

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PARA LA CONTRATACIÓN DE
“REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA
OBRA CIVIL PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LOS TÚNELES
DE LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORESTE”.



ÍNDICE

1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	7
2.	TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO	7
3.	ANTECEDENTES	8
4.	OBJETO DEL CONTRATO	8
4.1.	UBICACIÓN DE LOS TÚNELES	8
4.1.1.	Túneles de la Red de Cercanías en el Núcleo Urbano de Barcelona	8
4.1.2.	Túneles de la Red Convencional.....	18
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES EN CADA TÚNEL	20
4.2.1.	Obra Civil (SE) en los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa.....	20
4.2.2.	Obra Civil (SE) en los Túneles de Red Convencional.....	21
4.2.3.	Zonas Seguras en los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa.....	24
4.2.4.	Zonas Seguras en los Túneles de Red Convencional.	24
4.2.5.	Acceso a las Zonas Seguras de los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa	26
4.2.6.	Acceso a las Zonas Seguras de los Túneles de Red Convencional.....	27
4.2.7.	Instalaciones de Protección Civil y Seguridad a proyectar en las nuevas salidas de emergencia.....	29
4.2.8.	Instalaciones de Protección Civil y Seguridad a proyectar en el túnel.	30
4.3.	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES	30
4.3.1.	Requerimientos generales.....	30
4.3.2.	Requerimientos de Protección Civil.....	31
5.	DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR ADIF	34
6.	REDACCIÓN DEL PROYECTO.....	34
6.1.	PROYECTO BÁSICO	34
6.1.1.	Desarrollo de los trabajos.....	35
6.2.	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	84
6.2.1.	Proyecto de construcción	86
6.2.2.	Otros documentos a realizar por el consultor.....	106
6.2.3.	Presentación de los trabajos.....	106
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	111
7.1.	TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA.....	111
7.2.	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGÍA	113
7.2.1.	Trabajos y ensayos de campo	113
7.2.2.	Ensayos de laboratorio	114

7.2.3. Trabajos de gabinete.....	114
7.2.4. Seguimiento y control de los trabajos	116
7.2.5. Normativa de referencia	116
7.3. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO	116
7.4. EFECTOS SÍSMICOS.....	117
7.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	117
7.6. INVENTARIO DE VÍA E INSTALACIONES.....	118
7.7. TRAZADO.....	118
7.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS. TIERRA VEGETAL	118
7.9. DRENAJE.....	119
7.10. SUPERESTRUCTURA.....	120
7.11. ENERGÍA.....	120
7.12. ELECTRIFICACIÓN	121
7.13. ESTRUCTURAS, PANTALLAS Y OBRAS DE FÁBRICA	122
7.14. TÚNELES	124
7.15. OBRAS COMPLEMENTARIAS	125
7.16. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	125
7.17. ESTUDIO VIBRATORIO	126
7.17.1. Análisis de la normativa aplicable relativa a las vibraciones	126
7.17.2. Inventario de la traza del estudio vibratorio.....	126
7.17.3. Análisis vibratorio y niveles previsibles	127
7.17.4. Propuesta de medidas correctoras referentes al estudio vibratorio	127
7.17.5. Protección ante las vibraciones.....	128
7.18. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.....	128
7.19. AFECCIONES A DERECHOS MINEROS.....	135
7.20. REPOSICIÓN DE VÍAS FERROVIARIAS	135
7.21. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES.....	136
7.22. SITUACIONES PROVISIONALES.....	137
7.23. DESVÍOS PROVISIONALES	137
7.24. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN TÚNEL.....	137
7.24.1. Requerimientos de Protección Civil.....	137
7.24.2. Manual de explotación	141
7.24.3. Plan de mantenimiento	141
7.24.4. Plan de autoprotección	142
7.24.5. Acometida eléctrica a las instalaciones proyectadas	142
7.25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	142

7.26.	PLAN DE OBRA.....	144
7.27.	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ADMINISTRACIONES	145
7.28.	ESTUDIO DE SEGURIDAD DEL PROYECTO	145
7.29.	CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD	145
7.30.	DIVISIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	145
7.31.	RELACIONES ENTRE EL CONSULTOR Y ADIF	145
7.32.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. ASISTENCIA TÉCNICA AUXILIAR.....	146
7.33.	TRAMITACIÓN PREVIA A LA APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS	146
7.34.	ENTREGA Y CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS	147
7.35.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y SU PRESENTACIÓN	148
7.35.1.	Documentos integrantes del Proyecto	148
7.35.2.	Otros documentos a realizar por el consultor	149
7.35.3.	Presentación de los trabajos	150
7.35.4.	Presentación gráfica	152
7.35.5.	Documentación informatizada.....	152
7.36.	PLAZO DE REALIZACIÓN	153
7.37.	CALENDARIO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS	155
7.38.	SUPERVISIÓN.....	155
8.	EQUIPO HUMANO	156
8.1.	REDACCIÓN DEL PROYECTO	156
8.1.1.	Equipo humano	156
8.1.2.	Medios materiales	159
8.1.3.	Acreditaciones del laboratorio.....	160
8.1.4.	Condiciones de ejecución	160
8.2.	SUBCONTRATACIÓN	161
9.	PERMISOS Y LICENCIAS	161
10.	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	162
11.	RELACIONES DEL CONSULTOR CON ADIF	162
12.	FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DEL CONTRATO	162
13.	ACTUACIONES DE SUPERVISIÓN Y CONTROL POR PARTE DE ADIF	163
14.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONSULTOR	164
15.	SISTEMA DE CALIDAD Y PLAN DE CALIDAD	164
15.1.	SISTEMA DE CALIDAD	164
15.2.	PLAN DE CALIDAD	164
16.	PERSONAL DEL CONSULTOR	166
16.1.	REPRESENTANTE DEL CONSULTOR	166

