37	1.674,00
G01110036	28,00	Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento	70,21	1.965,88
G01110037	36,00	Ud	Ensayo de permeabilidad lugeón, hasta 100 m de profundidad	127,59	4.593,24
G01110038	54,00	Ud	Ensayo de permeabilidad lugeón a partir de 100 m de profundidad	198,27	10.706,58
G01110039	0,00	Ud	Ensayo de permeabilidad lefranc	76,54	0,00
G01110040	140,00	Ud	Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique	5,77	807,80



G01110041	28,00	Ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, hasta 50 m de profundidad	29,01	812,28
G01110042	12,00	Ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, a partir de 50 m de profundidad	96,71	1.160,52
G01110043	600,00	m	Sellado de sondeos con lechada de cemento, previa petición de su empleo por la administración	19,35	11.610,00
G01110044	3.315,00	m	Testificación de sondeos	7,74	25.658,10
G01110045	14,00	Ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatómétricos, vane-test o similares, hasta 100 m de profundidad	76,54	1.071,56
G01110046	60,00	Ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatómétricos o similares, a partir de 100 m de profundidad	116,07	6.964,20
G01110047	14,00	Ud	Ensayo presiométrico con ciclo intermedio de carga-descarga	255,28	3.573,92
G01110048	60,00	Ud	Ensayo dilatómétrico en suelos con sonda plana (presión máxima (2 mpa)	191,49	11.489,40
G01110049	0,00	Ud	Ensayo vane-test en el interior de un sondeo	223,38	0,00
G01110050	28,00	m	Penetración dinámica	19,07	533,96
G01110051	0,00	m	Penetración estática	31,90	0,00
G01110052	0,00	m	Penetración estática cptu (piezocono), con medida y registro continuo de resistencia en punta, fuste y presión intersticial	44,64	0,00
G01110053	0,00	Ud	Ensayo de disipación de presiones intersticiales (máximo 1 hora)	63,80	0,00
G01110054	0,00	Ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De hasta 400 m de apertura de ala	127,59	0,00
G01110055	0,00	Ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De más de 400 m de apertura de ala	164,42	0,00
G01110056	6.500,00	m	Prospección mediante tomografía eléctrica, usando dispositivos electródicos focalizados, con espaciado entre electrodos de 5 a 10 m y al menos 10 niveles de medida i/ toma de datos, procesado e interpretación	4,84	31.460,00
G01110057	0,00	Ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 50 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 12 geófonos con realización de al menos 5 tiros	183,77	0,00
G01110058	10,00	Ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 100 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 24 geófonos con realización de al menos 7 tiros	338,52	3.385,20
G01110059	0,00	km	Perfil sísmico de reflexión con dispositivo de medida mínimo de 24 canales y técnica cdp, espaciado mínimo entre geófonos de 5 m, energía mediante cartuchos adecuados o explosivos especiales tipo pirotécnico, i/ toma de datos, procesado e interpretación	677,03	0,00
G01110060	0,00	Ud	Perfil de sísmica pasiva con implantación lineal de 24 geófonos espaciados de 1 a 5 m	290,16	0,00



G01110061	0,00	Ud	Sondeo electromagnético en el dominio de tiempos (sedt), con bucle de medida de hasta 100 m x 100 m	193,44	0,00
G01110062	0,00	m	Prospección con geo-radar con registro continuo i/ toma de datos, procesado e interpretación	1,87	0,00
G01110063	0,00	m	Testificación geofísica de sondeos, con registro de descenso y ascenso, mediante técnicas radiactivas, eléctricas, sónicas de onda completa, termometría o calibre de 3 brazos, por cada uno de ellos	4,28	0,00
G01110064	500,00	m	Testificación geofísica de sondeos con registro de flujo mediante sonda de tipo micromolinet (tres pasadas en ascenso y descenso) o registro de la orientación de las discontinuidades con sonda teleacústica u óptica u otra	8,65	4.325,00
G01110065	4,00	Ud	Calicata manual o mecánica, de 3 m de profundidad mínima i/ fotografías en color y reposición	116,07	464,28
G01110066	10,00	Ud	Toma de muestra en saco en calicata, cantera o zona canterable, acopio u otros puntos, de más de 60 kg	21,20	212,00
G01110067	20,00	Ud	Toma de testigos en roca "in situ" con máquina sacatestigos o tallado de bloque	159,59	3.191,80
G01110068	0,00	Ud	Toma de muestras en bloque, en cualquier tipo de terreno, excepto roca	38,22	0,00
G01110069	8,00	Ud	Estación de medida de discontinuidades planares en macizos rocosos i/ las operaciones de preparación de las superficies estructurales	76,54	612,32
G01110070	7,00	Ud	Medida de trayectoria y desviación en sondeos inclinados, o verticales previa petición de su empleo por la administración	159,59	1.117,13
G01110071	0,00	m	Perforación sin recuperación de testigo para la investigación de la existencia de cavidades bajo la plataforma	23,16	0,00
G01110072	0,00	Ud	Determinación de la densidad y humedad "in situ" por el método nuclear en el interior de calicata	50,00	0,00
G01110073	0,00	Ud	Recargo por realización de calicata en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	150,00	0,00
G01110074	0,00	Ud	Recargo por realización de penetrómetro dinámico en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	19,35	0,00
G01110075	0,00	Ud	Ensayo de carga con placa de f = 50/60 cm i/ todos los medios auxiliares necesarios, dispositivo de reacción y fotografías en color	638,35	0,00
G01110076	0,00	Ud	Ensayo de carga con placa en vía, con diámetro hasta 60 cm i/ excavación y reposición, fotografías en color y todos los medios auxiliares necesarios, excepto dispositivo de reacción	553,16	0,00
G01110077	0,00	Ud	Reacción necesaria para ensayo de carga con placa en vía	308,48	0,00



G01110079	0,00	m	Preparación de pozo para ensayo de bombeo i/ la perforación del mismo con diámetro >250 mm, engravillado con diámetros seleccionados, sellado en los tramos necesarios, colocación de tubería ciega o ranurada, y cualquier operación adicional necesaria	333,69	0,00
G01110080	0,00	Ud	Ensayo de bombeo i/ desplazamiento de máquina de bombeo, limpieza y desarrollo del pozo, control de bombeo y recuperación en pozo y piezómetros anexos, sistema de evacuación del agua bombeada y todos los medios auxiliares necesarios	2.611,45	0,00
PN1	32.000,00	m	Prospección con geo-radar multifrecuencia con registro continuo, procesado e interpretación	2,00	64.000,00
PN2	0,00	Ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807-2	30,00	0,00
PN3	0,00	Ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807-2 en calicatas de vía	65,00	0,00
PN4	2,00	Ud	Jornada de piloto de corte de tensión, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	420,00	840,00
PN5	2,00	Ud	Jornada de piloto de corte de vía, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	360,00	720,00
PN6	0,00	m	Testificación sísmica en sondeo (down-hole) con geófonos de tres componentes, de tres registros independientes en cada posición del geófono, espaciados 1 metro	15,00	0,00
PN7	0,00	m	Testificación sísmica en sondeo (cross-hole) con martillo especial para ondas s y registro de dos tiros independientes por geófono, espaciados 1 metro	15,00	0,00
PN8	0,00	ud	Recargo por realización de un penetrómetro en vía transportado u operado desde vehículo ferroviario.	50,00	0,00
PN9	10,00	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 75 mm y relleno con mortero de reparación.	134,00	1.340,00
PN10	0,00	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 100 mm y relleno con mortero de reparación.	144,00	0,00
PN11	0,00	ud	Recargo por cada centímetro que exceda los 40 cm de longitud de un testigo perforado en hormigón.	2,00	0,00
PN12	3,00	ud	Jornada de trabajo de un técnico para planificación de campaña sobre el terreno previamente a la ejecución de la campaña.	250,00	750,00
PN13	1,00	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de técnico (transporte y dietas incluido)	340,00	340,00
PN14	1,00	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de oficial (transporte y dietas incluido)	180,00	180,00

PN15	1,00	ud	Jornada de trabajo en horario nocturno o festivo de ayudante (transporte y dietas incluido)	150,00	150,00
PN16	1,00	ud	Jornada de piloto de corte de vía en horario nocturno, incluido auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución desplazamiento, medios	560,00	560,00

Ensayos de laboratorio

G01110082	400,00	Ud	Apertura y descripción muestras	6,33	2.532,00
G01110083	400,00	Ud	Preparación de cada muestra, para cualquier número de ensayos	6,33	2.532,00
G01110084	25,00	Ud	Determinación de la humedad natural	6,33	158,25
G01110085	25,00	Ud	Determinación de la densidad aparente	9,49	237,25
G01110086	25,00	Ud	Determinación de peso específico	25,48	637,00
G01110087	30,00	Ud	Determinación de los límites atterberg	25,48	764,40
G01110088	5,00	Ud	Comprobación de no plasticidad	12,74	63,70
G01110089	0,00	Ud	Determinación de límite de retracción	19,07	0,00
G01110090	35,00	Ud	Determinación de granulometría por tamizado	25,48	891,80
G01110091	5,00	Ud	Determinación de granulometría por tamizado en zhorras (muestras en saco)	35,06	175,30
G01110092	0,00	Ud	Determinación de granulometría por sedimentación	38,69	0,00
G01110093	0,00	Ud	Determinación de equivalente de arena	15,90	0,00
G01110094	15,00	Ud	Ensayo de compresión simple en suelos	28,65	429,75
G01110095	0,00	Ud	Ensayo de corte directo, sin consolidar y sin drenaje, sobre muestra inalterada	51,05	0,00
G01110096	3,00	Ud	Ensayo de corte directo, consolidado y sin drenaje, sobre muestras inalteradas	70,21	210,63
G01110097	0,00	Ud	Ensayo de corte directo, consolidado y drenado, sobre muestra inalterada	114,90	0,00
G01110098	0,00	Ud	Ensayo triaxial uu, sin consolidar y sin drenar, sobre muestra inalterada	127,59	0,00
G01110099	5,00	Ud	Ensayo triaxial cu, sobre muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presiones intersticiales	241,80	1.209,00
G01110100	5,00	Ud	Ensayo triaxial cd, sobre muestra inalterada, con consolidación previa y rotura con drenaje	280,49	1.402,45
G01110101	3,00	Ud	Ensayo edométrico con al menos siete escalones de carga y tres de descarga, y curvas de consolidación-tiempo	145,08	435,24
G01110102	3,00	Ud	Ensayo de colapsabilidad	95,70	287,10
G01110103	0,00	Ud	Ensayo de hinchamiento lambe	44,64	0,00
G01110104	3,00	Ud	Determinación de presión de hinchamiento	51,05	153,15
G01110105	3,00	Ud	Ensayo de hinchamiento libre	51,05	153,15
G01110106	0,00	Ud	Determinación de la permeabilidad en aparato triaxial o edómetro de gran diámetro (4" a 9")	95,70	0,00
G01110107	0,00	Ud	Ensayo de dispersión o erosión interna (pin-hole)	95,70	0,00
G01110108	0,00	Ud	Ensayo próctor normal	41,48	0,00
G01110109	3,00	Ud	Ensayo próctor modificado	57,39	172,17
G01110110	3,00	Ud	Determinación c.b.r. De laboratorio, sin incluir próctor	95,70	287,10





G01110111	3,00	Ud	Ensayo de desgaste los ángeles	48,37	145,11
G01110112	20,00	Ud	Ensayo de compresión simple en roca, i/ tallado	38,22	764,40
G01110113	35,00	Ud	Ensayo de compresión simple en roca, instrumentado con bandas extensométricas	67,70	2.369,50
G01110114	35,00	Ud	Ensayo de corte sobre discontinuidades en roca i/ tallado y preparación	95,70	3.349,50
G01110115	35,00	Ud	Ensayo triaxial en roca i/ tallado	127,59	4.465,65
G01110116	20,00	Ud	Ensayo brasileño	51,05	1.021,00
G01110117	5,00	Ud	Ensayo de carga puntual franklin	31,90	159,50
G01110118	8,00	Ud	Determinación dureza schmidt	6,33	50,64
G01110119	8,00	Ud	Determinación slake durability index	76,54	612,32
G01110120	0,00	Ud	Determinación de la estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción del desmoronamiento en agua	63,80	0,00
G01110121	0,00	Ud	Determinación del porcentaje de absorción de agua	22,32	0,00
G01110122	10,00	Ud	Determinación cuantitativa de carbonatos	20,18	201,80
G01110123	20,00	Ud	Determinación cuantitativa de sulfatos	26,60	532,00
G01110124	0,00	Ud	Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua	8,46	0,00
G01110125	15,00	Ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica	22,32	334,80
G01110126	28,00	Ud	Análisis químico completo de agua, para determinar su agresividad	95,70	2.679,60
G01110127	20,00	Ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos x	106,39	2.127,80
G01110128	30,00	Ud	Análisis petrográfico mediante lámina delgada i/ preparación de la lámina y fotografías en color	63,80	1.914,00
G01110129	0,00	Ud	Determinación de la velocidad sónica en testigos	9,49	0,00
G01110130	3,00	Ud	Determinación de la estabilidad de los áridos frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (5 ciclos)	67,70	203,10
G01110131	3,00	Ud	Determinación del coeficiente micro-deval húmedo y friabilidad	191,49	574,47
G01110132	20,00	Ud	Determinación del índice dri (drilling rate index)	127,59	2.551,80
G01110133	20,00	Ud	Determinación del índice dureza cerchar	31,90	638,00
G01110134	20,00	Ud	Determinación del índice de abrasividad cerchar	26,60	532,00
G01110135	20,00	Ud	Determinación del índice de schimazek	131,87	2.637,40
G01110136	30,00	Ud	Determinación de la presión de hinchamiento en roca (ensayo hudder-amberg)	541,63	16.248,90
G01110137	0,00	Ud	Determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena en suelos i/ humedad	42,50	0,00
G01110138	10,00	Ud	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	37,21	372,10
G01110139	0,00	Ud	Determinación del índice de lascas y agujas	63,80	0,00
G01110140	5,00	Ud	Ensayos de laboratorio en muestra de balasto de plataforma (desgaste, microdeval, friabilidad, granulometría, resistencia hielo-deshielo, estabilidad sulfato sódico...)	338,52	1.692,60
PN17	5,00	Ud	Determinación de la Acidez Bauman-Gully según EHE Anejo 5.	30,00	150,00



PN18	10,00	ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos X empleando el método de polvo total y los tratamientos térmico y de solvatación con etilenglicol.	150,00	1.500,00
PN19	8,00	ud	Rotura compresión simple testigo hormigón.	40,00	320,00
<u>Control auscultación y seguimiento</u>					
G07010001	0,00	m	Varilla de acero inoxidable para extensómetros i/ vaina de pvc y elementos de unión	17,67	0,00
G07010003	4,00	Ud	Arqueta para protección de elementos de instrumentación	61,97	247,88
G07010004	700,00	m	Tubería de inclinómetro doblemente ranurada en aluminio anodizado i/ elementos auxiliares	23,26	16.282,00
G07010007	0,00	m	Varilla de acero de 25 mm de diámetro para referencia topográfica profunda i/ manguitos de empalme y vaina de protección exterior	18,73	0,00
G07010008	0,00	Ud	Hito de control topográfico en acero inoxidable para mediciones de precisión i/ arqueta metálica con tapas	199,93	0,00
G07010009	0,00	Ud	Hito de nivelación de hormigón hm-20 de 30 x 30 x 30 cm con clavo para el control topográfico de asientos	104,05	0,00
G07010010	0,00	Ud	Piezómetro de cuerda vibrante completamente instalado a profundidades comprendidas entre 5 y 20 m i/ cableado hasta caseta de control	754,73	0,00
G07010011	500,00	m	Tubería para piezómetro abierto de 51 mm de pvc y engravillado	20,03	10.015,00
G07010012	0,00	Ud	Placa de asiento, con un metro de varilla, tubería de protección de pvc u hormigón y referencia topográfica inoxidable	167,41	0,00
G07010013	0,00	Ud	Célula de presión de 3 mpa de rango y precisión de 0,5% de fondo de escala i/ p.p. De cableado, instalación y centralización en armario de intemperie	685,03	0,00
G07010014	0,00	Ud	Caseta de control i/ instalación de paneles	2.601,84	0,00
G07010018	0,00	Ud	Jornada de equipo de topografía compuesto por topógrafo, auxiliar (ayudante) y equipos	300,00	0,00
G07010019	2,00	Ud	Movilización de equipo de perforación en superficie	586,49	1.172,98
G07010020	5,00	Ud	Emplazamiento de equipo de perforación en puntos de instalación de piezómetros, inclinómetros, extensómetros o bases profundas	93,38	466,90
G07010021	1.200,00	m	Perforación desde superficie a destroza con 116 mm o inferior i/ montaje, cementado e instalado en arquetas de referencia de nivelación, inclinómetros, extensómetros piezómetros según corresponda	80,32	96.384,00
G07010022	0,00	Ud	Regleta de nivelación para control topográfico de edificios	14,05	0,00
G07010023	0,00	Ud	Electronivel montado en barras rígidas de 2 m totalmente instalado	1.169,01	0,00



G07010024	0,00	Ud	Medidor de juntas/fisuras en dos dimensiones (apertura y cizallamiento) con trasductores de desplazamiento centralizado	1.317,79	0,00
G07010025	0,00	Ud	Prisma para medición con teodolito motorizado	160,91	0,00
G07010026	0,00	Ud	Suministro, montaje y mantenimiento de teodolito automático programable y motorizado	33.357,18	0,00
G07010027	0,00	Ud	Chapa de acero perforada de 2 mm de espesor, con perforaciones de 20 mm de diámetro y dimensiones 100 x 100 cm	6,46	0,00
G07010028	0,00	Ud	Perno de convergencia para cinta extensométrica de medida de convergencias en túnel	2,41	0,00
G07010029	0,00	Ud	Diana de puntería para medidas de convergencia por sistema de lectura con láser en túnel	9,86	0,00
G07010030	0,00	Ud	Montaje de un perno o diana de puntería para convergencias en túnel	17,52	0,00
G07010031	0,00	m	Perforación en interior de túnel de 116 mm o inferior i/ montaje, cementado e instalado para extensómetros	65,55	0,00
G07010032	0,00	m	Varilla de acero para recrido de placa de asiento i/ p.p. De manguitos de unión en túnel	25,05	0,00
G07010034	0,00	m	Tubería de pvc para extensómetro incremental con marcas abs en túnel	108,10	0,00
G07010035	0,00	Ud	Célula eléctrica de medida de carga en anclajes, de 1500 kn de capacidad y 5 kn de precisión en túnel	1.022,53	0,00
G07010036	0,00	Ud	Pareja de células de presión radial de 5 mpa de rango y tangencial de 35 mpa de rango y precisión de 0,5% en túnel	1.053,68	0,00
G07010037	0,00	Ud	Célula de presión total de 5 mpa de rango y precisión de 0,5% de fondo de escala en túnel	643,74	0,00
G07010038	0,00	Ud	Extensómetro de cuerda vibrante de sensibilidad 1x10 ⁻⁶ mm y rango 3x10 ⁻³ mm en túnel	260,92	0,00
G07010039	700,00	Ud	Varilla de acero de 25 mm de diámetro para referencia topográfica profunda i/ manguitos de empalme y vaina de protección exterior en túnel	19,98	13.986,00
G07010040	0,00	Ud	Cabezal automatizado para extensómetro de varilla simple en túnel	597,78	0,00
G07010041	0,00	Ud	Elemento de fondo para varilla extensométrica en túnel	63,29	0,00
G07010042	2,00	Ud	Punto de centralización en armario estanco para lectura de señal de sensor con protección ip-55 en túnel	43,11	86,22
G07010043	0,00	m	Cable para centralización de sensores en túnel	2,96	0,00
G07010047	0,00	m	Ensayo de comprobación de huecos en el revestimiento de la bóveda con georadar i/ p.p del correspondiente informe	11,46	0,00
G07010048	0,00	Ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	600,00	0,00



G07010049	10,00	Ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas con pernocta en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación	800,00	8.000,00
G07010050	0,00	Ud	Dinaplaca 600 mm	65,00	0,00
G07010051	0,00	Ud	Taladro en solera de túnel	100,00	0,00
G07010052	0,00	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel con láser escáner o similar para el mapeado de patologías	2,00	0,00
G07010053	5.990,00	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel con láser escáner o similar para el mapeado de patologías posicionado con coordenadas absolutas	3,50	20.965,00
G07010054	5.990,00	m	Mapeado de patologías en escaneado de revestimiento de túnel	4,00	23.960,00
G07010055	15,00	Ud	Punto de agua superficial o subterránea inventariado, fotografía, localización, aforo, registro en base de datos	15,00	225,00
G07010056	0,00	Ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta cuatro sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación o baterías, conexiones de descarga e integración en sistema remoto. Precio por sensor	750,00	0,00
G07010057	0,00	Ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta 32 sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación-baterías, conexión de descarga e integración en sistema remoto. Precio para los 32 sensores	4.000,00	0,00
G07010058	0,00	Ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en sondeos, incluido suministro e instalación	845,00	0,00
G07010059	0,00	Ud	Registrador electrónico y autónomo para medida de las variaciones presión atmosférica y compensación en las medidas de variaciones de nivel de agua incluso suministro e instalación	600,00	0,00
G07010060	0,00	m	Cable de acero inoxidable trenzado de 2 mm de diámetro para suspensión de limnigrafo o registrador de presión incluyendo los accesos necesarios	1,90	0,00
G07010061	0,00	Ud	Vertedero para el control de caudales en manantiales y canales abiertos, incluso suministro de materiales transporte y obra necesaria para su completa instalación incluso cálculo de curva de gasto y calibración	1.500,00	0,00
G07010062	0,00	Ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 10 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua	1.500,00	0,00