16.2.	PERSONAL	166
16.3.	INFORMACIÓN CONFIDENCIAL	167
17.	VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	168
18.	DIRECCIÓN DE PROYECTOS	168
19.	COMPOSICIÓN DE PRECIOS	168
19.1.	APROBACIÓN TÉCNICA DE LOS PROYECTOS de construcción.....	170
19.2.	REPERCUSIÓN DE LOS TRABAJOS	170
19.3.	PRESUPUESTO.....	171
ANEJO Nº 1 -	PRECIOS UNITARIOS.	
ANEJO Nº 2 -	PRESUPUESTO.	
ANEJO Nº 3 -	PLANOS.	
ANEJO Nº 4 -	REPORTAJE FOTOGRÁFICO.	
ANEJO Nº 5 -	INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS.	
ANEJO Nº 6 -	INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS TRABAJOS EN VÍA.	
ANEJO Nº 7 -	MODELO DE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	
ANEJO Nº 8 -	PROPUESTA UBICACIÓN NUEVAS SALIDAS DE EMERGENCIA.	

1. PRESCRIPCIONES GENERALES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de obligada aplicación para la contratación de la Redacción del Proyecto de Construcción de la obra civil para la actualización de los túneles de la Subdirección de Operaciones Noreste.

El presente pliego se considera integrado en su totalidad en el de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

Para la redacción del Proyecto de Construcción objeto del presente contrato será de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y Pliegos oficiales y vigentes y en especial las instrucciones y recomendaciones que establezca la entidad pública empresarial ADIF¹.

2. TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO

- **Director del Contrato**, es el responsable designado al efecto por ADIF para la dirección de los trabajos de redacción de los proyectos, los demás trabajos relacionados con ellos y las actuaciones previas a la contratación de las obras.
- **Equipo de Dirección de Proyectos**, es aquel designado por ADIF encargado de la dirección, seguimiento, control, vigilancia y valoración de los trabajos de redacción de los Estudios y de los Proyectos Constructivos.
- **Consultor**, es la empresa adjudicataria del presente contrato de servicios. Realizará todos los trabajos necesarios para conseguir el objetivo de este contrato.
- **Autor/Autores de Proyecto**, es la persona designada por el consultor y aceptada por ADIF responsable de la redacción de todos o parte de los estudios y proyectos objeto del Contrato.
- **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.
- **Director de Calidad**, es el responsable designado al efecto por ADIF para la dirección y coordinación del control de calidad en la fase de Proyecto.
- **Coordinadores de Seguridad y Salud**, es el técnico competente en materia de Seguridad y Salud, designado por ADIF para el seguimiento y control del Estudio y Planes de Seguridad y Salud para la fase de 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.

¹ En concreto, la documentación actualizada disponible en la propia web de ADIF: <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf>

3. ANTECEDENTES

Debido a la antigüedad de muchos tramos de los túneles de la Red Subterránea de Barcelona y Red Convencional, y tras la emisión del Reglamento (UE) Nº 1303/2014, se contempla la necesidad de realizar el diseño de diversas medidas de protección y seguridad a implementar para garantizar unas condiciones de seguridad adecuadas para los usuarios, específicamente, la obra civil para la construcción de salidas de emergencia en aquellos túneles que no cumplan la normativa de aplicación en vigor.

La necesidad de realizar este trabajo surge a consecuencia de la aprobación del *“REGLAMENTO (UE) No 1303/2014 DE LA COMISIÓN de 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”*.

4. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones que han de regir la adjudicación y, en su momento, la realización de los trabajos relativos al Contrato de *“REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LOS TÚNELES DE LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORESTE”*. Además, se dotarán a las nuevas salidas de emergencia de las instalaciones de Protección Civil y Seguridad necesarias.

4.1. UBICACIÓN DE LOS TÚNELES

Los túneles en los cuales se prevé su adecuación implementando las nuevas salidas de emergencia, zonas seguras y accesos a dichas zonas seguras son los túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa, así como los de la Red Convencional.

4.1.1. Túneles de la Red de Cercanías en el Núcleo Urbano de Barcelona

Se trata de una red intrincada de túneles, en la cual existe comunicación entre ellos, incluso comparten tramos de sus recorridos y muchas de sus instalaciones.