G07010063	0,00	Ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 50 i/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua	2.800,00	0,00
G07010064	0,00	Ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos) incluido sistema de montaje y protección antivandálica	2.600,00	0,00
G07010065	0,00	Ud	Limnigrafo capacitativo, electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos...) Y pozos someros incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	650,00	0,00
G07010066	0,00	Ud	Aforador electrónico autónomo formado por sensor ultrasónico integrado para medida de velocidad del agua y calado del canal, modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos y armario intemperie con grado de protección ip 65 o superior	9.500,00	0,00
G07010067	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 80 mm o menor, pn 16 bares y salida de pulsos	1.100,00	0,00
G07010068	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos	1.600,00	0,00
G07010069	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos	2.500,00	0,00
G07010070	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 80 mm o menor pn 16 bares y salida de pulsos	2.400,00	0,00
G07010071	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos	3.200,00	0,00
G07010072	0,00	Ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos	3.800,00	0,00
G07010073	0,00	Ud	Caudalímetro electromagnético de inserción para tuberías entre 80 y 300 mm de diámetro pn 20 bares y salida de pulsos	4.000,00	0,00
G07010074	0,00	Ud	Modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos de alimentación autónoma para controlar un caudalímetro con generador de señal de pulsos	800,00	0,00
PN20	0,00	ud	Jornada de equipo de topografía compuesto por topógrafo, auxiliar (ayudante) y equipos.	300,00	0,00
PN21	0,00	ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	600,00	0,00

PN22	0,00	ud	Jornada de trabajo de equipo de dos técnicos especialistas con pernocta en labores de mantenimiento o lectura de instrumentación.	800,00	0,00
PN23	0,00	ud	Dinaplaca 600 mm.	65,00	0,00
PN24	12,00	ud	Taladro en solera de túnel.	100,00	1.200,00
PN25	0,00	m	Auscultación continua del revestimiento de un túnel para realizar estudio de gálibos.	1,00	0,00
PN26	0,00	ud	Estudio de interferencia túnel - contorno cinemático para una composición determinada.	350,00	0,00
PN27	0,00	ud	Punto de agua superficial o subterránea inventariado, fotografía, localización, aforo, registro en base de datos.	15,00	0,00
PN28	0,00	ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta cuatro sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación o baterías, conexiones de descarga e integración en sistema remoto. Precio por sensor.	750,00	0,00
PN29	0,00	ud	Estación de adquisición y almacenamiento automático de datos para la medida de hasta 32 sensores. Incluye instalación, software, memoria, fuente de alimentación-baterías, conexión de descarga e integración en sistema remoto. Precio para los 32 sensores.	4.000,00	0,00
PN30	0,00	ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en sondeos, incluido suministro e instalación.	845,00	0,00
PN31	0,00	ud	Registrador electrónico y autónomo para medida de las variaciones presión atmosférica y compensación en las medidas de variaciones de nivel de agua incluso suministro e instalación.	600,00	0,00
PN32	0,00	m	Cable de acero inoxidable trenzado de 2 mm de diámetro para suspensión de limnógrafo o registrador de presión incluyendo los accesos necesarios.	1,90	0,00
PN33	0,00	ud	Vertedero para el control de caudales en manantiales y canales abiertos, incluso suministro de materiales transporte y obra necesaria para su completa instalación incluso cálculo de curva de gasto y calibración.	1.500,00	0,00
PN34	0,00	ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 10 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua.	1.500,00	0,00
PN35	0,00	ud	Aforador de canal prefabricado calibrado tipo parshall, rbc o similar de 50 l/s de caudal máximo de medida y con pocillo tranquilizador para medida de nivel de agua.	2.800,00	0,00



PN36	0,00	ud	Limnigrafo electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos) incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	2.600,00	0,00
PN37	0,00	ud	Limnigrafo capacitativo, electrónico y autónomo para registro automático de las variaciones de nivel de agua y temperatura en canales abiertos (vertederos...) Y pozos someros incluido sistema de montaje y protección antivandálica.	650,01	0,00
PN38	0,00	ud	Aforador electrónico autónomo formado por sensor ultrasónico integrado para medida de velocidad del agua y calado del canal, modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos y armario intemperie con grado de protección ip 65 o superior.	9.500,00	0,00
PN39	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 80 mm o menor, pn 16 bares y salida de pulsos.	1.100,00	0,00
PN40	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	1.600,00	0,00
PN41	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de turbina tangencial y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	2.500,00	0,00
PN42	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 80 mm o menor pn 16 bares y salida de pulsos.	2.400,00	0,00
PN43	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior d 100-125 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	3.200,00	0,00
PN44	0,00	ud	Caudalímetro totalizador de inducción electromagnética y precisión de clase b o superior, d 150-200 mm pn 16 bares y salida de pulsos.	3.800,00	0,00
PN45	0,00	ud	Caudalímetro electromagnético de inserción para tuberías entre 80 y 300 mm de diámetro pn 20 bares y salida de pulsos.	4.000,00	0,00
PN46	0,00	ud	Modulo programable de adquisición y almacenamiento de datos de alimentación autónoma para controlar un caudalímetro con generador de señal de pulsos.	800,00	0,00
PN47	0,00	ud	Informes Informe de resultados de las investigaciones, ensayos e instrumentación	1.500,00	0,00



PRESUPUESTO ETAPA 1

Presupuesto Ejecución Material:	3.052.658,92
GASTOS GENERALES (9%)	274.739,30
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	183.159,54
TOTAL SIN IVA	3.510.557,76

I.V.A. (21%)	737.217,13
TOTAL CON IVA	4.247.774,89

Ref.	Medición		Concepto	Precio (€)	Importe (€)
ETAPA 2					
I-1	1,00	Ud	Servicio de apoyo técnico en tramitaciones administrativas para la legalización y/o validación de las soluciones incluidas en el Proyecto de Construcción.	65.000,00	65.000,00
I-2	1,00	Ud	Informe de replanteo de obra	60.000,00	60.000,00
I-3	10,00	Ud	Informe de respuesta a consultas y/o solicitud de aclaraciones y comprobaciones en relación con el proyecto redactado	25.000,00	250.000,00
I-4	3,00	Ud	Visitas a obra, incluido elaboración de informe de la visita	20.000,00	60.000,00

PRESUPUESTO ETAPA 2

Presupuesto Ejecución Material:	435.000,00
GASTOS GENERALES (9%)	39.150,00
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	26.100,00
TOTAL SIN IVA	500.250,00

I.V.A. (21%)	105.052,50
TOTAL CON IVA	605.302,50

PRESUPUESTO DEFINITIVO (SUMA ETAPA 1+ETAPA 2)

Presupuesto Ejecución Material:	3.487.658,92
GASTOS GENERALES (9%)	313.889,30
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	209.259,54
TOTAL SIN IVA	4.010.807,76

I.V.A. (21%)	842.269,63
TOTAL CON IVA	4.853.077,39



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

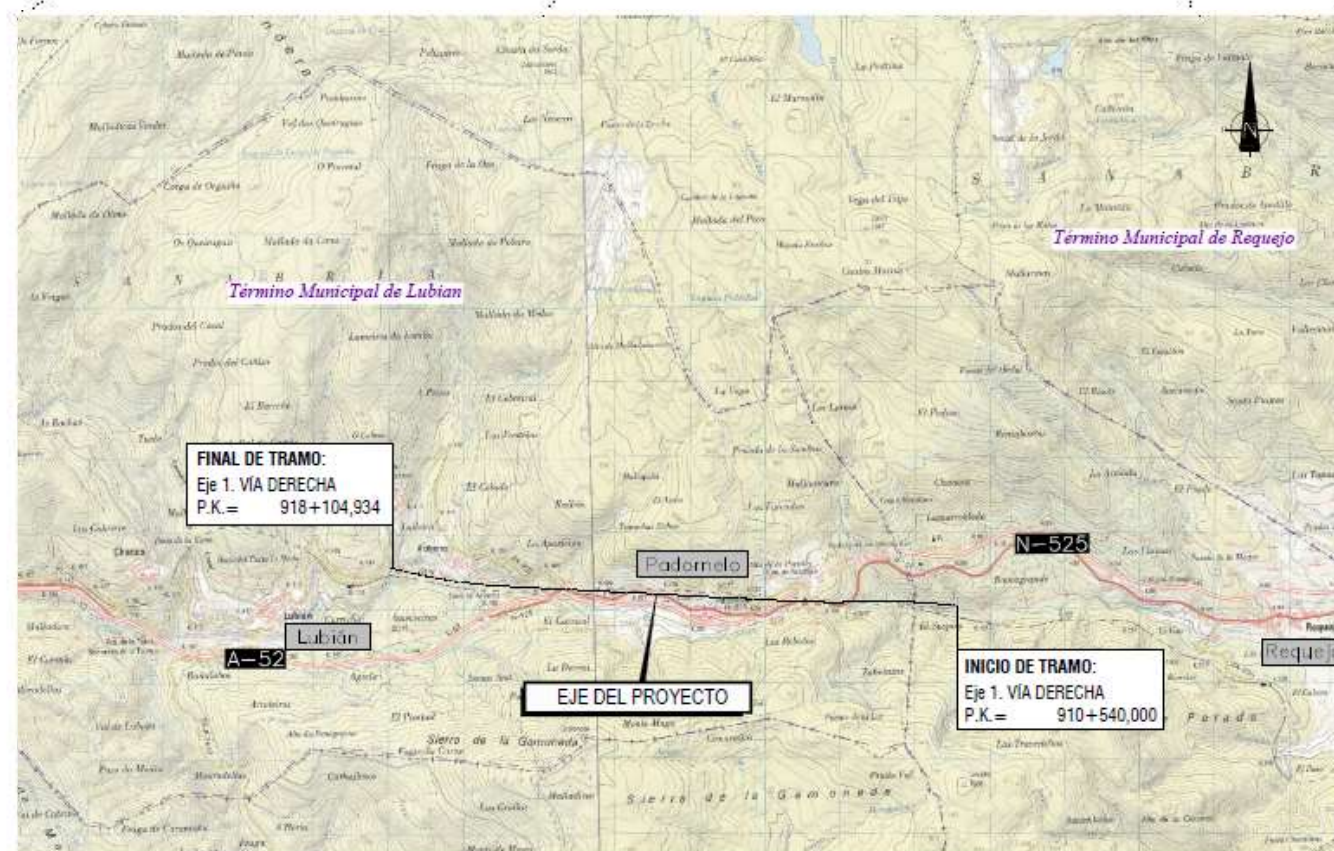
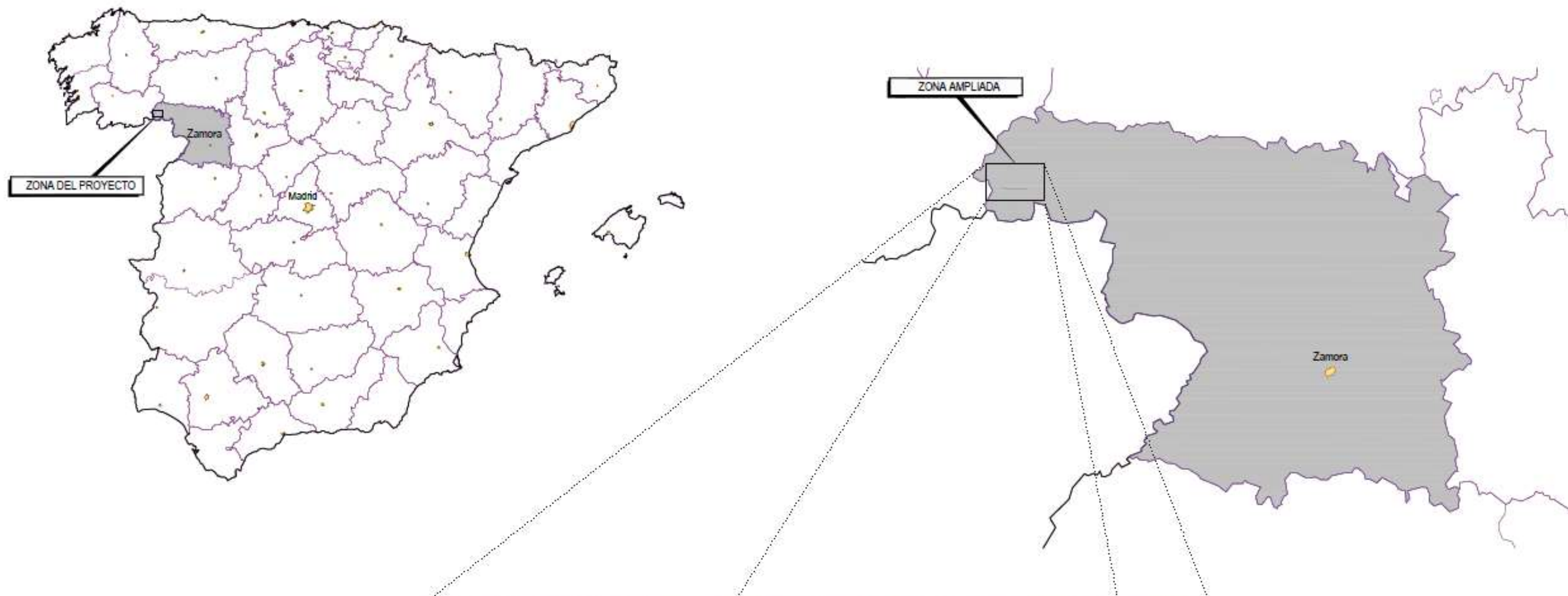
=====

ANEJO Nº 3

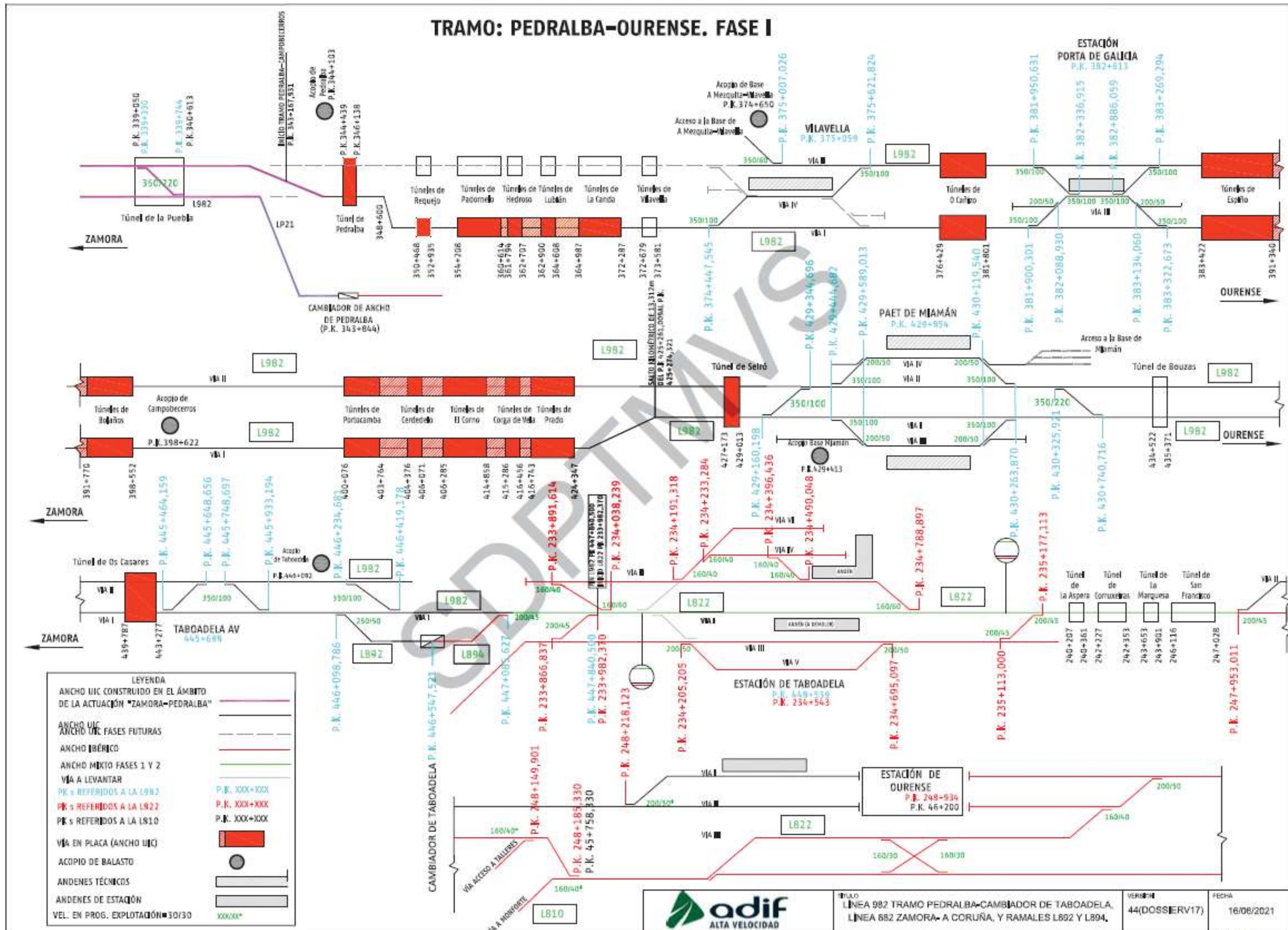
=====

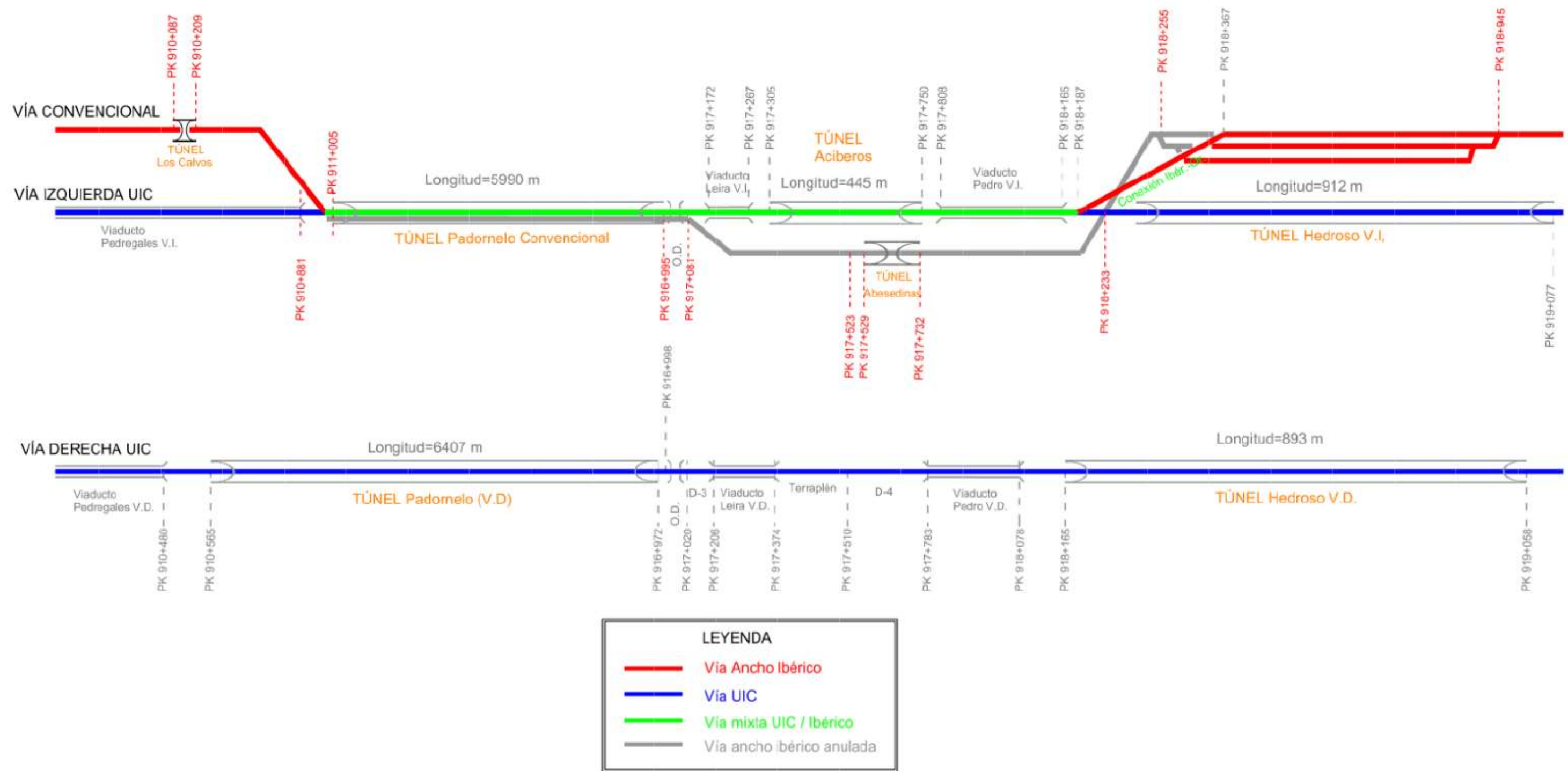
PLANOS





TRAMO: PEDRALBA-OURENSE. FASE I





LEYENDA

Vía Ancho Ibérico

Vía UIC

Vía mixta UIC / Ibérico

Vía ancho ibérico anulada

La autenticidad de este documento puede ser comprobada mediante el código según de verificación: 4FDKXPRKSAEK106BWW0G0SG320
Verificable en <https://sede.adif.gob.es/csv/valida.jsp>





TÚNEL VÍA CONVENCIONAL				TÚNEL VÍA DE ALTA VELOCIDAD		
GALERÍA	PK T. CONV.	SEPAR.	LONG. GALERÍA	SEPAR.	PK T. ALT. V.	GALERÍA
				396,30	910+568,700	B. ENTR.
B. ENTR.	911+011,000				910+965,000	G-01
		347,31		395,00		
G-02	911+358,312		84,00		911+360,000	G-02
		403,68		406,00		
G-03	911+761,993		62,00		911+766,000	G-03
		76,31		74,20		
INST-1	911+838,307		56,00		911+840,200	INST-1
		326,35		326,80		
G-04	912+164,655		34,00		912+167,000	G-04
		401,84		400,00		
G-05	912+566,494		21,00		912+567,000	G-05
		414,28		414,00		
G-06	912+980,771		21,00		912+981,000	G-06
		366,75		366,75		
G-07	913+347,521		21,00		913+347,750	G-07
		421,25		421,25		
G-08	913+768,771		21,00		913+769,000	G-08
		400,00		400,00		
G-09	914+168,771		21,00		914+169,000	G-09
		408,00		408,00		
G-10	914+576,771		21,00		914+577,000	G-10
		443,00		443,00		
G-11	915+019,771		21,00		915+020,000	G-11
		400,00		400,00		
G-12	915+419,772		21,00		915+420,000	G-12
		410,00		410,00		
G-13	915+829,771		22,00		915+830,000	G-13
		70,00		70,00		
INST-4	915+899,771		22,00		915+900,000	INST-4
		340,01		340,00		
G-14	916+239,784		22,00		916+240,000	G-14
		332,72		332,00		
G-15	916+572,509		22,00		916+572,000	G-15
		407,49		402,80		
B. SALIDA	916+980,000				916+974,800	B. SALIDA



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 4

=====

INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS



ÍNDICE

1	TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO.....	2
1.1	CONDICIONES GENERALES	2
1.2	SONDEOS MECÁNICOS	2
1.3	CALICATAS.....	10
1.4	ENSAYOS DE PENETRACIÓN	11
1.5	ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA CPT Y CPTU	12
1.6	ENSAYOS DE CORTE EN EL INTERIOR DE SONDEOS (VANE-TEST)	12
1.7	ENSAYO DE CARGA CON PLACA	13
1.8	ENSAYOS DE CARGA CON PLACA DINÁMICA.....	13
1.9	INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA.....	13
1.10	TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DE SONDEOS.....	19
1.11	ENSAYOS SÍSMICOS EN SONDEO (CROSS-HOLE Y DOWN-HOLE).....	21
1.12	ENSAYOS DE BOMBEO.....	21
1.13	SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO	22
2	ENSAYOS DE LABORATORIO	22
2.1	CONDICIONES GENERALES	22
3	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO	27



1 TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

1.1 CONDICIONES GENERALES

Para la ejecución de los trabajos de campo deberá disponerse de autorización del titular del terreno. El Consultor enviará puntualmente copia al Responsable del Contrato de todos los permisos solicitados con el registro de entrada del organismo correspondiente, así como de todas las contestaciones recibidas.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de la campaña. Si a juicio de la Dirección algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

Los trabajos de campo se efectuarán en el emplazamiento previsto en el Proyecto de Reconocimientos. No serán de abono aquellas investigaciones desplazadas de su posición que no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección, que no hayan sido realizadas siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o dudosos por causas imputables al Consultor. En dicho caso la Dirección podrá mandar repetir dichos trabajos a costa del Consultor.

Cada equipo de trabajos de campo (sondeos, calicatas, estaciones geomecánicas, etc.) deberá tener a pie de obra, determinados medios de ayuda para la clasificación y descripción del terreno. Entre éstos, se consideran como imprescindibles los siguientes: martillo y brújula de geólogo, lupa, metro de carpintero, cámara fotográfica, esclerómetro, penetrómetro de bolsillo, aparato vane-test de bolsillo, sonda piezométrica eléctrica que permita alcanzar la máxima profundidad perforada y ácido clorhídrico diluido para la determinación cualitativa del contenido de carbonatos. Con objeto de aumentar la confidencialidad de la documentación manejada en campo, en ningún plano figurará el nombre o logotipo del ADIF o del Consultor ni se hará alusión alguna a la denominación del Contrato.

La situación de los sondeos, calicatas y penetrómetros se determinará preferentemente por métodos topográficos clásicos, debiendo quedar localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. En este caso, la cota será determinada por nivelación geométrica. En el caso de utilizarse sistemas de posicionamiento por satélite GPS, el error en coordenadas (x,y,z) deberá ser inferior a 5 m, en cuyo caso, se elaborará una nota técnica a entregar al Responsable del Contrato en la que se recoja la precisión del método.

Al menos se comprobará en cinco puntos que los errores de coordenadas entre la cartografía suministrada por ADIF y las coordenadas medidas en campo son menores que estos 5 m. Con los resultados obtenidos se propondrá un método detallando sus variables (datum, elipsoide y otros) y los equipos a emplear.

1.2 SONDEOS MECÁNICOS

Situación de sondeos

Los sondeos se llevarán a cabo en los puntos previstos en el proyecto de reconocimientos, en donde los datos obtenidos permitan asegurar el cumplimiento del objeto de su perforación, cuidando de minimizar la ocupación de viales, la afección al tráfico y la perturbación del entorno.

En los lugares a sondear en que deban ser tenidas en cuenta medidas de seguridad para protección de servicios urbanos o instalaciones enterradas, se hará previamente la preparación del terreno con los medios auxiliares adecuados. Si fuera necesario, se realizarán calicatas por medios manuales hasta superar la profundidad de dichos servicios.



Los lugares a perforar tendrán señalizada el área de trabajo, y dispondrán de las medidas de seguridad para los viandantes, la circulación de vehículos, el mobiliario urbano, el arbolado y, en definitiva, el entorno en que se lleva a cabo la actuación. Se insistirá en que se mantenga la limpieza del área de trabajo, debiéndose respetar las normas de seguridad en las diferentes maniobras y la utilización de los E.P.I (equipos de protección individual) por parte de los sondistas. Se pondrá especial atención en la delimitación del perímetro del área de trabajo para evitar la entrada a personal ajeno a los trabajos o que no disponga de las medidas de protección reglamentarias.

Asimismo, se observará que el material esté en todo momento en buenas condiciones, con objeto de evitar accidentes o incidentes y conseguir que los resultados obtenidos sean del todo fiables.

Las bocas de los sondeos terminados quedarán protegidas con tapas metálicas y estarán enrasadas con el terreno o vial, disponiendo sistemas de apertura con herramientas específicas, preferiblemente llave Allen, que permitan la medida regular del nivel piezométrico. Se colocará una arqueta en cada boca de sondeo con posterioridad a su cajeo y recibido con mortero.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las pozas de decantación de lodos inmediatamente después de finalizados los sondeos, así como a su señalización, por motivos de seguridad, mientras permanezcan abiertas durante la ejecución de los mismos.

A petición expresa del Responsable del Contrato podrá procederse al sellado de los sondeos. Dicha operación se realizará siempre de abajo a arriba.

Los puntos investigados serán fotografiados antes, durante la realización de los sondeos y después de finalizados éstos.

Deberá comunicarse, con la debida antelación y por escrito, la fecha de llegada al tramo, PK, tipo de máquina y propiedad de cada sonda conforme al plan de trabajos previsto aprobado. Deberá comunicarse por escrito la salida de cada sonda y el motivo.

Prescripciones generales

Los sondeos mecánicos se realizarán a rotación, con recuperación continua de testigo. Puntualmente, si las circunstancias lo requieren, y siempre a indicación de la Dirección, se podrían emplear otros sistemas de perforación.

Ocasionalmente el Responsable del Contrato podrá ordenar o autorizar la perforación a rotoperforación, con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

El diámetro del taladro en sondeos en suelos será siempre igual o superior a 101 mm (con un diámetro de testigo igual o superior a 84 mm), y en sondeos en roca, perforados con sistema convencional, a 86 mm con un diámetro del testigo igual o superior a 72 mm. Se emplearán, en todo caso, diámetros de perforación suficientes para garantizar que se alcanza el fondo del sondeo con dichos diámetros mínimos. Cualquier cambio en los diámetros mínimos debe estar previamente justificado por el Consultor y autorizado por la Dirección.

En sondeos perforados con sistema wire-line, el diámetro mínimo será el correspondiente al tipo HQ. La perforación con diámetros inferiores requerirá la aprobación de la Dirección.

Se empleará maquinaria de perforación de características apropiadas para alcanzar la profundidad prevista, no siendo de abono los sondeos que no alcancen dicha profundidad. En caso de pérdida del sondeo o de no alcanzar la profundidad requerida, el Consultor deberá repetir el sondeo a su costa o reperfilarlo.



Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, si fuera preciso, se utilizará entubación metálica. En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

En todos los casos 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.

En suelos, salvo condiciones especiales de dureza u otras circunstancias, se hará la perforación en seco. En cualquier caso, en suelos cohesivos se deberá obtener no menos del 95 % de recuperación, y en suelos granulares no menos del 90 %.

En los suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar (S.P.T.), a intervalos no mayores de 2,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En los suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4,0 m mediante tomamuestras de pared delgada o gruesa, intercaladas con ensayos de penetración estándar y/o testigos parafinados, de modo que se obtenga una muestra o se realice un ensayo como mucho cada 2,0 m. Se evitará la práctica de realizar sistemáticamente un ensayo S.P.T. a continuación de una toma de muestra inalterada.

Se intensificará la toma de muestras en los metros más superficiales, reduciéndose el intervalo entre tomas a 1,5 metros.

En los casos en que la elevada dureza del terreno no permita tomar muestras inalteradas convencionales, se parafinarán porciones representativas del testigo obtenido. En ningún caso se tomará testigos parafinados en tramos de terreno en los que puedan tomarse muestras inalteradas.

En los sondeos en suelos se procederá a efectuar un ensayo S.P.T. al finalizar el sondeo. En sondeos en roca se tomará un testigo parafinado.

Cuando se detecten suelos blandos se procederá al muestro mediante el tomamuestras de pared delgada.

No obstante, el Responsable del Contrato podrá cambiar la metodología de toma de muestras o ensayos si lo consideran oportuno, en función de las características del terreno y/o profundidad de las prospecciones.

Cuando se perfore con adición de agua, el nivel de la misma en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel piezométrico o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como el tomamuestras del ensayo S.P.T., se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

Cuando se trate de sondeos para la investigación de la cimentación de estructuras y se encuentre un estrato potente de roca, se penetrará en ella un mínimo de cinco (5) metros, salvo autorización expresa en contrario.

En todo caso, la longitud realmente ejecutada de todos los sondeos estará justificada en base a las características geotécnicas del terreno atravesado y a la tipología y características de la cimentación propuesta.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble y con extracción de testigo continuo. Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno. Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad del testigo adecuada, a juicio de la Dirección, ésta podrá autorizar al Consultor la utilización de batería sencilla.



El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la perforación, caudal y presión de agua y longitud de carrera, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible. A este respecto, si la Dirección lo ordenara, se procederá al registro continuo de los principales parámetros de perforación, tanto analógica como digitalmente. Los parámetros a registrar serán principalmente los siguientes: velocidad de avance, revoluciones por minuto, par de rotación, carga sobre la corona, presión de inyección, caudal de inyección, etc.

En sondeos inclinados con longitud superior a 70 metros deberá medirse y registrarse la desviación producida.

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. En suelos metaestables, muy sensibles a la adición de agua, deberá limitarse la aportación de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

En algunas condiciones de especial dificultad de recuperación de testigo, la Dirección podrá ordenar la utilización de baterías especiales, refrigeradas por aire, y/o la utilización de baterías triples, dotadas de camisa de fibra de vidrio, baterías bipartidas u otras.

En roca, la longitud de carrera no será en ningún caso mayor de tres (3) metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de un metro y medio (1,5 m), reduciéndose incluso a medio (0,5) metro si fuera aconsejable.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en la canaleta. Se considerará como elemento imprescindible la utilización de canaleta para la colocación del testigo. Una vez dispuesto todo el testigo recuperado en la canaleta, se medirá la recuperación obtenida, se anotará si "falta" o "sobra" testigo y se anotará la causa. A continuación se cortará y colocará correctamente en la caja portatestigos suministrada por el Consultor, siguiendo la secuencia en que fue obtenido y empezando siempre por el final, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.). En caso de pérdida de testigo se indicará en la caja correspondiente.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos de materiales rocosos el índice de calidad de roca (RQD). 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.

La testificación geológico-geotécnica deberá realizarse "in situ" de forma simultánea a la perforación o inmediatamente después de la misma, no debiendo retrasarse. La zona de trabajo para realizarla estará fuera de peligro, de caídas accidentales de materiales, donde no se entorpezcan las labores del sondista, donde no se acumule o circule agua y con espacio suficiente para poder extender las cajas del sondeo.

El sondista deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se incluirán los 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 y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación. Este registro podrá ser solicitado por el Responsable del Contrato.



El técnico supervisor deberá llevar también un registro del sondeo, con el contenido mínimo que se detalla en este Pliego. Este registro o parte de campo, ejecutado en tiempo real, deberá estar en todo momento a disposición del Responsable del Contrato para comprobación de la marcha del sondeo. Una vez terminado el sondeo, se entregará al menos una copia del parte de campo a la Dirección.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo a los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelos y Rocas y de las prescripciones indicadas en este Pliego.

Ensayos de penetración estándar

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO22476-3. No obstante, si el tomamuestras penetra los 450 mm indicados en la misma, siguiendo una norma de buena práctica, se hincará el tomamuestras otros 150 mm más anotando el golpeo correspondiente. La longitud del tomamuestras se ajustará a la longitud ensayada.

Se dispondrá de un certificado de calibración del valor de Er bajo la cabeza de impacto o yunque, para cada uno de los equipos utilizados.

Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

El tomamuestras de pared delgada, para reconocer los suelos blandos, tendrá de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 45 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores sin la aprobación de la Dirección. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios para su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos. Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. La toma de la muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima 60 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. La secuencia y demás condiciones de hincado de estos tomamuestras serán las mismas que para la realización del ensayo SPT con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo SPT. Una vez hincado el tomamuestras, la muestra se cortará del terreno por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3,0 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo que aloja a la muestra deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas. Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío al laboratorio. Con anterioridad al sellado de la muestra se procederá a hincar el penetrómetro de bolsillo y el aparato Vane-test de bolsillo, en los extremos de la misma, anotando las medidas obtenidas.

Cuando la resistencia del terreno sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o la realización de ensayos SPT de longitud suficiente para su posterior ensayo en el laboratorio y el terreno sea cohesivo, se sustituirá la toma de muestra inalterada por el parafinado de un trozo del testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con material no absorbente, y el conjunto se protegerá con un baño de parafina, de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad. En circunstancias especiales, la Dirección podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad. El diámetro mínimo de las



muestras parafinadas será de 70 mm. Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.

Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos serán la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

Toma de muestras de agua

Cuando se encuentra agua en el terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.), se procederá a la toma de muestras para estudiar su agresividad y/o calidad, garantizando siempre que se trata del agua del propio terreno. Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra de agua del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes limpios de plástico o vidrio, 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.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

Mediciones del nivel piezométrico

El Consultor deberá llevar un registro del nivel piezométrico en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña de campo. Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, o geles especiales de perforación, se limpiará éste una vez finalizado mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos o geles especiales precisará la aprobación previa del Responsable del Contrato, en especial si se pretende realizar posteriores ensayos de permeabilidad.

Tras la terminación de cada sondeo, se introducirá en éste un tubo perforado o ranurado, de PVC o galvanizado, para la medición del nivel piezométrico y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Este tubo tendrá un diámetro útil entre 60 y 100 mm, sus uniones irán soldadas o roscadas y sus extremos se taparán y protegerán adecuadamente. No serán de abono tubos de diámetro inferior al indicado.

Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Consultor tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento u obstrucción del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación. Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel piezométrico, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos. Si estuviera previsto realizar algún ensayo especial en el interior del sondeo, se preverá la colocación de un revestimiento provisional de las características que se precisen.

En los sondeos en ejecución se controlará la posición del agua en los mismos, indicando la profundidad a que se encuentra el sondeo, el nivel alcanzado por el agua y la fecha y hora de las lecturas.

Durante la realización de la campaña de campo el Consultor efectuará diariamente una medición del nivel piezométrico en todos los sondeos terminados hasta su estabilización. Una vez estabilizado éste, las medidas podrán espaciarse hasta una medición por semana. Como criterio general se considerará que un nivel está estabilizado cuando no existen diferencias en las medidas efectuadas a lo largo de una semana. La Dirección podrá modificar esta secuencia de medidas, en función de las características hidrogeológicas existentes.

Cuando se perfore en seco, se anotará el nivel al que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de ésta. Si se perfora con agua, deberá realizarse



siempre un achique de la misma, total o parcial, al finalizar el sondeo, controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones de nivel, de modo que pueda garantizarse la posición del posible nivel piezométrico. Por lo tanto, el Consultor deberá disponer, a pie de obra, del adecuado equipo para realizar estos achiques (cacillo, minibomba, aire comprimido, etc.). La Dirección podrá solicitar achiques adicionales si las condiciones hidrogeológicas así lo requieren.

El Consultor llevará un registro de estos niveles, en el que se indique para cada sondeo la fecha de finalización, profundidad del sondeo, medición del nivel al acabar el sondeo, medición tras el achique y sucesivas mediciones. Dicho registro contendrá información sobre la naturaleza de los niveles indicando si corresponden, a su juicio, a niveles freáticos, niveles colgados, etc., así como sobre las incidencias que puedan haber influido en los niveles medidos, tales como lluvias, riegos, mareas, etc.

En el caso de sondeos surgentes, se procederá al control de los caudales de surgencia con un ritmo de medidas ajustado a la magnitud de los mismos y se instalarán manómetros en las bocas de los sondeos.

Si se considerase necesario, el Consultor propondrá a la Dirección la instalación de piezómetros cerrados (preferentemente de cuerda vibrante) en el interior del sondeo. El sensor del piezómetro tendrá una precisión superior al 0,5%, y un rango de medida suficiente para las presiones esperadas. Si en un mismo sondeo se quisieran determinar los niveles piezométricos de los posibles acuíferos interceptados en el mismo, se aislarán éstos disponiendo lechada de cemento, bentonita-cemento o bentonita granular entre uno y otro piezómetro. Todas las operaciones de suministro, transporte, colocación, engravillado, sellado, cableado y tiempos de espera están incluidas en la unidad correspondiente.

Los diferentes piezómetros de cuerda vibrante colocados en un sondeo, dispondrán de sus correspondientes cables conectados a una caja de bornes con protección a la intemperie. El Consultor entregará a la Dirección un esquema con la disposición de los piezómetros en cada sondeo y propondrá la secuencia de las medidas a realizar. Asimismo, deberá entregar un certificado de calibración de los mismos con las constantes de conversión frecuencia-presión y la lectura de presión cero.

Ensayos de permeabilidad "in situ"

Si las características de la obra a proyectar o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la realización de ensayos de permeabilidad "in situ". El tipo de ensayo, preferentemente Lugeon o Lefranc, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno.

En roca se realizarán ensayos Lugeon, reservándose los ensayos Lefranc para suelos y rocas muy fracturadas. Cualquier otro tipo de ensayo de permeabilidad "in situ" requerirá la autorización previa de la Dirección.

El ensayo Lugeon se realizará durante la ejecución del sondeo, comenzando por el fondo y de forma ascendente, o una vez finalizado éste. Para ello se inyectará agua a presión, en escalones sucesivos de carga y descarga de 0, 1, 2, 5 y 10 kp/cm², manteniendo la presión constante en cada escalón durante un periodo de 10 minutos y midiendo las admisiones producidas. Se ensayarán tramos de sondeo de unos 5 m, aislando el tramo de ensayo del resto mediante dos obturadores, o uno sólo si el ensayo se realiza en el fondo del sondeo. Se utilizarán preferentemente obturadores hinchables.

La inyección se realizará mediante bomba, midiendo la presión con manómetro y el volumen inyectado con un contador de agua o un recipiente tarado. Se utilizarán bombas de 150 l/min cuando se trabaje a una presión de 10 Kp/cm².



Deberán siempre alcanzarse los 10 kp/cm², excepto en rocas blandas en las que se recomienda no superar los 5 kp/cm².

Los resultados del ensayo Lugeon se representarán en función de la profundidad, de forma gráfica, en unidades Lugeon, o caudal de admisión en l/min x m en función de la presión ensayada, indicando también el coeficiente de permeabilidad equivalente.

El ensayo Lefranc se realizará en el interior de un sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, para determinar el coeficiente de permeabilidad k en suelos permeables o semipermeables de tipo granular (aluviales, arena, limo) con velocidad de flujo lenta y situados bajo el nivel freático, o en rocas muy fracturadas.

Este ensayo se podrá realizar midiendo los caudales (a régimen permanente) o midiendo los niveles (a régimen variable). Si durante su ejecución la inestabilidad del terreno lo aconsejara, se procedería a rellenar con gravilla el tramo de ensayo.

En el ensayo Lefranc a régimen permanente, como norma general, deberá medirse el caudal de admisión cada 5 minutos, manteniendo constante el nivel en la boca del sondeo durante 45 minutos. Si la admisión es muy alta, deberá medirse cada minuto durante los 20 primeros y después cada 5 minutos hasta llegar a los 45 minutos. El k del tramo será el promedio de todos los valores obtenidos. Se utilizará sonda eléctrica, cronómetro y medidor de volúmenes de agua.