Para una mejor comprensión y con el fin de facilitar la lectura de datos se diferencian tres grandes tramos:

- El tramo I comprende desde la Boca Sur hasta la Boca Sagrera, pasando por bifurcación Aragón (P.K. 102/800 Tarragona-Barcelona-Francia). Marcado el tramo en color azul.
- El tramo II comprende desde SE Urgel (P.K. 368/900 Zaragoza-Barcelona) hasta Boca Torrebaró, pasando por bifurcación Marina (P.K. 109/100 Tarragona-Barcelona-Francia). Marcado el tramo en color verde.
- El tramo III comprende:

- Desde Bifurcación Aragón hasta Boca Diagonal.
- Desde Boca Pamplona hasta la Estación del Clot, pasando por bifurcación Marina.
- Desde Boca Pujadas hasta Boca Término.
- Este tramo está marcado en color rojo.

A continuación, se muestra un esquema con la ubicación de los distintos tramos del túnel, salidas de emergencia y estaciones existentes en la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona:

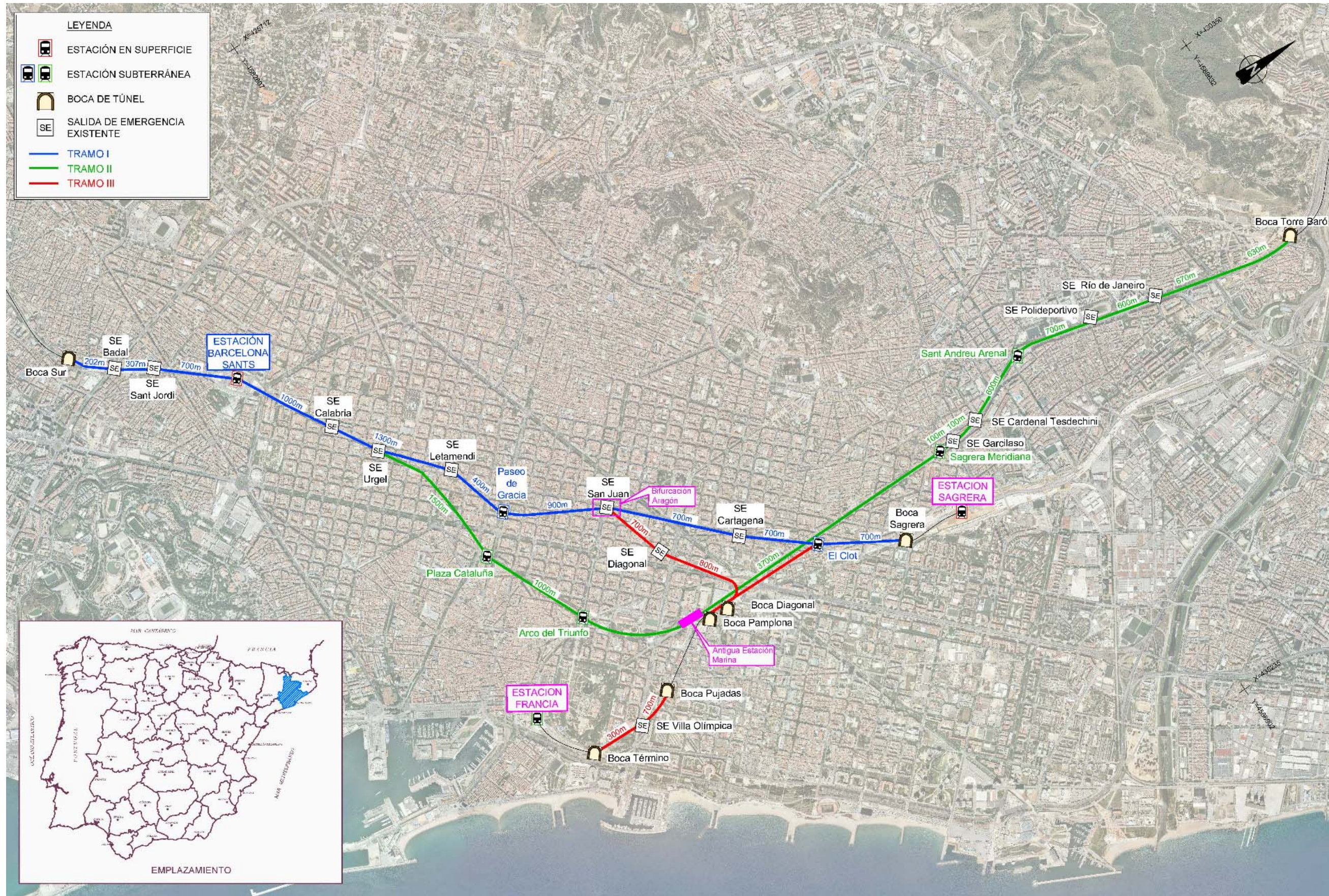


Ilustración 1 – Esquema General Túneles Núcleo Urbano de Barcelona

A continuación, se detallan las coordenadas de los puntos singulares, en concreto los distintos tramos de túnel, salidas de emergencia y estaciones existentes en la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona:

Tramo I:

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Boca Sur 676,416 Madrid – Barcelona 97,816 Tarragona –Barc.–Francia	41.369187° 2.128470°	427113.13 m E 4580108.08 m N
Salida de Emergencia Badal 676,618 Madrid – Barcelona 98,018 Tarragona –Barc.–Francia	41.37179° 2.131982°	427409.67 m E 4580386.21 m N
Salida de Emergencia Sant Jordi 676,995 Madrid – Barcelona 98,395 Tarragona –Barc.–Francia	41.374284° 2.134239°	427601.27 m E 4580669.21 m N
Estación de Barcelona Sants 677,700 Madrid – Barcelona; 369,8 Zaragoza – Barcelona 99,1 Tarragona –Barc.–Francia; 13,9 Aeropuerto – Barcelona	41.379245° 2.139927°	428082.39 m E 4581215.08 m E
Salida de Emergencia de Calabria 678,700 Madrid – Barcelona 100,100 Tarragona –Barcelona	41.3833° 2.149541°	428890.72 m E 4581657.32 m N
Salida de Emergencia de Letamendi 680,000 Madrid – Barcelona	41.389166 2.160148°	429783.92 m E 4582299.91 m N
Estación de Paseo de Gracia 680,400 Madrid–Barcelona 101,500 Tarragona –Barc.–Francia	41.390715° 2.166763°	430338.63 m E 4582299.91 m N
Salida de Emergencia de San Juan 681,300 Madrid–Barcelona 102,500 Tarragona –Barc.–Francia	41.397615° 2.172356°	430813.55 m E 458228.08 m N
Salida de emergencia de Cartagena 103,200 Tarragona–Barc.–Francia 1,000 Ramal Bifurcación Aragón–Sagrera	41.404972° 2.182456°	431665.56 m E 4584036.83 m N
Estación de El Clot 103,900 Tarragona–Barc.–Francia 1,700 Ramal Bifurcación Aragón–Sagrera	41.409742° 2.187703°	432109.10 m E 4584562.27 m N

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Boca Sagrera 2,400 Ramal Bif Aragón –Sagrera 110,800 Tarragona-Barc.–Francia	41.415612° 2.192425°	432509.84 m E 4585210.26 m N

Tabla 1 – Ubicación de puntos importantes del Tramo I de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona.

Tramo II:

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Salida de Emergencia de Urgel 368,400 Zaragoza – Barcelona	41.385265° 2.154068°	429271.37 m E 4581871.77 m N
Estación Plaza Cataluña 366,900 Zaragoza – Barcelona	41.38773° 2.169649°	430576.74 m E 4582132.83 m N
Estación Arco del Triunfo 365,900 Zaragoza – Barcelona	41.391319° 2.180418°	431480.88 m E 4582522.70 m N
Estación Sagrera – Meridiana 362,200 Zaragoza – Barcelona	41.422931° 2.186794°	432045.57 m E 4585888.10 m N
Salida de Emergencia de Garcilaso 362,200 Zaragoza – Barcelona	41.422931° 2.186652°	432035.02 m E 4586027.29 m N
Salida de Emergencia de Cardenal Tedeschini 362,00 Zaragoza-Barcelona	41.425306° 2.186117°	431992.79 m E 4586291.41 m N
Estación de San Andrés Arenal 361,400 Zaragoza – Barcelona 4,700 Barcelona –Ripoll	41.425306° 2.183066°	431743.65 m E 4586909.41 m N
Salida de Emergencia de Polideportivo 360,100 Zaragoza – Barcelona	41.437269° 2.183924°	431822.06 m E 4587621.26 m N
Salida de Emergencia de Río de Janeiro 360,100 Zaragoza – Barcelona	41.442385° 2.185815 °	431985.38 m E 4588187.74 m N
Boca Torre Baró 358,800 Zaragoza – Barcelona	41.45377° 2.188423°	432215.10 m E 4589449.66 m N

Tabla 2 – Ubicación de puntos importantes del Tramo II de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona.

Tramo III:

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Salida de emergencia de San Juan 681,300 Madrid-Barcelona 102,500 Tarragona –Barc.–Francia	41.397615° 2.172356°	430813.55 m E 458.228.08 m N
Salida de emergencia de Diagonal 103,200 Tarragona-Barc.–Francia	41.401029° 2.178533°	431333.50 m E 4583602,16 m N
Boca Diagonal 104,000 Tarragona-Barc.–Francia	41.401138° 2.187354°	432070.97 m E 4583607.33 m N
Boca Pamplona 109,000 Tarragona-Barc.–Francia	41.399545° 2.18719°	432055.61 m E 4583430.61 m N
Boca Pujadas 683,500 Madrid-Barcelona 105,000 Tarragona-Barc.–Francia	41.393598° 2.191563°	432415.53 m E 4582767.01 m N
Salida de emergencia Villa Olímpica 684,200 Madrid-Barcelona 105,400 Tarragona-Barc. Francia	41.390466° 2.193185°	432547.36 m E 4582417 m N
Boca Término 684,500 Madrid – Barcelona	41.386173° 2.192768°	432508.06 m E 4581941371 m N

Tabla 3 – Ubicación de puntos importantes del Tramo III de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona.