El ensayo a régimen variable se realizará preferentemente de forma descendente. La carga máxima de agua no excederá de 10 metros medidos desde el centro de la cámara filtrante y la longitud de ésta no excederá de 5 m. Se utilizará sonda eléctrica y cronómetro, realizándose al menos 5 observaciones tomando los tiempos de observación de acuerdo a la velocidad de descenso/ascenso del nivel de agua en el tubo. Para cada una se registrará la profundidad del tramo ensayado y demás datos geométricos, así como las sucesivas posiciones de la lámina de agua con el tiempo. Los puntos de observación se representarán en una gráfica descensos/tiempo.

En cada sondeo de túnel deberá realizarse, al menos, un ensayo de permeabilidad "in situ", Lugeon o Lefranc, realizado a cota de túnel. En los sondeos en terrenos aluviales se realizará al menos un ensayo Lefranc si se prevé proyectar rellenos apoyados sobre los mismos.

En todos los ensayos deberá describirse siempre la metodología seguida e indicarse las relaciones presión-admisión o carga de agua-admisión, para cada tramo ensayado, a fin de estimar la permeabilidad y/o inyectabilidad del terreno.

Ensayos de presiometría y dilatometría

El equipo a utilizar para estos ensayos deberá reunir las condiciones adecuadas al tipo de terreno a ensayar, principalmente por los diferentes rangos de presiones a alcanzar. En el caso de rocas los equipos deberán poder alcanzar hasta 200 kg/cm² (caso del ensayo dilatómetro). Estas presiones deben aplicarse en varios ciclos de carga-descarga, realizándose al menos doce (12) escalones por ciclo hasta alcanzar la estabilización de las deformaciones. La utilización de lamas de protección de la célula de carga sólo será autorizada en el caso de que el terreno contenga gravas abundantes.

En suelos excepcionalmente blandos y con dificultades para mantener estable la perforación previa, necesaria para un ensayo presiométrico, puede realizarse un ensayo con célula plana (DMT), que no precisa perforación. Esta célula se sitúa a la cota de ensayo mediante hincas por empuje hidráulico, preferentemente o por golpeo.

Envase, protección y transporte de muestras

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán a la mayor brevedad posible al laboratorio.



Las cajas para almacenaje de los testigos deberán protegerse siempre de la intemperie retirándose cada día al almacén. Bajo ningún concepto se abandonarán a la intemperie durante la noche en el mismo emplazamiento del sondeo. A tal efecto, el consultor dispondrá de un almacén próximo a la zona de trabajos para el acopio de las cajas de testigos.

Las cajas portatestigos preferentemente serán de plástico. El empleo de otros materiales (madera, cartón parafinado u otros) deberá ser aprobado previamente por la Dirección. En terrenos húmedos o arenosos saturados no es aconsejable la utilización de cajas de cartón parafinado por su escasa durabilidad.

Todas las muestras deberán conservarse en el laboratorio en un ambiente de temperatura y humedad controlados. Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras que vayan a ensayarse, y sólo 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 doce meses desde la fecha de finalización contractual en el laboratorio del Consultor o donde éste proponga previa notificación y visto bueno de la Dirección. Este periodo de "archivo" de muestras será aplicado a las cajas portatestigos, con todos los testigos obtenidos y no destinados a ensayo. Antes de la eliminación definitiva de las cajas, se deberá notificar por escrito tal circunstancia al Responsable del Contrato con una antelación mínima de diez días a la fecha de eliminación.

1.3 CALICATAS

Las calicatas se realizarán mecánicamente hasta una profundidad no inferior a 3,5 m, salvo que aparezca roca o que las características del terreno o la presencia de agua lo impidan. Las calicatas tendrán las dimensiones necesarias en planta para permitir su inspección y descripción, la realización de fotografías en color, la obtención de eventuales tomas de m

En caso de alcanzarse una profundidad inferior a 1,50 metros por imposibilidad de seguir excavando debido a la existencia de bolos o encostramientos carbonatados o de otra naturaleza, se repetirá la calicata en un punto próximo. A efectos de medición y abono se computará una sola calicata. La Dirección podrá requerir el empleo de martillo neumático.

La Dirección se reserva la facultad de requerir el empleo de maquinaria especial cuando considere necesario alcanzar mayores profundidades.

La toma de muestras se efectuará siempre en la pared de la calicata, seleccionando con precisión el nivel que se quiere muestrear e indicándose exactamente la profundidad del muestreo. En ningún caso se tomarán muestras del material existente en el fondo de la calicata ni a profundidad inferior a medio metro.

Si el fin de la calicata es el de acceder a una cota o estrato de interés para la realización de un ensayo de carga con placa, el fondo de la misma se dejará ligeramente por encima de la cota de ensayo, de modo que este exceso se elimine en el momento de la realización del ensayo para evitar o disminuir la posible descompresión del terreno, sobre todo si la profundidad fuese superior a 1,0 m. Así mismo se darán las dimensiones adecuadas en planta para permitir la correcta realización del ensayo y asegurar la estabilidad de las paredes.

Antes de proceder a la restitución del terreno extraído, si se observasen indicios de humedad o rezume de agua, se mantendrá abierta la excavación al menos durante 30 minutos con el fin de valorar y estimar la posible permeabilidad del terreno.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las calicatas abiertas de manera que se restituya la totalidad del terreno extraído.



Todas las calicatas serán descritas por un geólogo, adjuntando un corte estratigráfico del terreno, así como el estado del mismo en cuanto a humedad, dureza o compacidad de cada estrato. Durante la ejecución de las calicatas se procederá a la medición de la resistencia al corte sin drenaje mediante el aparato vane-test de bolsillo en las paredes de las calicatas. Se tomarán igualmente medidas con el penetrómetro de bolsillo. Si fuera necesario, se tomarán muestras inalteradas en las paredes de las calicatas.

Toma de muestras en saco

En las calicatas se tomarán muestras en saco para la realización de ensayos en el número y cuantía que se determinen. La cantidad por cada muestra será la suficiente para poder realizar al menos granulometría completa, un ensayo Proctor modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material. Se considera que el peso de cada muestra deberá ser de al menos unos 60 kg para los materiales más finos.

El envasado de las muestras 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. De cada muestra en saco se tomará una fracción suficiente para la determinación de la humedad natural. Esta fracción se recogerá en un envase hermético. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación utilizando al menos dos (2) etiquetas adhesivas, una de las cuales, se colocará en el interior del saco como medida de seguridad.

Este tipo de muestras se podrá tomar bien en superficie, en cortes de taludes o frentes de canteras, en calicatas o en sondeos con barrena helicoidal.

La toma de muestras en canteras debe ser al menos de 50 kg. y permitirá tener la cantidad adecuada para la realización de como mínimo los ensayos de granulometría y desgaste de Los Ángeles.

1.4 ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Ensayos de penetración dinámica tipo BORROS y DPSH

Para el ensayo tipo Borros se empleará una puntaza maciza de 16 cm² de sección cuadrada y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg. y la altura de caída será de 50 cm.

Para el ensayo tipo DPSH, se empleará una puntaza maciza de 20 cm² de sección circular y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg y la altura de caída será 75 cm. Este ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-103 801/94.

Las puntazas a utilizar en cualquiera de los ensayos de penetración dinámica deberán estar homologadas en base a la normativa correspondiente. En ambos ensayos se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 20 cm de avance.

Los ensayos de penetración se realizarán preferentemente con el equipo DPSH. El uso del penetrómetro tipo Borros u otro similar, debe ser autorizado previamente por la Dirección.

Todos los ensayos se realizarán hasta alcanzar un rechazo de 100 golpes en 20 cm, o bien cualquier otro rechazo especificado por la Dirección.

En caso de producirse rechazo a menos de 2 m de profundidad o cuando lo considere preciso el Responsable del Contrato por la duda razonable de la representatividad del ensayo, de acuerdo con las características del terreno, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se superan los 5 m de longitud.



Los resultados se adjuntarán en gráficos o curvas de penetración (número de golpes obtenido para cada avance de 20 cm) suficientemente claros. En cada ensayo, se reflejará la localización, cota de boca, fecha de ejecución y cuantas observaciones puedan ayudar a interpretar los resultados, sobre todo si se estima que ha podido producirse falso rechazo por golpear sobre algún bolo u otro obstáculo aislado. Se indicará la profundidad del nivel piezométrico cuando sea posible su medición. Se registrará la longitud de varillaje mojado como una estimación de la misma.

1.5 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA CPT Y CPTU

Para la realización de los ensayos de penetración estática CPT deberán utilizarse equipos automáticos con punta eléctrica, que permitan medir independientemente la resistencia en punta y el rozamiento lateral. El cono normal (holandés) se hará penetrar en el suelo a una velocidad constante y lenta de unos 20 mm/seg y tendrá un ángulo de abertura en el vértice de 60° y un diámetro en el extremo de la punta de 35,7 mm, equivalente a un área de 1000 mm². Si el Responsable del Contrato lo considerase oportuno podría solicitar la utilización de conos diferentes para aplicaciones especiales. Las características geométricas del equipo, el procedimiento de ensayo, su ejecución y la presentación de resultados, se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-103 804/93.

El dispositivo para la realización de los ensayos CPTU (piezocono) estará equipado con sistemas electrónicos de adquisición de datos y llevará instalado un sensor adicional situado en la punta eléctrica que permita el registro continuo en relación al tiempo, además de la resistencia en punta y el rozamiento por fuste, de las presiones intersticiales generadas durante la hinca (mediante señales analógicas o acústicas que se transforman en señales digitales y éstas se restituyen en forma gráfica o numérica mediante un ordenador situado en superficie). En función de los parámetros a investigar el Responsable del Contrato podrá solicitar la instalación adicional de otros sensores especiales.

1.6 ENSAYOS DE CORTE EN EL INTERIOR DE SONDEOS (VANE-TEST)

Se realizará conforme a la norma ASTM D-2573.

Se utilizará un molinete formado por cuatro aspas con relación $H=2D$, siendo H la altura de las aspas y D el diámetro equivalente.

En suelos blandos, con $c_u < 50$ kN/m², se recomienda un tamaño del aspa de 75 mm de ancho y 150 mm de altura, mientras que en suelos algo más resistentes ($50 < c_u < 100$ kN/m²), un tamaño de 50 x 100 mm.

Este ensayo no se realizará en suelos de resistencia superior a 100 kN/m².

El ensayo se realizará en el fondo del sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, inmediatamente después de haber introducido el molinete a la profundidad requerida, y siempre antes de transcurridos 5 minutos para evitar distorsión en los resultados. El procedimiento de ejecución del ensayo requerirá hincar previamente, por métodos dinámicos o estáticos, el molinete en el suelo hasta una profundidad de 5 veces H y garantizar que la varilla no colabora a fricción. El par torsor en el extremo libre del varillaje se aplicará a velocidad constante entre 6 y 12 °/min.

El ensayo requerirá una cadencia intensa en su ejecución en cada punto del terreno a investigar (generalmente una vez por metro perforado). La separación mínima entre puntos de ensayo a lo largo de la perforación será de 0.5 m.

La profundidad máxima de ejecución de este ensayo se limitará a 70 m, dependiendo de la naturaleza y características del suelo.



Los resultados incluirán los siguientes datos: momento torsor necesario para producir el corte del suelo, resistencia al corte del suelo inalterado y resistencia al corte del suelo remoldeado.

1.7 ENSAYO DE CARGA CON PLACA

El ensayo de carga con placa circular se ajustará a lo establecido en la norma NLT 357/98.

En general, se utilizarán placas circulares de 30 cm de diámetro (La norma contempla emplear placas de 300, 600 y 762 mm). Si lo considera oportuno, el Responsable del Contrato podrá exigir el uso de determinado tamaño de placa, así como modificar el rango y secuencia de los escalones de carga. Siempre se realizarán como mínimo dos ciclos de carga-descarga. Como dispositivo de reacción se utilizará el más adecuado a las condiciones del ensayo y del emplazamiento en que éste se efectúe.

Una vez finalizado el ensayo, se procederá a la toma de una muestra en saco del suelo existente bajo la placa, para determinar la humedad natural y la densidad seca máxima y humedad óptima. En la zona más próxima posible a la ubicación del ensayo, aunque no afectada por las cargas, se determinará la densidad y humedad in situ del terreno.

Si para la realización del ensayo de carga con placa hubiera que realizar una excavación, deberá restituirse ésta adecuadamente, compactando por tongadas el material extraído, si procede, para lo cual se dispondrán los medios de compactación necesarios. Por motivos de seguridad, la longitud máxima de los elementos de extensión para aplicar las cargas se limitará a 60 cm. Asimismo, la excavación no podrá superar 1,5 metros de profundidad, salvo que ésta quede inscrita en otra de mayor tamaño. En cualquier caso, el procedimiento para realizar el ensayo deberá requerir la aprobación previa del Responsable del Contrato.

1.8 ENSAYOS DE CARGA CON PLACA DINÁMICA

Se efectuarán de acuerdo con la normativa ASTM E2835 – 11.

Siempre se realizarán como mínimo tres ciclos de aplicación de la carga, obteniéndose los módulos dinámicos en cada uno de ellos.

1.9 INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

Las técnicas geofísicas a aplicar deberán elegirse acertadamente en función del aspecto a investigar, la resolución, la penetración y las limitaciones de cada una de ellas.

Serán realizadas siempre por personal experto en el uso de las diferentes técnicas, tanto en las mediciones en campo como en su procesado e interpretación posterior.

Al tratarse de técnicas cuyos resultados se obtienen por métodos indirectos, deberán emplearse con precaución y su interpretación deberá estar siempre apoyada en métodos directos, tales como cartografía geológica de superficie, catas y sondeos, de modo que sus resultados sirvan de extrapolación.

Previamente a la ejecución de una campaña geofísica se hará un reconocimiento por la zona objeto de estudio, con el fin de verificar las condiciones en que se realizará ésta, quedando recogido en el documento de Propuesta de Campaña.

En los métodos de prospección eléctrica, para profundidades > 50 m, se deberá justificar expresamente que se alcanzan valores de voltaje en los electrodos de potencial suficiente para que la calidad de las medidas sea buena, mediante la utilización de un voltaje de inyección más elevado (>400 V), dispositivos electródicos con baja K (Wenner), y suficientes niveles de investigación.



Los resultados obtenidos de los estudios geofísicos se representarán a la misma escala del proyecto y con el mismo sistema de representación, para que los datos geológicos y geofísicos puedan ser comparables de una manera directa.

Es responsabilidad del consultor garantizar que los aparatos empleados están debidamente calibrados. Se adjuntará al proyecto de reconocimientos los certificados correspondientes.

A continuación se incluyen las prescripciones de algunas de las técnicas más comunes. El empleo de otras distintas deberá contar con la autorización previa de la Dirección, para lo cual el Consultor realizará un informe específico indicando las características de la técnica a emplear, su objetivo y fiabilidad en base a sus limitaciones y condiciones de utilización.

Sondeo eléctrico vertical (SEV)

Se utilizará para la investigación de discontinuidades horizontales del subsuelo y posición del nivel freático, siempre que existan contrastes suficientes de resistividad entre las diversas capas del subsuelo, en medios estratificados horizontales o subhorizontales con extensión lateral de las capas muy elevada.

En caso de situarse los SEV cerca de conducciones eléctricas o elementos metálicos enterrados, se justificará dentro del documento de propuesta de campaña las condiciones en las que se debe realizar el ensayo para obtener una calidad óptima en la recogida de datos, por ejemplo, para paliar o eliminar las perturbaciones de origen industrial se utilizarán electrodos MN impolarizables, etc.

Se utilizarán preferentemente configuraciones tipo Schlumberger, debiéndose cumplir siempre la relación $MN < AB/5$ y se realizarán, al menos, 5 medidas por ciclo logarítmico. Para evitar problemas de polarización, se efectuarán al menos dos ciclos de inyección con polaridad cambiada en cada medida. El valor de potencial espontáneo (SP) se obtendrá también en cada medida.

La utilización de cualquier otra configuración será convenientemente justificada a la Dirección.

En la ubicación de uno de los SEV realizados, deberá ejecutarse un sondeo mecánico paramétrico que permita determinar el espesor y naturaleza de las distintas capas para un mejor ajuste y calibración del modelo.

Los datos obtenidos en campo deberán interpretarse en gabinete. Las curvas de campo de los SEV se representarán en gráficas bilogarítmicas con la variación de la resistividad aparente (ρ_{ap} en $\Omega \cdot m$) en función de la separación interelectródica $AB/2$ (semiapertura de ala en m).

Una vez interpretadas las curvas de resistividad, se presentarán los resultados con los valores de resistividad real en $\Omega \cdot m$ y los valores de espesor en metros, confeccionándose perfiles geoeléctricos que han de correlacionarse con la geología de la zona. El error entre los valores de resistividad obtenidos en campo y los calculados en gabinete no superará el 5%. Para disminuir la incertidumbre en la interpretación, se realizará un análisis de equivalencia de cada SEV, representando las curvas equivalentes de resistividad vs profundidad superpuestas a la de menor error obtenido.

El informe presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Datos originales medidos en campo (incluyendo Potencial espontáneo, voltaje medido, intensidad de corriente y constante de configuración geométrica).
- Curvas de campo de los SEV con Resistividad aparente frente a $AB/2$.



- Perfil geoelectrico del terreno con los valores de resistividad real del subsuelo y la correlación geológica correspondiente con la situación de los sondeos realizados.

Tomografía eléctrica

Los levantamientos utilizarán preferentemente los siguientes parámetros:

- Número de electrodos: Al menos de 16 electrodos, siendo preferible un número mayor (de 24, 48 o más).
- Separación de electrodos: Hasta 10 m de máximo, en función del objetivo del estudio.
- Niveles de investigación: Dependerá de la profundidad a investigar, pero preferiblemente superior a 10.
- Configuración electródica: En general se utilizará Schlumberger. La utilización de dispositivos focalizados, tipo polo-dipolo, polo-polo o dipolo-dipolo se justificará en su caso. En el caso de utilización de dispositivos dipolo-dipolo, se combinarán con otros dispositivos (Schlumberger, Wenner, etc.) para niveles de investigación superiores a 5, debido a su alta constante de configuración geométrica. Cuando se utilicen varios dispositivos electródicos en una misma sección se solaparán, al menos, dos niveles de investigación.

El informe de tomografía eléctrica presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Pseudosecciones de resistividad aparente con los datos numéricos de campo, representadas conjuntamente con las secciones de resistividad obtenidas a partir de su inversión.
- Descripción del software y/o algoritmos utilizados en la inversión, así como el tipo de inversión realizada (robusta, suavizada,...). En ningún caso se realizarán inversiones de modelos ampliados ("extended models") a las zonas donde no se hayan realizado medidas.
- Secciones con la distribución de la resistividad real del terreno en las que se exprese de forma clara su interpretación geológico-geotécnica, señalando expresamente la posición de los sondeos ejecutados. Estas secciones se representarán a la misma escala del Proyecto, y la escala de colores será la misma para todas las secciones realizadas en el estudio.
- Ficheros digitales con los datos originales de campo.

Sísmica de refracción

Su aplicación requerirá que la velocidad V_p de las capas subyacentes en el terreno aumente con la profundidad, condición indispensable para que se produzca la refracción crítica de las ondas según la Ley de Snell. En caso de tener la certeza de que no se cumpla dicha condición, la utilización de esta técnica se justificará dentro del documento de propuesta de campaña, o bien se propondrá otro estudio alternativo que permita analizar la presencia de capas de baja velocidad en profundidad ("inversiones de velocidad").

En caso de que las litologías presenten anisotropías no horizontales (estratificación, esquistosidad,...), se realizará al menos un perfil transversal a la dirección de la anisotropía.

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 12 o de 24 geófonos, espaciados de 2 a 5 metros, configurando implantaciones desde 24 hasta 100 metros, en función de la profundidad a investigar. En el caso de 12 geófonos se efectuará un



mínimo de cinco tiros equidistantes (uno central, dos interiores y dos exteriores a unos 5 metros de ambos geófonos extremos) y de siete en el caso de 24 geófonos (uno central, cuatro interiores y dos exteriores a unos 5 metros de los geófonos extremos).

En caso de que varias implantaciones sísmicas se dispongan contiguas para configurar un perfil sísmico se solaparán al menos los dos últimos geófonos de la implantación anterior con los dos primeros de la siguiente para reducir la pérdida de información, y asegurar el recubrimiento de todo el perfil, aunque, en principio, se dará preferencia a la utilización de dispositivos largos.

En el caso de profundidades de investigación elevadas para el método (>25 m) se deberá demostrar que existe recubrimiento en ida y vuelta del refractor basal, mediante la realización de tiros lejanos. En estos casos es recomendable generar la señal con métodos de impacto, impulsivos o vibradores distintos al impacto de un martillo sobre una placa metálica apoyada sobre el terreno, que aseguren un registro de calidad. Cualquier otro dispositivo diferente al uso convencional de martillo sobre placa requerirá de la correspondiente propuesta y autorización previa de la Dirección.

El procesado e interpretación de los registros sísmicos de refracción obtenidos para determinar la distribución de los valores de V_p del terreno en la sección sísmica se podrá realizar al menos por el Método Recíproco Generalizado o equivalentes, y preferiblemente mediante métodos de tipo tomográfico que permitan su representación con distribución continua. El uso de cualquier otro método requerirá el permiso previo de la Dirección.

El informe sísmico de refracción presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Gráficos tiempo-distancia (curvas dromocrónicas) y distribuciones de Velocidad de ondas p en profundidad a la escala del Proyecto. Se utilizará la misma escala de colores en todas las secciones del estudio.
- Interpretación de las secciones sísmicas interpretadas en base a los datos geológicos disponibles con indicación de los valores de V_p , espesor de cada capa y límites entre material excavable, ripable o que requiera explosivos. Se utilizarán correlaciones V_p /ripabilidad que tengan en cuenta factores geológicos (litología, diaclasado, etc...).
- Sismogramas de, al menos, los dos tiros exteriores de cada implantación y del tiro central.
- Registros digitales con los datos originales de campo.

En los gráficos tiempo-distancia (dromocrónicas) se considerarán inaceptables errores superiores al 5 % en el valor de los tiempos recíprocos.

En el caso de realizar la inversión mediante tomografía sísmica de superficie para obtener el modelo de velocidades, se utilizará preferiblemente un número de disparos no inferior a 5 por sección, y se deberán proporcionar las dromocronas medidas y calculadas para el modelo de velocidades ajustado, así como el trazado de los rayos.

Sísmica de reflexión

Se aplicará específicamente en la detección de contactos horizontales o de bajo buzamiento (alrededor de unos 30°), no siendo adecuado para el estudio de discontinuidades subverticales o zonas muy estructuradas en cuyo caso se justificará a la Dirección.

Se operará según la técnica Common Depth Point (CDP), para mejorar la relación señal/ruido en la sección sísmica resultante y obtener distribuciones de velocidades



dinámicas que permitan calcular profundidades. Se realizará una corrección estática refiriendo los datos a un plano de referencia ("datum plane").

El espaciado entre geófonos será de 5 a 10 m y el espaciado entre puntos de tiro será el necesario en cada caso para obtener una cobertura ("fold") como mínimo del 120 % para aumentar la relación señal/ruido en las secciones sísmicas resultantes.

El sismógrafo a utilizar dispondrá como mínimo de 24 canales, y preferiblemente 48 ó 96, y los geófonos deberán tener una frecuencia natural igual o mayor de 35 Hz.

Al inicio de los trabajos se deberán realizar los ensayos de campo necesarios para determinar la distancia óptima ("offset") en cada caso del dispositivo de registro, entre el punto de tiro y el primer geófono activo, en función de la profundidad a investigar, velocidad de las capas del subsuelo, longitud del dispositivo de medida y espaciado entre geófonos. Estos ensayos y sus resultados deberán quedar documentados en el informe.

La generación de la señal sísmica habrá de hacerse, dependiendo de la profundidad a investigar, mediante métodos de impacto, impulsivos o vibradores de la suficiente energía para asegurar un registro de calidad. No se permite la utilización del impacto de un martillo sobre una placa metálica apoyada sobre el terreno.

Cuando existan pozos, especialmente con diagráfias de velocidades sísmicas (sonic logs), deberán proporcionarse al consultor, para que tenga en cuenta estos datos a la hora de realizar el análisis de velocidades y poder restituir la posición en profundidad de los reflectores.

El informe sísmico de reflexión presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Secciones sísmicas distancia-tiempo y distancia-profundidad sin ninguna interpretación a la escala longitudinal del Proyecto. Se incluirán los resultados del análisis dinámico de velocidades y la posición de los mismos en la sección.
- Sección distancia-tiempo interpretada, y restitución en profundidad de la interpretación geológica.
- Sección distancia-profundidad con la interpretación geológica superpuesta.
- Sismogramas representativos del estudio; al menos los correspondientes al 10 % de los tiros.

En el informe deberá explicarse con detalle la secuencia de procesado con indicación de los filtros empleados y especialmente el análisis de velocidad aplicado para el cálculo de la sección sísmica distancia-profundidad a partir de la sección distancia-tiempo.

Sísmica pasiva (Refracción por Microtremor –ReMi–)

Esta técnica se aplicará para controlar la posición y espesores de rellenos, zonas alteradas, y zonas de baja velocidad en profundidad, así como para calcular módulos elásticos.

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 24 geófonos, espaciados entre 1 y 5 metros. Para cada una de estas implantaciones se tomarán al menos 10 registros de 30 segundos de duración. Se utilizarán preferiblemente geófonos con frecuencia de corte entre 4,5 y 10 Hz aproximadamente. El intervalo de muestreo habitual en estas medidas es de 2 ms (frecuencia de muestreo de 500 Hz).

Para el análisis de las ondas superficiales se empleará preferiblemente el análisis espectral de Louie (2001).



Para enriquecer el registro espectral en frecuencias más altas (>50 Hz), se efectuarán de 3 a 5 golpes repartidos aleatoriamente a lo largo de la línea durante el tiempo de adquisición.

Los valores de Vs obtenidos se representarán en forma de diagramas velocidad-profundidad para cada una de las implantaciones efectuadas. En caso de disponerse de varias implantaciones contiguas los resultados se representarán como secciones bidimensionales. El solape entre implantaciones contiguas será de al menos tres geófonos.

En el caso de posibles variaciones laterales importantes de velocidad (ej. zonas kársticas), y si existe suficiente ruido ambiente, se realizarán inversiones en 2D mediante la interpretación de los registros de 4 a 6 geófonos de manera consecutiva, solapando dos geófonos con el anterior conjunto de trazas.

El empleo de otros métodos sísmicos basados en análisis de Ondas Superficiales (SASW y MASW) se justificará a la Dirección indicando los objetivos perseguidos y sistemática de realización.

Para cada una de estas configuraciones se incluirán los siguientes datos:

- Registros digitales con los datos originales de campo (sismógrafo de 24 canales).
- Diagrama velocidad aparente de fase en función de la frecuencia (resultado del análisis espectral).
- Curva de dispersión (Velocidad de fase / Frecuencia o Periodo).
- Gráfico Vs con la profundidad a la misma escala del proyecto, interpretado según los datos geológico-geotécnicos disponibles, con identificación de los espesores de capas.

Geo-radar (GPR)

Para planificar la campaña de investigación se tendrán en cuenta factores tales como el contraste en las propiedades eléctricas de los materiales, la penetración y la resolución, que dependen del terreno, de la frecuencia de la antena empleada y del ruido electromagnético presente.

La separación entre medidas y/o la velocidad de desplazamiento será la necesaria para conseguir mayor resolución lateral en las secciones y se podrán utilizar antenas de contacto o aéreas que permitan auscultar con la suficiente calidad.

Se distinguen dos tipos de Geo-radar:

El Geo-radar monofrecuencia (GPR-1F) utiliza dos antenas, una emisora y otra receptora, ambas de la misma frecuencia, que se van desplazando a lo largo de un perfil.

La selección de la frecuencia de las antenas será función del compromiso entre la resolución y la penetración a alcanzar, lo que requerirá repetir las medidas operando con diferentes frecuencias sobre los mismos perfiles. Se operará preferentemente con un rango de frecuencias de las antenas entre los 100 MHz y 1 GHz. La frecuencia de las antenas no será inferior a 100 MHz.

La interpretación de los registros de geo-radar 1-F debe basarse en la adecuada caracterización de la textura, amplitud, continuidad y terminación de las reflexiones. Deberá integrarse toda la información proporcionada por los diferentes perfiles con el resto de la información disponible del subsuelo a la misma escala (geología, sondeos, calicatas y otros datos geofísicos).

Para la estimación de las velocidades de propagación se realizarán estudios de CMP (Common Mid Point) de zonas con control en profundidad, y, en su defecto, se podrán



utilizar tablas de constantes dieléctricas siempre y cuando se calibren con datos de espesores obtenidos de calicatas previas situadas en el perfil geofísico.

Se indicará el método de procesamiento de la señal y el software a emplear, así como las correcciones aplicadas.

Su utilización se restringirá a la detección de huecos o cavidades a profundidad somera. Cualquier otra aplicación requerirá la autorización previa de la Dirección. En cualquier caso, deberán tenerse en cuenta las características de los materiales presentes que puedan desaconsejar su utilización.

Geo-radar multifrecuencia 3D (Step-frequency).

En casos complejos en que se necesite una alta resolución se podrán utilizar los sistemas de radar 3D multifrecuencia, siempre bajo permiso expreso de la Dirección y justificando su necesidad.

Se operará con baja velocidad de desplazamiento para conseguir mayor resolución lateral en las secciones y se mantendrán las antenas en contacto permanente con la superficie a auscultar para mejorar la calidad del registro.

Se indicará el método de procesamiento de la señal y el software a emplear, así como las constantes dieléctricas estimadas para obtener la escala de profundidades. Esta escala debe estar avalada y correlacionada mediante los datos de espesores obtenidos de calicatas manuales o mecánicas, previamente realizadas, situadas en el perfil geofísico.

La Dirección podrá exigir la ejecución posterior de alguna calicata en puntos del perfil elegidos al azar o sobre anomalías concretas, para comprobar la precisión de los espesores obtenidos con el geo-radar.

1.10 TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DE SONDEOS

Se analizará en la Propuesta de Reconocimientos si las diferentes técnicas a emplear requieren que el sondeo esté sin entubar y si es necesario que contengan agua concretándose que alternativas existen en el caso de que finalmente no se den esas circunstancias.

Técnicas radioactivas.

Si se usan sondas radiactivas activas, será necesario seguir las estrictas normas de seguridad a que están sujetas y contar con los permisos pertinentes para su utilización, tanto del propio equipo como del personal operativo. Habitualmente se emplean las siguientes sondas:

- Gamma natural.
- Gamma-gamma.
- Neutrón-neutrón.
- Neutrón-gamma.

Técnicas eléctricas.

- Resistividad.
- Potencial espontáneo.

Técnicas electromagnéticas

- Radar de sondeo.
- Inducción electromagnética.

Técnicas acústicas



- Sonda acústica de onda completa
- Televviewer acústico.

Otras técnicas

- Calibre
- Temperatura
- Verticalidad y azimut
- Televviewer óptico

Proceso de adquisición de la información :

Se testificará siempre de abajo a arriba, introduciendo la sonda hasta el fondo del sondeo y subiéndola a velocidad constante a la vez que se mide, a excepción de la sonda de temperatura con la que se testificará de arriba a abajo para no alterar el equilibrio térmico del fluido, y con la sonda de acimut y verticalidad que se medirá en ambas direcciones.

Respecto a las medidas a realizar, el contratista aplicará para cada sonda los procedimientos específicos del equipo utilizado. En cualquier caso, se establece que todas las sondas deberán desplazarse a muy baja velocidad (máximo 6 m/min) para incrementar la resolución vertical de los registros, excepto la sonda de flujometría que podrá desplazarse a velocidad máxima de 12 m/min.

En el caso concreto del registro acoustic televviewer, la velocidad máxima de registro será de 1,5 m/min. La sonda sónica de onda completa se desplazará durante los registros a una velocidad máxima de 3 m/min.

Las medidas se realizarán utilizando cada una de las sondas correspondientes con un equipo electrónico que interprete adecuadamente las señales enviadas por la sonda y que sea capaz de indicar en cada momento la posición de la misma, con una precisión de centímetros así como su velocidad.

Con los datos obtenidos se elaborará un informe final que contenga las diagragías correctamente representadas, la interpretación litológica de las mismas y las distintas características de los materiales atravesados en términos de interés geológico-geotécnico, los datos del sondeo mecánico que pudieran ser de interés para su interpretación y un plano de situación en planta con las investigaciones realizadas. Se indicará cuál es el software y/o el método a aplicar para la interpretación litológica o paramétrica de las diagragías.

Se identificarán las diferentes unidades litológicas atravesadas por los sondeos, definiendo los contactos entre ellas y estableciendo la correlación entre sondeos cuando sea posible.

Los registros sónicos de onda completa deberán incluir los registros brutos y los gráficos con los valores de V_p , V_s , Módulo de Young (E), Módulo de Rigidez (G), Módulo de Bulk (K) y Coeficiente de Poisson (μ) deducidos en su interpretación. También se deben identificar en ellos las zonas de falla diferenciando entre fallas abiertas y fallas selladas. Los registros acoustic televviewer, además de las imágenes 3D o de la pared del sondeo desarrollada, deben incluir el análisis estructural completo del sondeo (diagramas de polos, diferenciación de familias de discontinuidades en función de la profundidad, etc.).

Siempre ha de completarse la testificación geofísica realizada con el perfil obtenido procedente de la testificación geológico-geotécnica del sondeo correspondiente, si la hubiere. Si en un mismo sondeo se utilizasen varias técnicas distintas, deberán compararse conjuntamente sus diagragías resultantes.



A efectos de medición y abono, si tuviera que testificarse, tanto en el descenso como en el ascenso de la sonda por el interior del sondeo, se considerará como un único perfil. El consultor propondrá a la Dirección el tramo del sondeo a ensayar, siendo de abono únicamente el tramo ensayado.

1.11 ENSAYOS SÍSMICOS EN SONDEO (CROSS-HOLE Y DOWN-HOLE)

Para mejorar la identificación de las ondas S se requiere obtener en cada punto al menos dos registros independientes correspondientes a impactos orientados en sentidos contrarios a lo largo de una dirección.

Los registros se obtendrán de abajo a arriba, con geófonos triaxiales.

En el caso de que los sondeos se encuentren llenos de agua deberán usarse hidrófonos.

Cross-Hole: Se debe realizar según la norma D4428 ASTM (2007), donde se explican los procedimientos específicos que hay que seguir para la preparación de los sondeos, la adquisición de los datos y su interpretación.

Se requiere un mínimo de dos sondeos separados entre sí entre 3 y 5 metros.

Se deberá cuidar al máximo la ejecución de los sondeos y medir la dirección y el azimut en cada registro. Además, los sondeos se deben revestir de forma que se asegure el contacto íntimo entre la entubación y el terreno para evitar un mal acoplamiento que pueda provocar retrasos en los tiempos de llegada y atenúe la amplitud de las ondas. Asimismo, deberán fijarse bien los geófonos a la pared del sondeo para cada profundidad ensayada. Debe realizarse el ensayo poco tiempo después de finalizar el sondeo, con el fin de evitar la posible alteración de las paredes de la perforación.

Se deben realizar ensayos independientes para la medida de ondas P y S empleando las fuentes impulsivas más adecuadas para cada uno de los ensayos.

La profundidad de investigación puede alcanzar los 100 m y se recomienda la medida a intervalos de 1 m.

Los resultados se proporcionarán en forma de curvas de V_p , V_s y los diferentes módulos calculados, junto con la señal en bruto. Se proporcionará también una interpretación geológica de los datos a la misma escala del proyecto.

Down-Hole. Deberá seguirse la norma ASTM D7400 (08 Standard Test Methods for Down-Hole Seismic Testing).

Para cada posición del geófono triaxial situado a determinada cota en el sondeo es necesario realizar tres registros independientes que corresponden a un impacto vertical y a dos tangenciales de sentidos contrarios producidos en un mismo punto del terreno próximo a la boca del sondeo.

Se recomienda que el espaciado no sea superior a 1 m. para lograr una óptima resolución.

Para la determinación de V_s es indispensable utilizar un geófono de pozo de tres componentes (triaxial).

1.12 ENSAYOS DE BOMBEO

Para la ejecución de los ensayos de bombeo se efectuará una perforación de un diámetro tal que permita la colocación de tubería de 200 mm de diámetro mínimo de rejilla en el tramo a ensayar y el engravillado correspondiente. El huso granulométrico de esta gravilla y la apertura del filtro se ajustarán a la naturaleza del terreno. Cada uno de estos pozos penetrará al menos 3 m por debajo de la base del acuífero. Se procederá al sellado de la parte superior del pozo con mortero de cemento. Posteriormente se procederá al desarrollo del pozo con aire comprimido.



Cada uno de estos pozos de bombeo llevará asociado al menos 4 piezómetros.

Los ensayos constarán de dos fases, una primera fase de bombeo escalonado para determinar el caudal de ensayo y una segunda fase de bombeo a caudal constante hasta alcanzar el régimen permanente y en cualquier caso, de al menos 24 horas de duración. Se controlará igualmente la recuperación del nivel durante la menos 24 horas. Los caudales se controlarán mediante tubo de Pitot.

El consultor dispondrá de un sistema de evacuación del agua bombeada lo suficientemente alejado del punto de ensayo para evitar el retorno de caudales a la zona afectada por el ensayo de bombeo.

Las medidas piezométricas en el pozo y piezómetros auxiliares se realizan con frecuencias de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105, 120, 150 y 180 minutos y posteriormente cada hora, siendo este también el plan de medidas seguidas en las recuperaciones. Los niveles se controlarán mediante sondas eléctricas graduadas en centímetros.

Previamente a su ejecución, deberá entregarse una propuesta de construcción del pozo de bombeo así como un protocolo de ejecución del ensayo de bombeo previsto, para su aprobación por la Dirección.

Se empleará un procedimiento de interpretación adecuado a las características del ensayo, método de Theis y Jacob para el régimen no permanente y/o método descensos-distancias (o de Thiem) para el régimen permanente. Para cada uno de ellos se incluirán las curvas que permitan el cálculo de la permeabilidad, la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento.

1.13 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

Consistirá en la disposición permanente a pie de obra, salvo autorización expresa en contrario de la Dirección, de como mínimo dos técnicos expertos en la materia que serán los encargados de la supervisión y correcta ejecución de todos los trabajos de campo que se estén realizando, la testificación "in situ" de los sondeos y calicatas, la petición de permisos si fueran necesarios, etc. Estos técnicos actuarán según el plan de trabajos previsto o según indique el Responsable del Contrato, debiendo estar a disposición del mismo siempre que éste lo requiera.

Durante la realización de los trabajos, el Consultor deberá llevar un registro completo, numerado, exacto y legible de cada sondeo o tipo de prospección, que contendrá toda la información sobre las condiciones y naturaleza del terreno, las características del sistema de reconocimiento empleado, las incidencias producidas y la interpretación de los resultados. La Dirección podrá solicitar en cualquier momento al Consultor la entrega de dichos registros.

2 ENSAYOS DE LABORATORIO

2.1 CONDICIONES GENERALES

Las muestras tomadas en los distintos reconocimientos se enviarán al laboratorio para realizar los correspondientes ensayos. Éstos dependerán del tipo de terreno, la calidad y la cantidad de la muestra extraída.

Los ensayos de laboratorio se efectuarán conforme a la propuesta aprobada por el Responsable del Contrato que figura en el Proyecto de Reconocimientos. Se seguirá la normativa vigente, preferiblemente normativa UNE o NLT o, en caso de no existir norma, las reglas de buena práctica establecidas. En cualquier caso el Consultor seguirá las indicaciones que reciba por parte de la Dirección.



El Consultor deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos ofertados, con prioridad respecto a los de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la aprobación expresa previa de la Dirección.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de los ensayos. Si a juicio del Responsable del Contrato algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

No serán de abono aquellos ensayos de laboratorio que no hayan sido aprobados previamente por la Dirección, que no hayan sido realizados siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o defectuosos sistemáticamente por causas achacables al Consultor.

ADIF se reserva la facultad de comprobar los resultados de los ensayos que, a juicio del Responsable del Contrato, ofrezcan alguna duda, para lo cual el Consultor dispondrá una muestra preparada al efecto. Dicha comprobación será por cuenta de ADIF, salvo en las situaciones en las que la diferencia obtenida, una vez cotejada, difiera notablemente del resultado ofrecido por el Consultor, en cuyo caso, éste abonará el coste del mismo.

El Consultor se compromete a comenzar cuanto antes los ensayos de laboratorio, desde el mismo inicio de los trabajos de campo aprobados en el Proyecto de Reconocimientos.

A continuación se indica la normativa de referencia para algunos ensayos.