Túnel de Sabadell:

Este túnel pertenece a la línea R4, que transcurre por los túneles de Terrassa, Sabadell, Martorell y Vilafranca. La longitud del túnel de Sabadell es de 5.400 m, en los cuales se encuentran 4 salidas de emergencia y 2 estaciones (Sabadell Nord y Sabadell Centro). En el siguiente esquema se ilustra la disposición de los puntos antes mencionados:

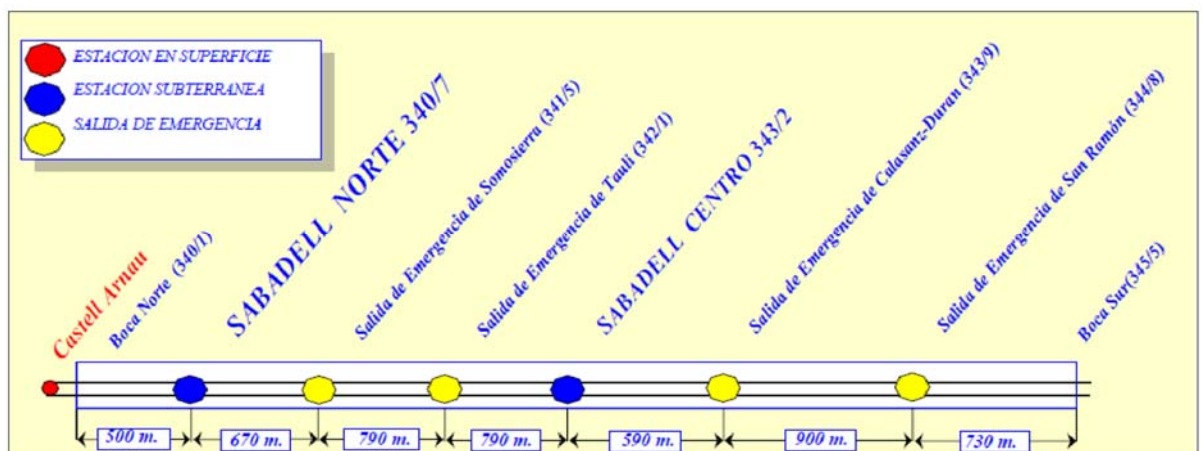


Ilustración 2 – Esquema General Túnel de Sabadell

A continuación, se detallan las coordenadas de los puntos singulares, en concreto os distintos tramos de túnel, salidas de emergencia y estaciones existentes en el túnel de Sabadell:

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Boca Norte 340+110 Zaragoza-Barcelona	41.562625° 2.089739°	424102.44' E 4601617.98' N
Estación Sabadell Nord 340+700 Zaragoza-Barcelona	41.561883° 2.096133°	424629.81' E 4601530.00' N
Salida de Emergencia Somosierra 341+500 Zaragoza-Barcelona	41.559156° 2.105786°	425430.97' E 4601216.89 N
Salida de Emergencia Taulí 342+100 Zaragoza-Barcelona	41.555144° 2.111544°	425907.81' E 4600769.07' N
Estación Sabadell Centro 343+216 Zaragoza-Barcelona	41.547881° 2.115067°	426193092' E 4599955.21' N
Salida de Emergencia Calassanç-Duran 343+900 Zaragoza-Barcelona	41.540189° 2.115436°	426215.62' E 4599105.97' N
Salida de Emergencia San Ramón 344+800 Zaragoza-Barcelona	41.536808° 2.106164°	425444.00' E 4598731.89' N
Boca Sur 345+510 Zaragoza-Barcelona	41.530917° 2.104350°	425378.64' E 4597833.82' N

Tabla 4 - Ubicación de puntos importantes del túnel de Sabadell.