Denominación	Norma	UNE
Apertura y descripción de muestras.	ASTM-D2488	EN ISO 14688-1/02
Preparación de cada muestra para cualquier nº de ensayos.	NLT-101/72	103100/95
Determinación de humedad natural.	NLT-102/91	103300/93
Densidad aparente o seca		103301/94
Peso específico de partículas sólidas		103302/94
Granulometría por tamizado, en suelos.	NLT-104/71	103101/95
Proctor normal.	NLT-107/91	103500/94
Proctor modificado.	NLT-108/91	103501/94
CBR de Laboratorio, normal o modificado, sin incluir Proctor.	NLT-111/78	103502/95
Presión máxima de hinchamiento, en muestra inalterada o remoldeada.	ASTM D-3877	103602/96
Hinchamiento libre, en muestra inalterada o remoldeada, en edómetro.	ASTM D-3877	103601/96
Hinchamiento Lambe		103600/96
Ensayo edométrico con curvas consolidación –tiempo		103405/94
Ensayo de colapsabilidad	NLT-254/99	103406/06



Denominación	Norma	UNE
Compresión simple en suelos.	NLT-202/91	103400/93
Compresión simple en suelos con presión lateral en célula triaxial		103402/98
Corte directo en suelos.	ASTM-D3080	103401/98
Corte sobre discontinuidades rocosas		ISRM
Triaxial en suelos.		103402/98
Permeabilidad en célula triaxial (1,5" – 2")		103402/98
Permeabilidad en aparato triaxial o edómetro de gran diámetro (4" a 9")		103402/98
Permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares		103403/99
Triaxial en roca		22950-4/92
Carbonatos (cuantitativos).	NLT-116/91	103200/93
Límites de Atterberg		103103/94 y 103104/93
Comprobación de la no plasticidad.	NLT-106/91	103104/93
Determinación del límite de retracción.		103108/96
Granulometría del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE. (Sedimentación).	MELC-16-01-a NLT-152/89	103102/95
Granulometría por tamizado en zahorras.	NLT-150/89	103101/95
Análisis químico completo de agua según EHE para calificar la agresividad para amasados de morteros y hormigones, determinando: PH Sustancias orgánicas solubles en éter. Sulfatos. Sustancias solubles en agua. Cloruros. Hidratos de carbono.	(TGL-11357)	7234 7235 7131 7130 7178 7132



Denominación	Norma	UNE
Análisis químico completo de agua según EHE anejo 5, para determinar su agresividad al hormigón, determinando: PH Magnesio Amonio Sulfatos Dióxido de carbono libre Residuo seco a 110ºC	EHE	
Equivalente de arena.	NLT-113/87	103109/95 EN 933-8/99
Compresión simple en roca, incluso tallado y refrentado.	NLT-250/91	22950-1/90
Determinación del coeficiente de desgaste de Los Ángeles.	NLT-149/91	EN 1097-2/98
Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua		103202/95
Determinación del contenido de sulfatos solubles.	NLT-120/72	103201/96
Determinación de la materia orgánica.	NLT-118/72 NLT-117/72	103204/93
Determinación del contenido de sales en suelos.	NLT-114/99	103205/06
Determinación del contenido de yesos en suelos.	NLT-115/99	103206/06
Acidez de Baumann-Gully en suelos.	EHE Anejo 5	
Contenido de sulfatos en suelos.	EHE Anejo 5	
Análisis mineralógico. (Difracción por rayos X). Método del difractómetro de polvo		
Porcentaje de absorción de agua.	ASTM-C97	EN 1097-6/00
Medida de la velocidad de propagación de ondas en probetas cilíndricas, incluida la preparación (velocidad sónica).	ASTM-D2845	83308
Compresión simple en roca con bandas extensiométricas, incluso tallado y refrentado.	ASTM-D3148	22950-3/90
Ensayo a tracción indirecta (brasileño).	NLT-253/91	22950-2/90
Ensayo de dispersión o erosión interna (Pin- Hole).	NLT-207/91	
Determinación del índice de Schimazek.		Pr EN 22952 y 22950-2/90
Abrasividad Cerchar.	NF P94-430-1/00	



Denominación	Norma	UNE
Dureza Cerchar.	XP P94-412/01	
Determinación del D.R.I. (Drilling Rate Index).	NTNU 13 A-98	
Determinación del desmoronamiento de rocas blandas. Slake Durability Index.	NLT-251/91	
Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.	NLT-255/99	
Determinación del Índice de Lutton.		
Determinación de granulometría completa de balasto con tamices de malla redonda, incluyendo la determinación del porcentaje de elementos de $\varnothing > 80$ mm.	U.I.C.	EN 933-1/97
Granulometría de balasto con tamices de malla cuadrada.	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del espesor mínimo de elementos granulares en balasto.	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del coeficiente de limpieza de la piedra en balasto.	NVR 3-4-00	146130/00 anexo C
Resistencia a los ciclos de hielo y deshielo del balasto.		EN 1367-1/99
Análisis petrográfico mediante lámina delgada, incluyendo preparación y fotografías en color.	NVR 3-4-00	EN 932-3/96 EN 12407/00
Ensayo de carga puntual Franklin.	NLT-252/91	22950-5/96
Determinación de caras de fractura en balasto o subbalasto.		EN 933-5/98
Coeficiente de forma del árido.		EN 933-4/99
Determinación de elementos aciculares y lajosos (índice de forma) en balasto, mediante calibre o plantilla.	NVR 3-4-00 NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del porcentaje de distintos tipos de roca constituyentes de un balasto. (Coeficiente de homogeneidad).	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del coeficiente Micro-Deval húmedo.	NF P 18572	EN 1097-1/96
Determinación del coeficiente de friabilidad.	NLT-351/74	83112/89
Determinación de la dureza Schmidt.	NRV 3-400	83307
Determinación de la estabilidad de un balasto frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico.	NLT-158/72	EN 1367-2/98
Reactividad de los áridos con los álcalis del cemento (álcali-sílice).		146507-1/99
Densidad "in situ" por medio de isótopos radioactivos.	ASTM D-3017/01	



3 PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

En los anejos del estudio deberán quedar recogidos en formato DIN-A3 todos los datos que se incluyen a continuación. En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor, la denominación contractual del Estudio y se incluirá el logotipo de ADIF.

Sondeos

Para cada sondeo se adjuntará una ficha técnica que incluya al menos lo siguiente:

Un registro de situación y emplazamiento del sondeo, en hoja previa, que incluya: fotografías en color (del entorno antes y después del emplazamiento, con la sonda posicionada durante su ejecución y de la tapa del sondeo), planta de situación (sobre planos del estudio informativo) y ubicación sobre foto aérea/ortofoto. En el caso de que se haya realizado un acceso se indicará en la planta de situación.

El registro del sondeo que contenga al menos la siguiente información:

Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK, la distancia al eje y la inclinación y orientación del sondeo.

Fecha de comienzo y de terminación.

Nombres del técnico supervisor y del sondista.

Identificación de la maquinaria utilizada.

Datos de perforación: sistema de perforación, tipo de batería, corona, diámetro de perforación, perforación en seco o con adición de agua, tipo de lodos (si se emplearan), diámetro del revestimiento y profundidades de todas las maniobras realizadas.

Porcentaje de recuperación del testigo.

Descripción geológico-geotécnica del testigo. Se efectuará una descripción sistemática del testigo, indicando siempre primero la abreviatura de la unidad geológico-geotécnica correspondiente.

En terrenos tipo suelo la descripción seguirá el orden siguiente: litología, indicando el componente principal seguido del componente secundario mediante sufijos indicativos del porcentaje que representa, color y consistencia/compacidad. A continuación y aparte se incluirán también los datos adicionales que se consideren relevantes, tales como tamaño de grano, textura, componentes accesorios, cambios composicionales, grado de cementación, contenido en materia orgánica, observaciones organolépticas, valores de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo, etc.

En terrenos tipo roca se indicará la litología, resistencia y color y a continuación otros datos relevantes tales como naturaleza y tamaño de los clastos de la matriz, componentes accesorios, tipo de cemento, signos de oxidación, niveles nodulares intercalados, reacción al CIH, etc.

Pueden tomarse como referencia las nomenclaturas recomendadas en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras (Ministerio de Fomento, 2003), Código Técnico de la Edificación (Ministerio de la Vivienda, 2006) o la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM). El empleo de cualquier otra nomenclatura deberá contar con la aprobación de la Dirección.

Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.

Profundidad de fin de sondeo.

Para cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número (todas las muestras se numerarán consecutivamente).



Número de golpes para 4 tandas de 15 cm de penetración y el valor del golpeo N del ensayo SPT. En columna aparte se indicará el valor de N corregido.

El número de golpes por cada tramo de penetración deberá incluirse también en el caso de muestra inalterada (MI).

Profundidad del nivel piezométrico.

Método y cuantía de presión utilizado para introducir el tomamuestras de pared delgada y longitud y diámetro de cada una de las muestras obtenidas.

Resultado de los ensayos in situ: ensayos de permeabilidad, presiómetros y otros.

Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados y clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas en suelos.

Parámetros de perforación (velocidad de avance, presión, par, r.p.m. etc.), cuando se soliciten expresamente; en caso contrario, sólo se anotarán observaciones cualitativas de dichos parámetros.

Se incluirá un apartado denominado "observaciones" en la parte inferior de cada hoja, en el cual deberá registrarse siempre si se ha detectado o no nivel piezométrico, su cota y fecha y los comentarios al respecto. Se registrarán también datos tales como achiques realizados, pérdidas de fluido de perforación, inestabilidades de las paredes, caídas de batería, comentarios sobre recuperaciones, expansiones o retracciones del testigo, averías y otras incidencias. Se indicarán las correcciones aplicadas para determinar el valor de golpeo N corregido. Se incluirá también la leyenda de las siglas y abreviaturas adoptadas.

Fotografías en color de cada una de las cajas portatestigos, incluidas en hojas aparte a continuación, indicando al pie de cada una el tramo de profundidad que corresponda.

Además, en los sondeos en roca el registro incluirá también:

RQD, número de fracturas cada 30 cm y grado de meteorización.

Resistencia de la matriz rocosa.

Identificación del tipo de discontinuidad: estratificación, esquistosidad, falla, diaclasa, etc.

Número y orientación de las familias de discontinuidades (dirección y buzamiento).

Características de las discontinuidades: rugosidad, espesor y naturaleza del material de relleno.

Profundidades en las que se observan cambios en la velocidad de avance del sondeo, con las observaciones precisas.

Calicatas

Para cada calicata se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

Identificación de la calicata y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.

Nombre del técnico supervisor.

Fecha de ejecución.

Identificación de la maquinaria utilizada.

Profundidad alcanzada en la calicata.

Se indicará en un apartado denominado "observaciones" toda la información sobre condiciones de excavabilidad del terreno, estabilidad de las paredes y posición del



nivel freático. Asimismo, se indicará el tiempo en que la excavación ha permanecido abierta desde su finalización.

Descripción geológico-geotécnica del corte del terreno visualizado en la calicata. Los criterios de descripción serán los mismos que los indicados para los sondeos.

Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.

Profundidad de la toma de muestras, acotada con la suficiente precisión.

Resultados de la testificación geotécnica: valor de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo.

Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados (ensayos de identificación, Próctor, CBR, químicos, etc). Se incluirá la clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas.

Fotografías en color de la calicata abierta, del material extraído y de la zona después de su reposición.

Además, en las calicatas de plataforma se incluirá también:

Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico)

Densidad y humedad "in situ" por el método nuclear y por el método de la arena.

Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado.

Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

Ensayos de penetración dinámica o estática

Para cada ensayo de penetración se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

Identificación del ensayo de penetración y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.

Nombre del técnico supervisor.

Fecha de ejecución.

Identificación de la maquinaria utilizada.

Profundidad alcanzada.

Identificación del nivel de rechazo.

Profundidad del nivel freático cuando sea posible su medición o estimación mediante la longitud del varillaje mojado u otro sistema.

Fotografía en color del emplazamiento durante la ejecución de cada ensayo.

En el caso del ensayo de penetración dinámica se incluirá el registro del número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración, así como los datos del aparato siguientes: peso de la maza, altura de caída, dimensiones de la puntaza, diámetro del varillaje y sistema de golpeo (automático o manual).

Además, en los penetrómetros de plataforma se incluirá también:

Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

En el caso del ensayo de penetración estática se utilizarán exclusivamente equipos automáticos con punta eléctrica y se incluirán los datos del aparato siguientes: croquis con dimensiones de la puntaza, área de la camisa de fricción, capacidad de empuje y velocidad de avance y los registros continuos de la resistencia en punta y del



rozamiento lateral, así como el de presión intersticial y de disipación de la misma en el caso del piezocono.

Investigación geofísica

Para cada punto o perfil geofísico investigado se adjuntará un informe que contenga, con carácter general, la siguiente información:

Identificación de la prospección: método geofísico utilizado.

Nombres del operador y del técnico responsable.

Fecha de ejecución.

Plano de replanteo en planta de los puntos y perfiles investigados con la situación de las prospecciones realizadas.

Croquis de las configuraciones o dispositivos utilizados.

Descripción de los equipos utilizados, medios auxiliares y cuantas observaciones sean precisas, en relación con la ejecución.

Método de procesamiento e interpretación de los datos, con indicación del software empleado.

Registros numéricos originales de campo.

Filtrado de los datos defectuosos.

Perfiles resultantes de las alineaciones prospectadas y características de los distintos horizontes con la interpretación geológica superpuesta y la ubicación de los reconocimientos existentes.

Informe explicativo de la campaña realizada y los resultados obtenidos.

Fotografías en color.

De modo específico, en función del tipo de investigación realizada, se completará la anterior información con los documentos especificados con anterioridad en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Ensayos de presiometría y dilatometría

Se incluirá una memoria previa que incluirá los siguientes aspectos:

Propietario de los equipos y técnicos que realizan los ensayos y su interpretación.

Modelo y marca de los equipos utilizados y sus características.

Descripción de los métodos de interpretación utilizados y contraste entre los distintos resultados obtenidos. Especial atención se prestará en lo referente a la estimación de la presión límite, donde se podrán utilizar distintos métodos. En cualquier caso, cuando sea necesario utilizar una extrapolación, los resultados siempre se comparan con los obtenidos mediante el siguiente sistema:

Se considera como presión límite la necesaria para alcanzar un valor de deformación volumétrica $(V_i - V_0)/V_0 = 1$. Para estimarlo se utilizará la extrapolación de la curva neta de la Presión VS $\log((V_i - V_0)/V_0)$. Siendo:

V_0 es el volumen inicial de la cavidad donde se realiza el ensayo.

V_i es el volumen de la cavidad alcanzado en el escalón i .

Resultados de la calibración en tubo rígido y en vacío de todas las camisas empleadas en la campaña, identificando claramente cada una e indicando las siguientes características: material, espesor y diámetro exterior. Se incluirán las curvas presión-deformación y las correlaciones matemáticas que se vayan a emplear en los cálculos.



Para cada punto ensayado se aportará la siguiente información:

Sondeo donde se realiza el ensayo, profundidad donde se emplaza, litología y unidad geotécnica ensayada.

Identificación clara de la camisa empleada en la prueba y la marca y modelo de la sonda.

Registro de la curva presiométrica bruta, representado adicionalmente todos los valores de corrección acumulada que se aplican en cada escalón de carga.

Registro de la curva presiométrica neta, indicando los tramos rectos usados en los cálculos de los módulos de rigidez del terreno en cada ciclo de carga-descarga. También se indicará la presión de fluencia bruta y neta estimada.

Para cada ciclo se indicará los pares de valores netos utilizados en el cálculo de la rigidez del terreno, radio neto inicial adoptado de la cavidad, coeficiente de Poisson y módulos de corte y módulos presiométricos estimados.

Salvo que se alcance claramente la rama horizontal de la curva presiométrica y se pueda estimar directamente la presión límite, se representará la extrapolación utilizada para estimarla. Se indicará claramente cuál es la curva de partida, el tramo utilizado en la extrapolación y el tramo extrapolado hasta alcanzar la deformación correspondiente a la presión límite.

Ensayos de carga con placa

Para cada ensayo de carga con placa se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

Identificación del ensayo de carga con placa y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.

Nombre del técnico supervisor.

Fecha de ejecución.

Condiciones de ejecución del ensayo: climatología, temperatura y humedad.

Características de la placa empleada (forma y dimensiones, dispositivo de reacción, etc.) y croquis del dispositivo de ensayo utilizado.

Corte del terreno visualizado en la calicata abierta y características de identificación del suelo bajo la placa, ensayada a partir de muestra obtenida una vez finalizado el ensayo.

Datos originales de campo donde figuren los escalones de carga, el tiempo, la lectura de los cuadrantes y el asiento obtenido.

Gráficos presión-asiento y tiempo-asiento.

Módulo de deformación vertical de cada ciclo de carga y relación entre módulos E_{v2}/E_{v1} .

Se indicarán en un apartado denominado "observaciones", situado en la parte inferior, los comentarios en relación al comportamiento del terreno durante la realización del ensayo y las incidencias ocurridas durante su ejecución.

Fotografías en color durante la ejecución del ensayo y después del mismo.



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 5

=====

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS TRABAJOS EN VÍA



ÍNDICE

1	AMBITO DE APLICACIÓN.....	2
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
3	CONTROL DE LOS TRABAJOS: PETICIÓN DE PERMISOS, ENCARGADOS DE TRABAJOS Y PILOTOS DE SEGURIDAD 2	
4	PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO	3
4.1	CALICATAS DE PLATAFORMA	3
4.2	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.....	5
4.3	SONDEOS EN PLATAFORMA FERROVIARIA.....	5
4.4	ENSAYOS DE CARGA CON PLACA ESTÁTICA	5
4.5	ENSAYO DE CARGA CON PLACA DINÁMICA	6
5	PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	6
5.1	CALICATAS DE PLATAFORMA	6
5.2	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DE PLATAFORMA	7
5.3	SONDEOS EN PLATAFORMA	7
5.4	ENSAYO DE CARGA CON PLACA ESTÁTICA	7
5.5	ENSAYO DINÁMICO DE CARGA CON PLACA.....	8



1 AMBITO DE APLICACIÓN

En este anejo se recogen las disposiciones a cumplir para la realización de investigaciones y ensayos sobre la plataforma de vías y sus franjas de seguridad tanto en fase de construcción como la de explotación.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Adicionalmente a las indicaciones incluidas en este anejo relativas a la realización de trabajos en plataforma en vía, se debe cumplir las prescripciones recogidas en la última edición de las siguientes normativas:

- N.A.V. 3-4-0.2 Balasto. Control de calidad. Toma de muestras y ensayos. El objeto de la presente Norma es proporcionar los criterios que se deben utilizar en:
 - La recogida de muestras de balasto en los diferentes puntos de muestreo.
 - El cuarteo, ensacado, precintado y transporte a laboratorio de dichas muestras, y las técnicas operativas y ensayos a que deben someterse las mismas para el control de calidad de los suministros de balasto.
- N.A.V. 7-0-0.0. Seguridad en el trabajo. Estudio general de seguridad. Es objeto de la presente Norma señalar la planificación de los medios que ha de utilizarse en una obra para evitar los riesgos que puedan poner en peligro de accidente a los trabajadores, logrando una mayor seguridad en su trabajo.
- N.A.V. 7-0-1.0. Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes. Es objeto de la presente Norma, indicar los peligros de accidente que pueden producirse con mayor posibilidad en las obras ferroviarias de tipo más frecuente y señalar las precauciones mínimas a adoptar.

3 CONTROL DE LOS TRABAJOS: PETICIÓN DE PERMISOS, ENCARGADOS DE TRABAJOS Y PILOTOS DE SEGURIDAD

Para un correcto seguimiento de los trabajos, y previamente a efectuar la petición de permisos, se realizará un Plan de Trabajos en Vía que incluya los trabajos a realizar en el ámbito de la plataforma ferroviaria. En esta separata se incluirá lo siguiente:

- Memoria descriptiva de los reconocimientos a efectuar. Se especificará la maquinaria a utilizar así como certificados de calibración de los equipos que así lo requieran.
- Para los ensayos de penetración dinámica y sondeos se fijará la profundidad a la que se detendrá la perforación, o el valor de golpeo mínimo a alcanzar. En el caso de los sondeos se indicará la profundidad de toma de muestras o ejecución de ensayos presiométricos.
- Tabla resumen de la campaña, distinguiendo los reconocimientos a efectuar en la zona de dominio público, zona de protección, zona de peligro para los trabajos, zona de riesgo para los trabajos y zona de seguridad. En caso de emplear maquinaria, en la ficha se detallará el punto de acceso de la maquinaria a la vía. En el Apéndice 1 se recoge la definición de estas zonas.
- Ficha particularizada con el emplazamiento de cada uno de estos reconocimientos. Se indicará si requieren de corte de tensión en catenaria o corte de tráfico en vía.



- Cronograma, con indicación diaria de los trabajos a realizar, así como su orden de ejecución, considerando los periodos de trabajo del titular de la infraestructura.
- Organigrama, con indicación expresa del piloto de seguridad, y de los técnicos que participarán en la ejecución de los trabajos. Uno de ellos actuará como Jefe de Equipo y será el interlocutor en campo con la administración correspondiente.

Esta separata se empleará para la solicitud de permisos a la administración ferroviaria correspondiente, sea ADIF u otros, que transmitirá las correspondientes limitaciones en la ejecución, en particular en lo relativo al corte de tensión en catenaria y corte de tráfico. Hay que incluir un listado de contacto del personal involucrado en los trabajos.

Será responsabilidad del consultor adjudicatario el abono de los costes asociados a los permisos para este tipo de trabajos.

Para los trabajos que se realicen sobre infraestructuras de titularidad de ADIF, será responsabilidad del consultor adjudicatario el disponer de los pilotos de seguridad correspondientes según la normativa vigente.

Adicionalmente, es responsabilidad del consultor la detección de todos los posibles servicios afectados. Para ello, deberá ponerse en contacto con la administración o entidad titular de la infraestructura.

4 PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

4.1 CALICATAS DE PLATAFORMA

Las calicatas se realizarán por medios manuales, sin empleo de maquinaria de movimiento de tierras, incluso la de reducido tamaño como miniexcavadoras. Está admitido el uso de perforadoras manuales. Sólo podrá emplearse maquinaria si existe una aprobación expresa por parte del Responsable del Contrato y de los titulares de la infraestructura.

Las calicatas deberán ejecutarse en la zona donde están apoyadas las traviesas. Así podrán efectuarse en el borde exterior de la traviesa, o bien entre dos traviesas en el sentido longitudinal. Las pared de la calicata será lo más vertical posible.

La referencia para medir profundidades en las calicatas será la cara inferior de la traviesa, aunque se indicará siempre el espesor total de balasto. La profundidad de la calicata debe ser tal que se alcance la capa de coronación del relleno o el fondo de desmonte. No serán de abono aquellas calicatas que se ejecuten separadas de la traviesa aunque se encuentren sobre la plataforma ferroviaria, a menos que exista una autorización al efecto por parte del Responsable del Contrato.

A medida que se va excavando, se deberá separar el material de las diferentes capas existentes en capazos, de forma que se garantice que no se mezclen los diferentes materiales para su correcta restitución y compactación. Alternativamente se podrá disponer el material sobre lonas.

En cada cata se realizarán los siguientes reconocimientos mínimos, a menos que se indique lo contrario:

- Reconocimiento de la vía. Se indicará el tipo de traviesa existente y el ancho de vía. Se elaborará un croquis transversal acotado con la posición de la calicata.
- Reconocimiento visual del terreno. Se indicará siempre el espesor de balasto, su naturaleza (porcentaje de árido calizo/silíceo /ofítico u otros), su tamaño, forma y tipo de contaminación presente. Se realizará una fotografía que



procuren reflejar la proporción de los diferentes tipos de balasto en el caso de existir mezcla.

- Se determinará el espesor y naturaleza de los materiales de las distintas capas constituyentes, siguiendo los criterios de descripción de materiales fijados en el PPTP. En caso de apreciarse cambios de espesor en las capas, se indicará, tanto longitudinal como transversalmente.
- Toma de muestras. Como criterio general, se procederá a la toma de muestras y ensayos in situ en la capa de terreno situada inmediatamente por debajo del balasto y en el fondo de la calicata. Si durante la ejecución de la calicata se detectan capas de terreno adicionales a las anteriores, se procederá a su muestreo.
- Las muestras en saco tendrán el peso mínimo para la realización de ensayos de identificación y compactación (como mínimo tendrán un peso de 50 kg). Se adjuntarán muestras en botes herméticamente cerrados para realizar ensayos de humedad.
- Las muestras inalteradas se realizarán mediante la hincas de tomamuestras manuales a golpeo, con una recuperación mínima de 20 cm. Para la retirada de la muestra se excavará el material del alrededor evitando los golpes. Se sellarán los extremos de la muestra con parafina y venda y se protegerán con tapones de goma.
- Se tomará también un número suficiente de muestras para el análisis del balasto, siguiendo las instrucciones recogidas en la norma NAV 3.4.0.2 para la toma de muestras en vía.
- Ensayos "in situ". Se ejecutarán los siguientes ensayos in situ coincidiendo con los puntos de toma de muestras.
 - Humedades y densidad por el método nuclear según ASTM D2292/96 D3017. Por cada determinación de densidades con el densímetro nuclear se realizarán al menos 3 puntos de medida para determinar un valor medio. Estas tres medidas se realizarán en el mismo hueco. La toma de medidas se realizará dejando la fuente en una profundidad fija, girando el densímetro en cada una de las tres mediciones, no se variará la profundidad de la fuente durante la determinación de la densidad. Se tendrá especial cuidado en comprobar que se toma la medida sobre terreno que no ha sido removido con las labores de excavación.
 - Se realizarán al menos tres ensayos por el método de la arena según norma NLT-109/87 y su equivalente UNE 103 503, cuyos resultados deberán contrastarse con los obtenidos por el método nuclear.
 - Ensayos de carga con placa dinámica de 300 mm según UNE 103807-2. Se realizará en primer lugar el ensayo de carga con placa dinámica y posteriormente la toma de densidades.
- Una vez efectuada la calicata, se repondrá el terreno a su posición original. Para ello el Consultor deberá proceder a la compactación cuidadosa por tongadas del material extraído en las calicatas para lo cual utilizará un compactador manual ligero. Se dispondrá de una provisión de zahorra y balasto (en sacos, canastos u otro sistema) para realizar la correcta reposición de las calicatas.



4.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA

Se realizarán pegados al borde de traviesa o entre traviesas, desde una vagoneta o sobre la misma banqueta de balasto. La realización del ensayo alejado del borde de la traviesa requerirá de la autorización previa del Responsable del Contrato.

Por su versatilidad, se empleará preferentemente maquinarias sobre cadenas de goma. El empleo de otras tipologías deberá contar con la aprobación previa del Responsable del Contrato. Cuando proceda, se dispondrá tablonos para acceder a la banqueta de balasto y para remontar los raíles.

No será imprescindible retirar el balasto. En cualquier caso se debe conocer el espesor total de balasto en ese punto para interpretar correctamente los resultados. Debe tenerse en cuenta que en las catas el espesor de balasto se mide bajo traviesa y el penetrometro se inicia por encima de ese punto.

La profundidad del ensayo se definirá en función de las características específicas de la zona de estudio.

Se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 10 cm de hincada, marcando previamente a la realización del ensayo las profundidades en las varillas.

En el caso de que el varillaje al extraerse esté mojado, se anotará este dato que se reflejará en la ficha correspondiente.

En caso de producirse rechazo a menos de 0.5 m de profundidad, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se supera 1 m de longitud.

4.3 SONDEOS EN PLATAFORMA FERROVIARIA

Para el estudio de los rellenos puede ser necesaria la realización de sondeos sobre la plataforma ferroviaria. Se deben emplazar lo más próximo posible a la traviesa o entre traviesas, a no ser que existan limitaciones por otros motivos. No serán de abono aquellos sondeos que se ejecuten separadas de la traviesa aunque se encuentren sobre la plataforma ferroviaria, a menos que exista una autorización al efecto por parte del Responsable del Contrato.

Se efectuará un ensayo SPT, toma de muestras inalteradas o ensayo presiométrico cada metro de perforación, de tal modo que se disponga del mayor número posible de datos. La no ejecución de ensayos cada 1 m de perforación deberá ser justificada.

Tras la finalización no se colocará tubería ranurada de PVC ni arqueta.

Una vez finalizada la perforación, se procederá a la restitución de la plataforma, para lo que se dispondrá de una provisión de zahorra de 20 mm y balasto, para rellenar la perforación. Este relleno se realizará a medida que se extrae el revestimiento, levantando la entubación lentamente evitando que se desmoronen las paredes de la perforación.

4.4 ENSAYOS DE CARGA CON PLACA ESTÁTICA

Estos ensayos se realizarán según norma UNE 103808, coincidiendo su posición con las proximidades de una calicata de plataforma, de cara a conocer las características del terreno a ensayar.

Se situarán en el eje, en el centro de la caja de vía entre dos traviesas consecutivas. Si es necesario, se procederá a desapretar las sujeciones de una o dos traviesas para proceder a su retirada. Se realizarán preferentemente sobre el terreno situado por debajo del balasto.



Alternativamente se podrá colocar, previamente a la ejecución del ensayo, un cajón metálico entre traviesas que actúen como sistema de entibación del balasto, y que alcance la capa de subbalasto u otra equivalente.

Las dimensiones de este cajón deberán ajustarse a las características de la vía y permitir la realización del ensayo, por lo que previamente a su construcción se deberá conocer la profundidad a la que se encuentre el nivel que se quiere ensayar, para lo que se realizará una cata de plataforma previa.

El cajón puede hincarse previamente a la ejecución del ensayo quedando tapado con una chapa metálica convenientemente sujeta hasta la realización del ensayo. El tiempo transcurrido entre su realización y su ejecución debe ser lo más rápido posible para evitar su descompresión.

Como dispositivo de reacción se podrá emplear maquinaria de movimientos de tierras convencional o maquinaria ferroviaria. En cualquier caso el sistema de reacción debe tener una carga útil de al menos 10 kN superior a la máxima necesaria para la realización del ensayo según norma (UNE 103808:2006).

4.5 ENSAYO DE CARGA CON PLACA DINÁMICA

Se efectuarán de acuerdo con la normativa UNE 103807-2:2008. Se realizarán preferentemente dentro de calicatas de plataforma, de cara a conocer los materiales a ensayar. Otros emplazamientos deberán contar con la autorización previa del Responsable del Contrato.

5 PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor, la denominación contractual del Estudio y se incluirá el logotipo de ADIF, se presentarán en formato DIN-A-3.

Si se creó conveniente la presentación de las fichas pueden ocupar dos hojas.

5.1 CALICATAS DE PLATAFORMA

En el registro de las calicatas de plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales para calicatas los siguientes aspectos:

- Descripción de las características y espesores de las distintas capas.
- Se indicará el porcentaje estimado de balasto calizo/silíceo/ofítico/otros.
- Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico).
- Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado.
- Profundidad del muestreo y resultado de los ensayos in situ:
 - Módulo de deformación obtenido en los ensayos de placa de carga dinámicos.
 - Densidad y humedad "in situ" por el método nuclear y por el método de la arena.
 - Ensayos de laboratorio realizados con las muestras tomadas.
- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento, así como la inclinación de las paredes de la calicata.



- Se incluirán las siguientes fotografías: una de situación de la calicata durante su ejecución, un corte transversal de la calicata una vez alcanzada la profundidad máxima (con un cartel identificativo y una mira topográfica para la comprobación de espesores), y una muestra representativa de balasto para estimación de su naturaleza.
- En el apartado *observaciones* se indicará el espesor total de balasto, el tipo de travesía, la litología y la cantidad de balasto y zahorra utilizado para la restitución de la calicata.

5.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DE PLATAFORMA

En el registro de los ensayos de penetración dinámica en plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales los siguientes aspectos:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Se indicará la denominación de la calicata de plataforma próxima.
- Fotografía de situación realizada durante su ejecución.
- Espesor de balasto.
- Los resultados se presentarán en dos gráficos o curvas de penetración (que reflejen el número de golpes para cada avance de 10 cm y cada 20 cm) suficientemente claros.

5.3 SONDEOS EN PLATAFORMA

En el registro de los sondeos en plataforma ferroviaria se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados para los sondeos convencionales los siguientes:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico).
- Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado obtenido a través de los testigos del sondeo.
- Se indicará la composición de la zahorra utilizada para la restitución del sondeo y su cantidad (número de sacos y peso).

5.4 ENSAYO DE CARGA CON PLACA ESTÁTICA

En el registro de los ensayos de placa estática en plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales los siguientes aspectos:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Identificación del organismo/laboratorio que realiza el ensayo.
- Descripción del procedimiento de ejecución.
- Referencia a la norma utilizada (UNE 103808:2006).
- Nombre de la calicata de plataforma más próxima.



- Fabricante, nº de serie del equipo y certificado de calibración.
- Nombre del operador.
- Condiciones atmosféricas (incluida temperatura).
- Módulos de deformación vertical del primer y segundo ciclo de carga, así como una tabla semejante a la Tabla A.3. incluida en la norma de referencia.
- Descripción del tipo de suelo sobre el que se realiza el ensayo.
- Cota a la que se toma la muestra a ensayar bajo el ensayo de placa (intervalo de profundidad).
- Ensayos de laboratorio realizados sobre la muestra tomada.
- Un apartado de observaciones en el que se indique cualquier circunstancia adicional que se considere relevante

5.5 ENSAYO DINÁMICO DE CARGA CON PLACA

Los datos mínimos que deberá contener la ficha de representación del ensayo serán:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Identificación del organismo/laboratorio que realiza el ensayo.
- Descripción del procedimiento de ejecución.
- Referencia a la norma utilizada (UNE 103807-2).
- Nombre de la calicata de plataforma más próxima.
- Fabricante, nº de serie del equipo y certificado de calibración.
- Fecha del ensayo.
- Nombre del operador.
- Condiciones atmosféricas (incluida temperatura).
- Resultados obtenidos, asientos medidos y módulo de deformación dinámico calculado en función del valor medio de los asientos.
- Descripción del tipo de suelo sobre el que se realiza el ensayo.
- Cota a la que se toma la muestra a ensayar (intervalo de profundidad).
- Ensayos de laboratorio realizados sobre la muestra tomada.
- Se deberá incluir la densidad obtenida en los ensayos de densidad (método nuclear y/o método arena) que se haya realizado tras la ejecución del ensayo de dinámico.
- Fotografía del emplazamiento, durante la ejecución del ensayo.
- Un apartado de observaciones en el que se indique cualquier circunstancia adicional que se considere relevante.



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 5. APENDICE Nº1

=====

ZONIFICACIÓN DE SEGURIDAD



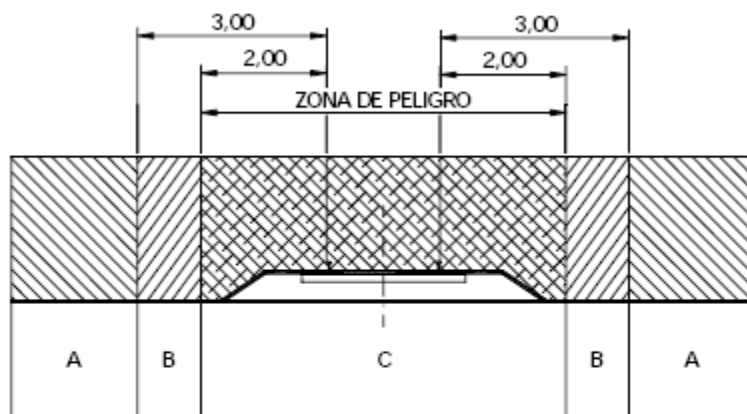
Zona de dominio público de las líneas ferroviaria (Ley 38/2015): franja de terreno de 8 metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación (es la intersección del talud del desmante, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural). En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas. En los túneles, la determinación de la zona de dominio público se extenderá a la superficie de los terrenos necesarios para asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre aquéllos y la disposición de sus elementos, tomando en cuenta circunstancias tales como su ventilación y sus accesos.

Zona de protección de las líneas ferroviarias (Ley 38/2015): franja de terreno a cada lado de las mismas delimitada, interiormente, por la zona de dominio público definida en el artículo anterior y, exteriormente, por dos líneas paralelas situadas a 70 metros de las aristas exteriores de la explanación.

Zona de peligro para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): esta zona comprende la caja de la vía y los espacios situados entre el cabezal del carril y una línea paralela trazada a 2 metros de distancia situada a ambos lados de la vía.

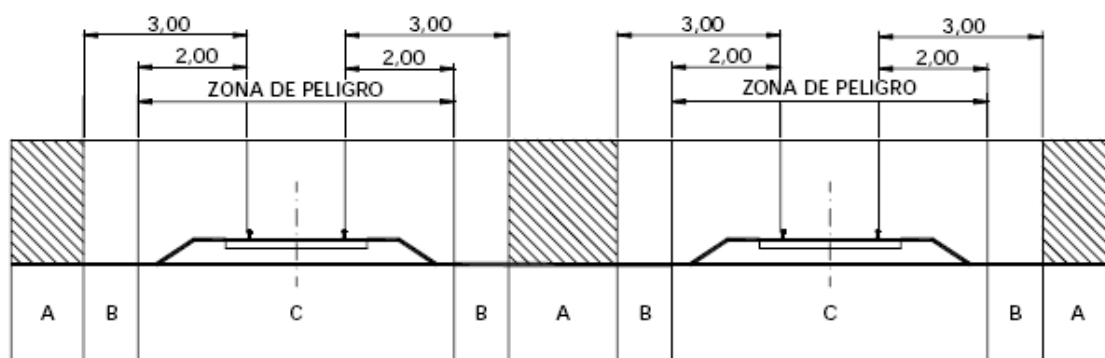
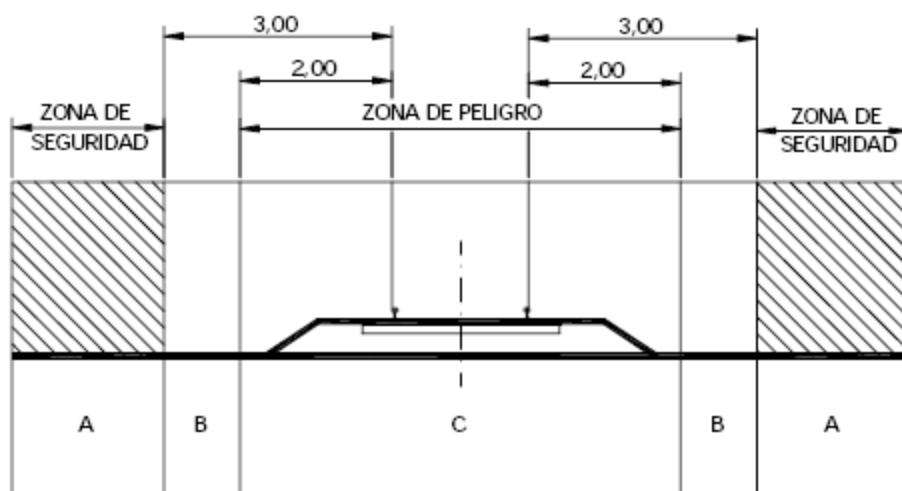
Zona de riesgo para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): es la zona comprendida entre la zona de peligro y la zona de seguridad.

Zona de seguridad para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): zona situada a partir de la línea paralela a más de 3 metros de distancia, medida desde el borde exterior de la cabeza del carril, a ambos lados de la vía.



A : ZONA DE SEGURIDAD
B : ZONA DE RIESGO
C : ZONA DE PELIGRO





**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 6

=====

**MODELO DE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE
EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**



CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE
EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Por la presente, (ADJUDICATARIO) certifica hallarse al corriente de sus obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones legales vigentes (Leyes 31/1995 y 53/2003 y Real Decreto 171/2004), acreditando realizar las siguientes actividades específicas para su cumplimiento con anterioridad al inicio de los trabajos contratados “Servicios para la realización de investigaciones geotécnicas en infraestructura ferroviaria en fase de proyecto, obra y explotación”:

- **Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales específico para los trabajos contratados** que incluye la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva que la UTE va a desarrollar (conforme al Artículo 16 de la Ley 31/1995).
- **Información, consulta y participación de los trabajadores** (conforme a los Artículos 18 y 33 de la Ley 31/1995).
- **Planificación de las medidas a adoptar en caso de emergencia** (conforme al Artículo 20 de la Ley 31/1995).

Madrid, a de de 20....



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.
TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 7

=====

COFINANCIACIÓN EUROPEA



Este contrato podrá ser cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

La empresa adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información y publicidad establecidas en el anexo XII, sección 2.2 de Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 y especialmente las siguientes:

- A) En los documentos de trabajo, así como en los informes y en cualquier tipo de soporte que se utilice en las actuaciones necesarias para el objeto del contrato, aparecerá de forma visible y destacada el emblema de la UE, haciendo referencia expresa a la Unión Europea y el Fondo de Desarrollo regional.
- B) En toda la difusión pública o referencia a las actuaciones previstas en el contrato, cualquiera que sea el medio elegido (folletos, carteles, etc.) se deberá incluir de modo destacado los siguientes elementos: emblema de la Unión Europea de conformidad con las normas gráficas establecidas, así como referencia a la Unión Europea y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, incluyendo el lema "Una manera de hacer Europa"



**SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR
NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA.**

**TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE**

=====

ANEJO Nº 8

=====

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	OBJETO	3
1.2	ALCANCE	3
1.3	TERMINOLOGÍA	3
1.4	ESTÁNDARES DE REFERENCIA.....	4
2	ESTRUCTURA DEL PGI	4
2.1	PLAN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	4
2.2	ANEJOS AL PGI	5
2.2.1	MIDP.....	5
3	RECURSOS.....	5
3.1	RECURSOS HUMANOS	5
3.1.1	ORGANIGRAMA DE AGENTES.....	5
3.1.2	ROLES Y RESPONSABILIDADES	6
3.2	RECURSOS MATERIALES	7
4	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.....	7
4.1	PLAN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	7
4.1.1	DOCUMENTO PRINCIPAL	8
4.1.2	ANEJOS AL PGI	8
4.2	INFORMES	8
4.2.1	INFORMES DE CONTROL DE CALIDAD	8
5	ENTORNO COMÚN DE DATOS.....	8
5.1	DEFINICIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO DEL ADJUDICATARIO DEL CONTRATO.....	8
5.2	ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN	9
5.3	ESTRUCTURA DE CARPETAS	11
5.4	ESTRATEGIA DE TRANSMISIÓN DE DATOS	11
6	CONTROL DE CALIDAD	11
6.1	CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE ENTREGA	11
7	ESTANDARIZACIÓN.....	12
7.1	NOMBRADO DE DOCUMENTACIÓN DE CONTRATO.....	12



1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

Este anejo de gestión de información tiene como objeto establecer los requisitos para la gestión de la información del pliego de prescripciones técnicas particulares para la contratación de "SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y DE CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR NORTE-NOROESTE DE ALTA VELOCIDAD. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-GALICIA. TRAMO: PEDRALBA-VILAVELLA. VÍA IZQUIERDA. OBRA CIVIL, VÍA Y ELECTRIFICACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL TÚNEL DE PADORNELO EXISTENTE". Una vez adjudicado el contrato, al inicio de los trabajos, se proporcionará la documentación relacionada con la gestión de la información en el entorno común de datos (CDE) que esté normalizada dentro del marco documental BIM de Adif y Adif AV (en adelante Adif).

1.2 ALCANCE

El alcance de este anejo de gestión de información se extiende a todos los trabajos relacionados con la gestión de la información que estén incluidos en el pliego de cláusulas administrativas particulares y el pliego de prescripciones técnicas particulares del presente contrato.

1.3 TERMINOLOGÍA

Término	Descripción
BIM <i>Building Information Modelling</i>	Metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación u obra civil a través de una maqueta digital. Esta maqueta digital conforma una gran base de datos que permite gestionar los activos que forman parte de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de esta.
CDE <i>Common Data Environment</i>	Entorno común de datos, que constituye la fuente única de información para cualquier contrato dado. Utilizada para recopilar, administrar y difundir todos los documentos de contrato aprobados relevantes para equipos multidisciplinares en un proceso administrado.
MIDP <i>Master Information Delivery Plan</i>	Plan general de desarrollo de información. Plan preliminar utilizado para gestionar las entregas de información durante el contrato.
Plan de ejecución BIM (PEB) <i>BIM Execution Plan (BEP)</i>	Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un contrato que se va a desarrollar con BIM, para que todos los implicados hagan un trabajo coordinado y coherente.
Plan de gestión de la información (PGI)	Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un contrato cuya documentación se va a gestionar mediante un entorno común de datos (CDE). Este documento deriva del plan de ejecución BIM (PEB), acotando el alcance de su contenido a la estrategia planteada para llevar a cabo la gestión documental de un contrato en un entorno común de datos (CDE).