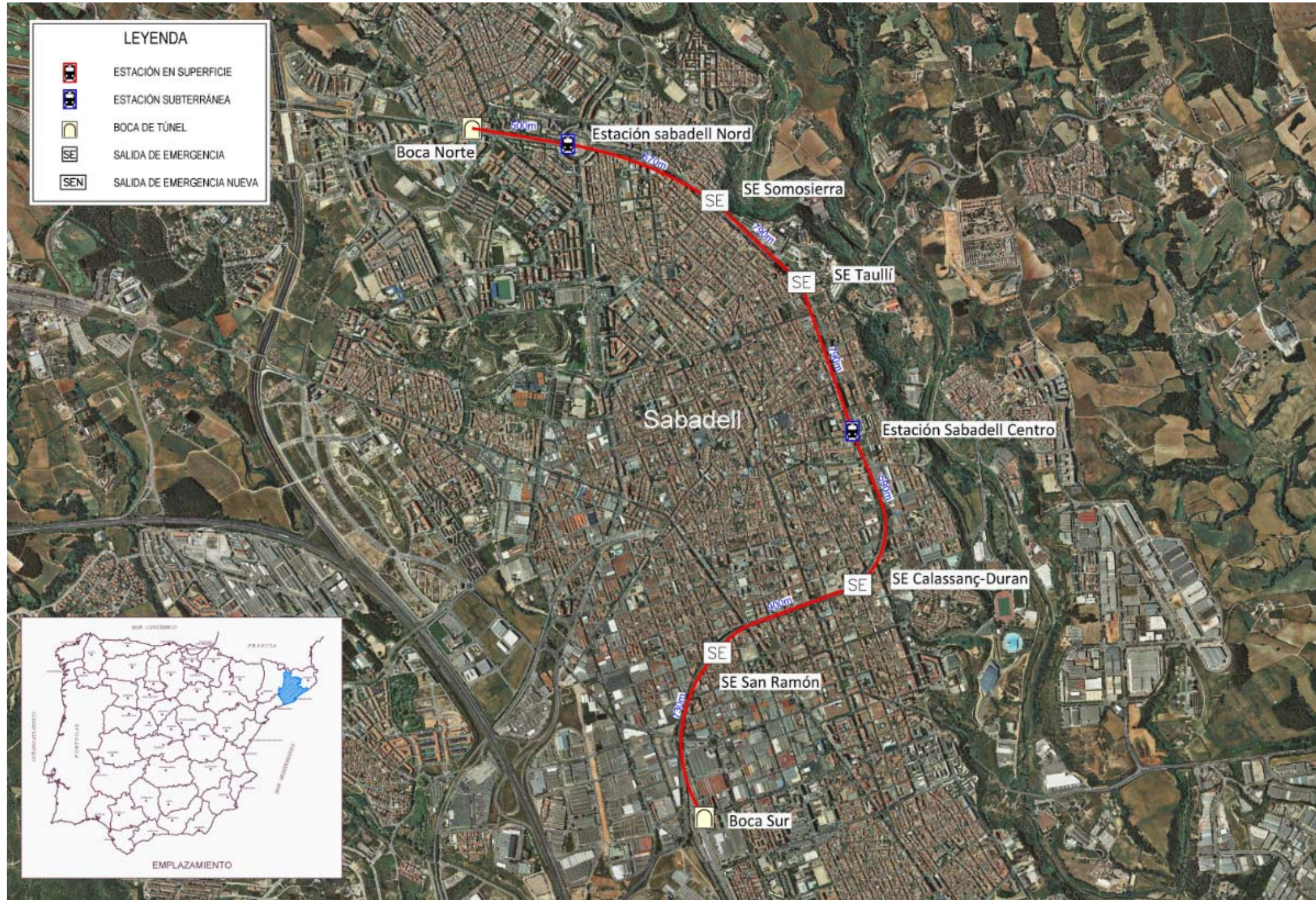


Ilustración 3 –Túnel de Sabadell

Túnel de Terrassa:

Este túnel pertenece a la línea R4, que transcurre por los túneles de Terrassa, Sabadell, Martorell y Vilafranca. La longitud del túnel de Sabadell es de 1.540 m, en los cuales se encuentran una salida de emergencia y una estación (Estación de Terrassa). En el siguiente esquema se ilustra la disposición de los puntos antes mencionados:

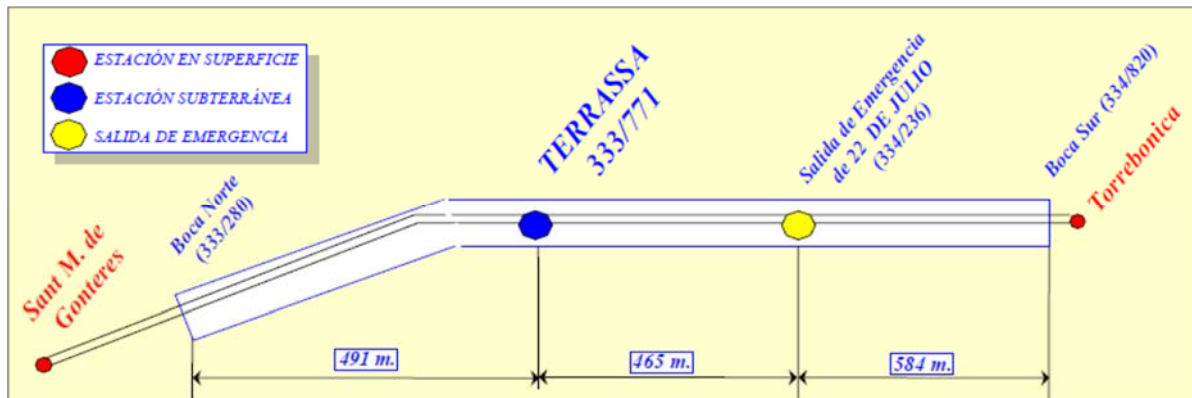


Ilustración 4 – Esquema General Túnel de Terrassa

A continuación, se detallan las coordenadas de los puntos singulares, en concreto os distintos tramos de túnel, salidas de emergencia y estaciones existentes en el túnel de Sabadell:

LOCALIZACIÓN Y PUNTOS KILOMÉTRICOS (PK)	COORDENADAS GPS SALIDA A SUPERFICIE (latitud, longitud)	COORDENADAS UTM ZONA 31 T
Boca Norte (Terrassa) 333+280	41.570203° 2.008128°	31T 417304.90' E 4602517.87' N
Estación Terrassa (Terrassa) 333+771	41.569869° 2.014269°	31T 417820.21' E 4602492.40' N
Salida de Emergencia 22 de Julio (Terrassa) 334+236	41.569600° 2.2019661°	31T 418266.05' E 4602463.43' N
Boca Sur (Terrassa) 334+820	41.568761° 2.026517°	31T 418835.38' E 4602355.75' N

Tabla 5 – Ubicación de puntos importantes del túnel de Sabadell.