1.4 ESTÁNDARES DE REFERENCIA

Documento

Normativa y estándares BIM de Adif

Industry Foundation Classes (IFC), [Building SMART International](#)

Documentación de los subgrupos de trabajo de la comisión "[es.BIM](#)" actual Comisión BIM (CBIM)

Plan BIM Chile, [Estándar BIM para proyectos públicos](#), 2019.

BIMe Initiative, 211in Model Uses List (v1.26), 2019.

PLANBIM 2022, Francia, EJE C: Convenciones de tipos BIM, 2020

Penn State, The Uses of BIM, Version 0.9, 2013

Penn State, BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.2, 2019

Rail Baltica. [Rail's BIM documentation](#).

BIM Forum, [Level of Development Specification](#). 2020.

AEC (UK) BIM Protocol. V 2.0. [AEC \(UK\) BIM & CAD Standards Site](#)

Puertos del Estado, [Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal](#), Junio 2019

Euskal Trenbide Sarea, [Manual BIM](#), Abril 2020

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, [Manual BIM](#), Octubre 2020

2 ESTRUCTURA DEL PGI

2.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

El adjudicatario del contrato deberá desarrollar un plan de gestión de la información (PGI) y mantenerlo actualizado.

El plan de gestión de la información deberá tener la siguiente estructura de contenido:

Contenido del PGI	Descripción
Introducción	Contexto y alcance del contrato.
Estructura del PGI	Definición de los documentos que formarán parte de los anejos del PGI.
Recursos	Recursos materiales y humanos, incluyendo roles y responsabilidades.



Documentación a entregar Listado de entregables, utilizando la plantilla MIDP (plan general de desarrollo de información) de Adif que se entregará al inicio del contrato.

Entorno común de datos (CDE) Estrategia de gestión de la información con: definición del entorno de trabajo del adjudicatario del contrato, roles y responsabilidades en la gestión de la información, estrategia de colaboración, estructura de carpetas y estrategia de transmisión de datos.

Control de calidad Definición de estrategia de control de calidad en la gestión de la entrega.

Estandarización Nombrado de documentación de contrato.

2.2 ANEJOS AL PGI

2.2.1 MIDP

Plan general de desarrollo de la información (del inglés master information delivery plan). Tabla de entregables en forma de documento vivo. Recoge el listado inicial de entregables como respuesta a lo requerido en los pliegos, marcando sus hitos y fechas de entrega. Del mismo modo también actúa como documento de seguimiento de este desarrollo, al detallarse en cada una de las entregas con la documentación realmente entregada, como registro de documentación.

Se incluirán en el MIDP todos los documentos del contrato, incluyendo el plan de gestión de la información.

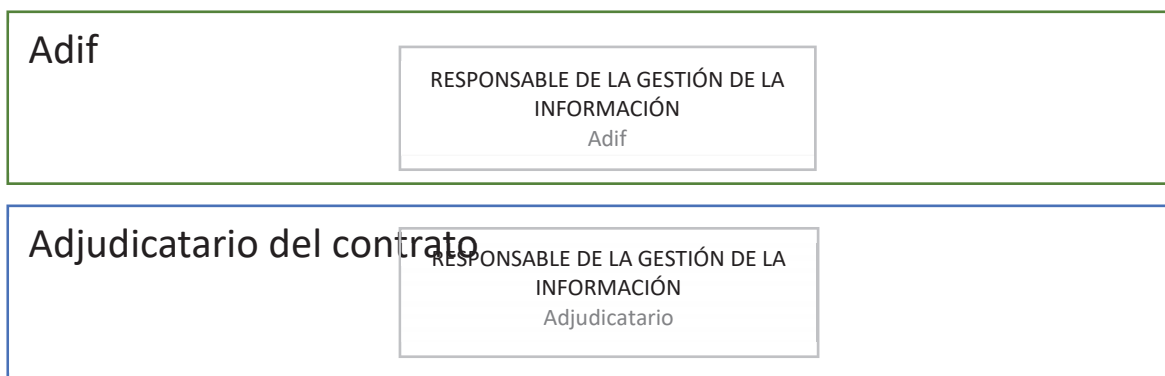
Adif proporcionará al inicio de los trabajos la plantilla de MIDP, de manera que el adjudicatario del contrato la use como base para desarrollar el documento entregable.

3 RECURSOS

3.1 RECURSOS HUMANOS

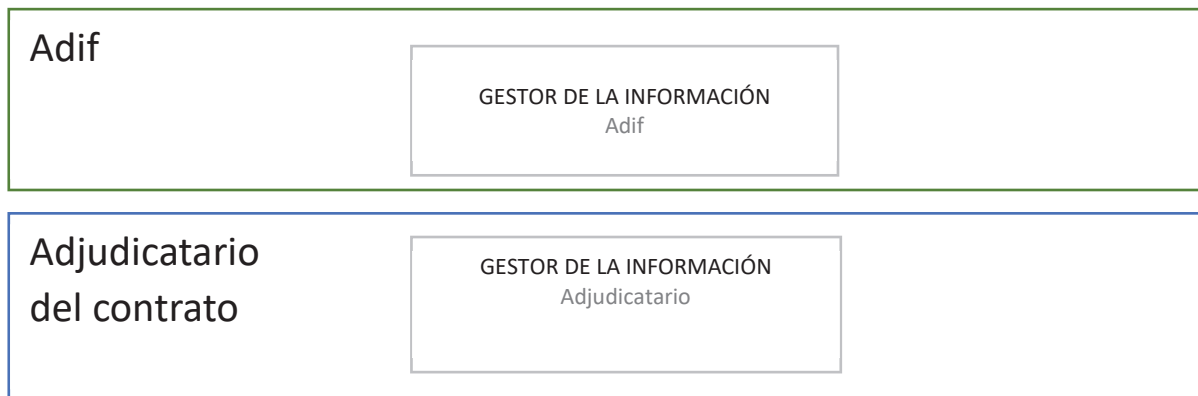
3.1.1 Organigrama de agentes

El organigrama del contrato para la gestión de la información será similar al siguiente:



El adjudicatario ajustará el organigrama a su oferta y a los requisitos exigidos en el pliego de cláusulas administrativas particulares, pliego de prescripciones técnicas particulares y demás documentación contractual, teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Un rol no tiene por qué ser desarrollado por una sola persona, sino que puede tratarse de equipos de trabajo.
- Las responsabilidades tienen que definirse claramente y ser asumidas por las personas designadas.
- Todos los agentes involucrados en el contrato intervienen en la gestión de la información.



3.1.2 Roles y responsabilidades

Para ver los requisitos que tienen que cumplir los medios personales se remite a lo indicado en el cuadro de características del PCAP/PCP que rige el pliego.

Gestor de la información de Adif

Por parte de Adif habrá un gestor de la información que será el interlocutor con el adjudicatario del contrato para los aspectos relacionados con la información compartida en el CDE de Adif.

Gestor de la información del adjudicatario del contrato

El adjudicatario del contrato designará al responsable de la gestión de la información, que será el encargado de la gestión documental de la información producida por el adjudicatario del contrato. Sus funciones principales son:

- Redactar, actualizar e implementar el plan de gestión de la información (PGI), así como el MIDP, en base a los requisitos definidos en el presente anejo de gestión de información, además de asegurarse de su cumplimiento dentro del contrato.
- En el entorno de trabajo del adjudicatario del contrato:
 - o Gestionar y configurar el entorno de trabajo para dar cumplimiento a los requisitos de información de Adif y del contrato, además de establecer y coordinar flujos de información y perfiles de acceso.
 - o Controlar que el uso del entorno de trabajo se haga de acuerdo con la normativa de Adif.
 - o Proporcionar las credenciales y cualquier otra necesidad para el acceso. Establecer los permisos de acceso, visualización o edición para cada uno



de los roles presentes en el contrato. De esta forma se controlará que cada integrante del equipo tenga acceso exclusivamente a la información necesaria para el desarrollo de su trabajo, evitando así acciones accidentales o indeseadas sobre el resto de archivos del contrato.

- o Garantizar el empleo adecuado de la tecnología y los procesos que permitan la correcta integración de toda la información entre disciplinas.
 - o Garantizar la calidad de la entrega a Adif.
- En el CDE de Adif:
 - o Compartir información, cuando corresponda, con Adif.
 - o Gestionar y configurar el área de "Trabajo" en el CDE de Adif en lo relativo a estructura de carpetas y permisos.
 - o Garantizar que la información del adjudicatario del contrato compartida con Adif cumple con la normativa vigente.
 - o Iniciar flujos de información de acuerdo con la normativa vigente en Adif.
 - o Solicitar el acceso, baja o modificación de miembros del adjudicatario del contrato en el CDE de Adif.

3.2 RECURSOS MATERIALES

Para ver los requisitos que tienen que cumplir los medios materiales se remite a lo indicado en el cuadro de características del PCAP/PCP que rige el pliego.

4 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Los entregables relacionados con la gestión de la información deben cumplir los siguientes requisitos:

- Todos los entregables previstos al inicio de los trabajos se incluirán en el plan general de desarrollo de la información (MIDP), que se entregará al inicio del contrato. El MIDP se actualizará durante el desarrollo del contrato, y en su entrega final incluirá el listado de entregables definitivo.
- El formato de los entregables debe ser el indicado para cada uno de ellos en este plan.
- Todos los entregables deben cumplir los estándares de calidad de Adif especificados en el pliego y definidos en el PGI.

Toda la documentación a entregar al responsable del contrato de Adif se transmitirá en el entorno común de datos del contrato mediante el método definido en el PGI, en los hitos de entrega establecidos en el MIDP.

Estos entregables incluirán al menos los definidos en los siguientes subapartados.

4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La descripción y el contenido del plan de gestión de la información y de los anejos se encuentra en el capítulo 2. Estructura del PGI.



4.1.1 Documento principal

La aprobación del PGI por Adif tendrá lugar entre la adjudicación del contrato y el comienzo de los trabajos de desarrollo del contrato. La aprobación del PGI se seguirán los siguientes pasos:

- Una vez adjudicado el contrato, el adjudicatario del contrato dispondrá de 30 días naturales desde la fecha de firma del contrato para redactar y entregar el PGI y el MIDP. Adif proporcionará la plantilla MIDP para que el adjudicatario del contrato desarrolle este documento en base a ella. Adif podrá requerir que el adjudicatario del contrato comparta una versión previa del PGI antes de la entrega del mismo, no antes de 20 días naturales desde la fecha de firma del contrato.
- Adif revisará el documento y, en caso de dar su aprobación, permitirá el comienzo de los trabajos de gestión de información.

En caso de rechazo por parte de Adif, el adjudicatario del contrato deberá modificar los documentos y volverlos a entregar en el plazo de 10 días naturales.

El PGI es un documento vivo. A medida que el contrato avanza recogerá las mejoras, novedades o imprevistos que surjan, siempre previa aprobación de Adif.

El PGI actualizado formará parte de cada uno de los hitos de entrega del contrato.

4.1.2 Anejos al PGI

Además del documento principal, la entrega del PGI conlleva la entrega de un anejo que lo complementa. Para este contrato, el anejo requerido es, al menos, el siguiente:

- Plan general de desarrollo de la información (MIDP).

Adif proporcionará la plantilla MIDP al inicio de los trabajos, de manera que el adjudicatario del contrato la use como base para desarrollar el entregable.

4.2 INFORMES

4.2.1 Informes de control de calidad

El adjudicatario del contrato debe realizar controles de calidad sobre el PGI y el MIDP. El control de calidad se hará antes de cada entrega a Adif.

El adjudicatario del contrato realiza este proceso mediante los informes de control de calidad.

La descripción detallada de los requisitos de calidad se define en el capítulo 6. Control de calidad.

5 ENTORNO COMÚN DE DATOS

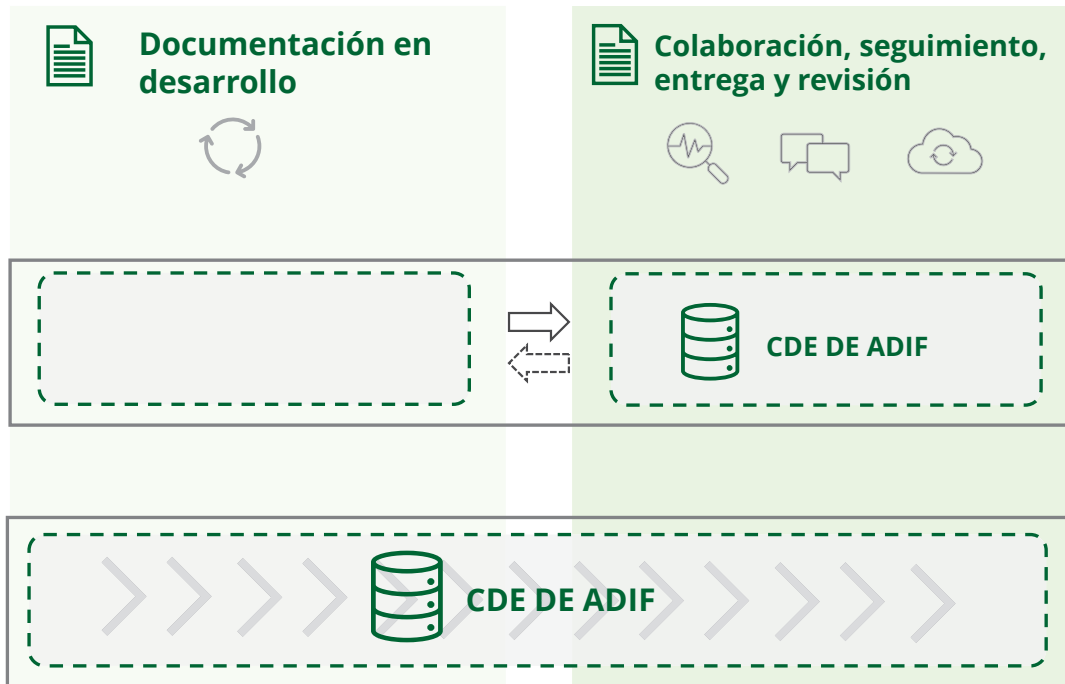
5.1 DEFINICIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO DEL ADJUDICATARIO DEL CONTRATO

El entorno común de datos o CDE (por sus siglas en inglés, Common Data Environment), constituye el espacio digital de trabajo colaborativo y almacenamiento seguro de la información del contrato.

Adif pondrá a disposición de los agentes intervinientes un CDE que será utilizado durante el tiempo de vigencia del contrato en el que se compartirá la información generada por el adjudicatario del contrato. El CDE será gestionado y mantenido por Adif, dando acceso al adjudicatario del contrato a aquellas áreas necesarias del mismo para llevar a cabo el seguimiento del contrato, compartir información y realizar las entregas digitales.



El adjudicatario del contrato podrá albergar la información en desarrollo en un entorno de trabajo propio o solicitar a Adif que se habilite un espacio de "Trabajo" en el CDE de Adif para alojar dicha documentación.



El CDE de Adif es Autodesk Construction Cloud (en adelante ACC). Adif proveerá al inicio del contrato la documentación necesaria y los estándares y normativa de aplicación al adjudicatario para hacer uso de dicho CDE. Además, aportará las licencias necesarias a los perfiles acordados con el adjudicatario del contrato para poder desarrollar el contrato haciendo uso del CDE de Adif.

5.2 ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN

La información en desarrollo se albergará en el entorno de trabajo del adjudicatario del contrato excepto solicitud expresa de alojar esta información en el CDE de Adif. Este compartirá dicha información en el CDE de Adif respetando los plazos establecidos, de forma que la versión validada y actualizada de dicha información estará alojada en el CDE de Adif.

Adif permitirá el acceso a la información de todos los agentes involucrados con diferentes roles de lectura, escritura y validación. El PGI definirá todos los agentes y cuál es el rol que desempeñan, estableciendo así mismo sus responsabilidades.

La estrategia del entorno común de datos estará definida en su doble condición:

- **Procesos:** Se definirán los flujos de intercambio de información como punto de partida para establecer los procedimientos de intercambio de información.
- **Técnica:** El CDE de Adif se constituye como un repositorio de la información validada única para toda la duración del contrato.

Dentro del CDE existirán una serie de estados que reflejan el grado de madurez y validez de la documentación, permitiendo el registro de validación de las distintas fases por las que se someterá la información. La definición de los estados de la información que se contemplan en el CDE y que se corresponden con lo expuesto anteriormente son:

- **Trabajo:** La información que se encuentra en este estado es información no verificada, que está siendo generada o desarrollada. Es el estado inicial por



defecto de la documentación, que será sometida a un proceso de control de calidad interno como paso previo al siguiente estado.

(La información en estado Trabajo se alojará en entorno de trabajo establecido por el adjudicatario del contrato o en el CDE de Adif si así lo solicita el adjudicatario del contrato al responsable del contrato).

- **Compartido:** Información que ya ha superado el control de calidad realizado por el adjudicatario del contrato para algún uno o varios usos concretos. Dicha información es compartida para permitir su desarrollo colaborativo (La información se desarrolla en trabajo, compartido es una fuente de información para ese desarrollo).

(La información en estado Compartido se alojará en el CDE de Adif).

- **Publicado:** Se corresponde con toda la información validada para su uso durante el desarrollo de la actuación. (La información se desarrolla en trabajo, publicado es una fuente de información para ese desarrollo). La documentación llega a este estado tras pasar por un flujo de validación y aprobación. Esta información se compone de la documentación de los hitos de entrega parcial o final de la actuación.

(La información en estado Publicado se alojará en el CDE de Adif).

- **Archivado:** Información definitiva y válida para las siguientes fases del ciclo de vida una vez terminado el desarrollo de la actuación. Se trata de una adaptación específica a las necesidades del proceso de gestión de Adif.

(La información en estado Archivado se alojará en el CDE de Adif).



La información cambiará de estado en el CDE previo paso por una serie de controles de calidad. Esta información deberá ser verificada por Adif, revisando que se cumplan con los estándares fijados en el contrato. Una vez realizada la verificación, la documentación recibirá la validación por parte del responsable designado, produciéndose en ese momento el cambio de estado y permitiendo el avance del flujo de información.

El flujo de información puede presentar iteraciones en el supuesto de que no se conceda la aprobación de la documentación por parte de Adif. En este supuesto, se emitirá un rechazo de la documentación por parte del responsable designado al considerarse que no cumple con los requisitos que se exigen y se le comunicará al adjudicatario del contrato para la subsanación de las deficiencias observadas.



Tras la aplicación de los cambios requeridos, se generará desde el inicio un nuevo flujo de información para su aprobación, siendo necesario que se vuelvan a validar los estados fijados previamente.

Con el objetivo de que el responsable del contrato pueda hacer un seguimiento de la evolución de los trabajos, el adjudicatario del contrato compartirá en el entorno común de datos la documentación que se esté desarrollando, con una frecuencia de actualización establecida en el PGI.

5.3 ESTRUCTURA DE CARPETAS

El adjudicatario del contrato entregará los documentos archivados y organizados según una estructura de carpetas, que se entregará por Adif al inicio del contrato. Dicha estructura de carpetas será la utilizada en el CDE de Adif para los estados compartido, publicado y archivado.

Además, también se utilizará en el estado trabajo si el adjudicatario del contrato desarrolla la documentación en el CDE de Adif. Asimismo, es recomendable su uso en el entorno de trabajo del adjudicatario del contrato.

El plan general de desarrollo de la información (MIDP) incluirá un campo con un hipervínculo a cada documento en el formato en el que se encuentre. Estos hipervínculos referirán al CDE de Adif.

5.4 ESTRATEGIA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

La estrategia de transmisión de datos se definirá respetando los estándares de Adif y deberá contemplar:

- Qué información se entrega.
- Cuando se entrega dicha información.
- Dónde se entrega la información y la forma de acceso a la misma.
- Ruta con el contenido (cuando esté disponible).
- Método de notificación de la entrega e integrantes del equipo del adjudicatario del contrato y Adif que son notificados de la misma.

Se tendrá en cuenta además la gestión de los metadatos de los archivos alojados en el CDE y el control de versiones.

6 CONTROL DE CALIDAD

El adjudicatario del contrato documentará la estrategia de verificación del plan de gestión de la información y el MIDP que se llevará a cabo para garantizar que la calidad de estos sea la exigida en el pliego. Esta estrategia de verificación quedará recogida en el PGI para su aprobación por parte del responsable del contrato.

Para garantizar la calidad de los entregables, el adjudicatario del contrato llevará a cabo un control interno de entrega de la documentación. Se entregará a Adif un informe con registro de que el control de calidad ha tenido lugar.

6.1 CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE ENTREGA

El responsable de la gestión de la información del adjudicatario del contrato realizará un chequeo de validación del PGI y el MIDP antes de la entrega. Se entregará a Adif un informe con los resultados del control de calidad final en cada hito entrega.

Para garantizar la calidad en la entrega a Adif en el CDE, el adjudicatario del contrato deberá asegurarse del cumplimiento de los siguientes aspectos:



- Los archivos entregados en el CDE están correctamente nombrados, acorde al PGI y al MIDP.
- La ruta de los archivos dentro del CDE es la correcta.
- Los archivos contienen los metadatos correctos en caso de ser necesarios, acordes al PGI.
- Los archivos han seguido los flujos de transmisión de la información del CDE.

7 ESTANDARIZACIÓN

7.1 NOMBRADO DE DOCUMENTACIÓN DE CONTRATO

El nombrado de archivos del contrato se hará según el sistema de codificación de archivos de Adif, que se proporcionará con más detalle al inicio del contrato.

Este sistema de codificación se utiliza para todos los documentos del contrato.