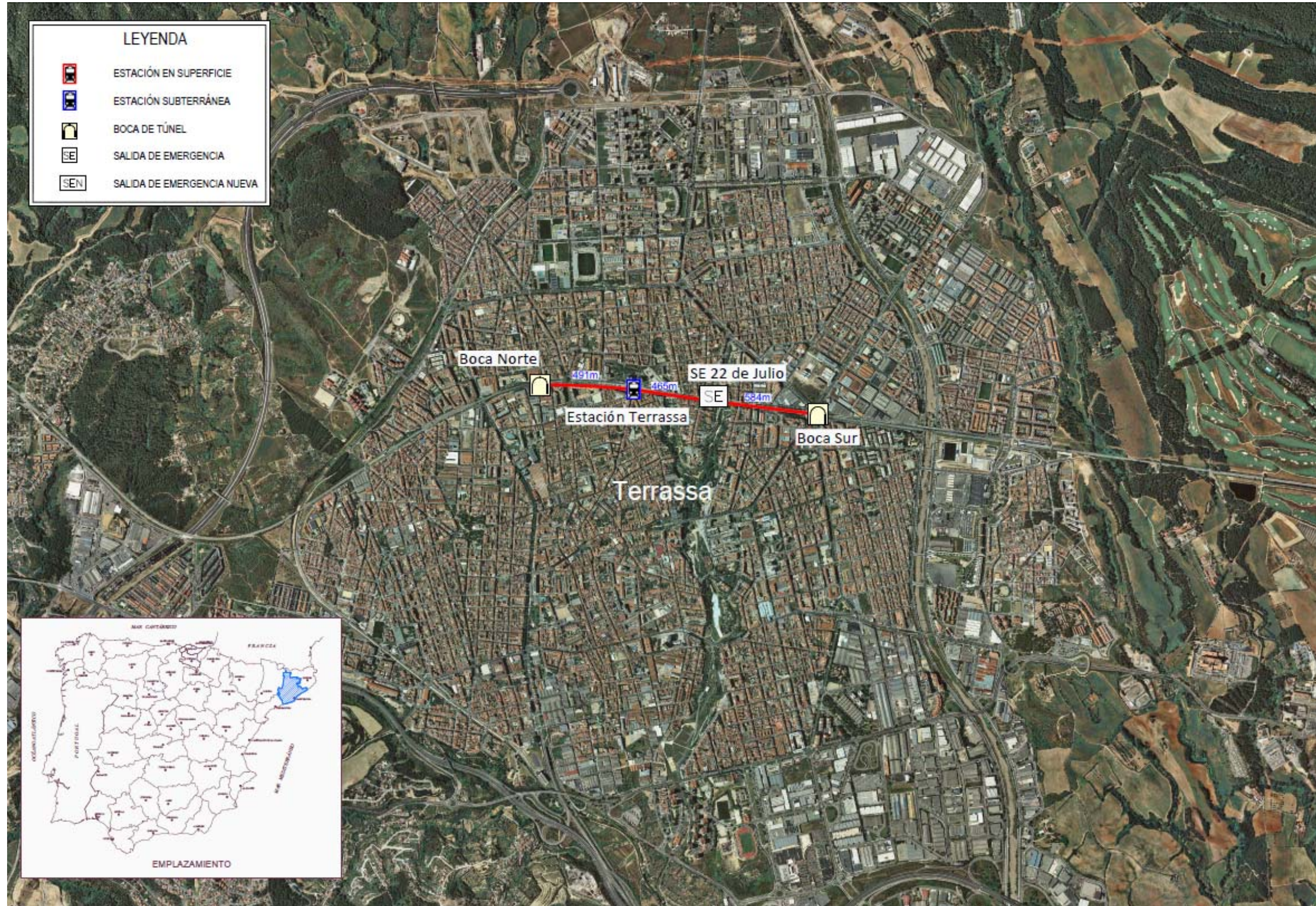


Ilustración 5 –Túnel de Terrassa

4.1.2. Túneles de la Red Convencional

Se trata de los túneles ferroviarios por los que circulan los trenes de la Red Convencional, en total son 31 túneles y se muestran en el siguiente esquema:



Ilustración 6 – Túneles de la Red Convencional

Enumerados de la siguiente manera:

SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORESTE		
DESIGNACIÓN	NOMBRE TÚNEL	LONGITUD (m)
1	Conjunto túneles Gaya, La Isadora y La Pastora	1.412
2	Conj.2 Tun. Anchada y Ribota	1.439
3	Conjunto 3 túneles Los Santos, S. José y Embid	1.283
4	Zaragoza	5.027
5	El Prat de Llobregat	1.190
6	Sol de Horta	1.202
7	Conjunto 2 túneles Tasconeras y Val de Batea	1.560
8	Fayón (Conj.3 tuneles)	7.067
9	De Argentera	4.470

SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORESTE		
DESIGNACIÓN	NOMBRE TÚNEL	LONGITUD (m)
10	Conjunto 6 túneles de Mali	1.976
11	Lleida	1.940
12	Conjunto túneles Santamans, Viladés y Perich	1.167
13	Montmeló	1.300
14	Canyellas	1.224
15	Belitres	1.069
16	Vilafranca	1.422
17	Martorell	1.025
18	Cerdanyola I	1.121
19	Cerdanyola II	1.720
20	Can Tunis	1.430
21	Conjunto 2 túneles del Carol y Castiello	1.323
22	Conjunto 6 túneles Villanua	2.211
23	Conjunto 3 túneles Canfranc	2.339
24	La Raqueta de Reus	1.335
25	Conjunto 7 túneles Aguas de Ribes	2.081
26	Conjunto 6 túneles Ribes de Fresser	1.865
27	Conjunto 5 túneles Planoles	1.591
28	Conjunto 3 túneles Helicoidal y Grawackas	1.453
29	Tosses	3.904
30	Conjunto 3 túneles La Molina	1.453
31	Conjunto 4 túneles Urtx -Alp	1.244

Tabla 6 - Lista de túneles de la Red Convencional.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES EN CADA TÚNEL

El trabajo comprende la Redacción del Proyecto de Construcción, a nivel de detalle, de la obra civil para la adaptación de los túneles de la Subdirección de Operaciones Noreste al Reglamento (UE) Nº 1303/2014 de la Comisión de 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".

Las instalaciones objeto de este pliego se detallan a continuación:

4.2.1. Obra Civil (SE) en los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa

Según establece la normativa de aplicación, se deben proyectar salidas de emergencia como mínimo cada 1.000 m, ya sean verticales u horizontales.

Teniendo en cuenta la disposición de estaciones y salidas de emergencia actuales en la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, se detallan los distintos subtramos para los cuales se deberá ejecutar una o varias salidas de emergencia o galerías de interconexión, en función de la longitud del tramo en cuestión, para dar cumplimiento a la normativa de aplicación:

- SE Calabria – SE Letamendi: 1.300 m, en el tramo I.
- SE Urgel – Estación Plaza de Cataluña: 1.500 m, localizada en el tramo II.
- Estación Arco de Triunfo – Estación Sagrera Meridiana: 3.700m, localizadas en el tramo II.
- SE Rio de Janeiro – Boca Torre Baró: 1.300 m, localizada en el tramo II.



Ilustración 7 – Esquema general Núcleo Urbano Barcelona

La disposición de nuevas salidas de emergencia, en los tramos anteriormente detallados, garantizará que los recorridos no excedan los 1.000 m, cumpliendo de este modo el requisito solicitado en la normativa de aplicación. Asimismo, las nuevas salidas de emergencia a proyectar deberán contar con las correspondientes instalaciones de Protección y Seguridad.

Teniendo en cuenta la ejecución de nuevas salidas de emergencia y la consecuente modificación de las rutas de evacuación, se proyectará una nueva señalización de emergencia a lo largo del túnel que determine el recorrido de evacuación para garantizar que el pasaje llegue a una zona segura.

Los túneles de Sabadell y Terrassa, con longitudes de 5.400 m y 1.540 m respectivamente, no precisan de la ejecución de nuevas salidas de emergencia.

4.2.2. Obra Civil (SE) en los Túneles de Red Convencional

Al igual que se detalla en los túneles del Núcleo Urbano de Barcelona, siguiendo la normativa de aplicación, se deberán proyectar nuevas salidas de emergencia a la superficie como mínimo cada 1.000 m, ya sean verticales u horizontales para los túneles de la Red Convencional.

Teniendo en cuenta la longitud de los distintos tramos de túnel que forman parte de la Red Convencional, se detallan los túneles para los cuales se deberá ejecutar una o varias

salidas de emergencia o galerías de interconexión, en función de la longitud del mismo, para dar cumplimiento a la normativa de aplicación:

- Conjunto túneles Gaya, La Isadora y La Pastora: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.412 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto túneles Anchada y Ribota: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 3 túneles Los Santos, San José y Embid: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel de Zaragoza: se trata de un túnel de 5.027 metros, el cual no requiere la construcción de salidas de emergencia por disponer de ellas cumpliendo actualmente la normativa de aplicación.
- Túnel de El Prat de Llobregat: se trata de un túnel de 1.190 metros, el cual no requiere la construcción de salida de emergencia, por disponer de ella cumpliendo actualmente la normativa de aplicación.
- Túnel de Sol de Horta: es un túnel de 1.202 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Conjunto de túneles Tasconeras y Val de Batea: es un túnel de 1.560 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia para el túnel de Tasconeras.
- Túnel de Fayón: es un conjunto de túneles de 7.067 metros (desde la boca de entrada del primer túnel, hasta la boca de salida del último túnel), en el cual se requiere la construcción de, al menos, 5 salidas de emergencia.
- Túnel de Argentera: es un túnel de 4.470 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 4 salidas de emergencia.
- Conjunto 6 túneles de Mali: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.976m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel de Lleida: es un túnel de 1.940 metros, que no requiere la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto túneles Santamans, Viladés y Perich: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.167m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel de Montmelo: es un túnel de 1.300 metros, que no requiere la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel de Canyellas: es un túnel de 1.224 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Túnel de Belitre: es un túnel de 1.069 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.

- Túnel de Vilafranca: es un túnel de 1.422 metros, que no requiere la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel de Martorell: es un túnel de 1.025 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Túnel de Cerdanyola I: es un túnel de 1.121 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Túnel de Cerdanyola II: es un túnel de 1.720 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Túnel de Can Tunis: es un túnel de 1.430 metros, que no requiere la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 2 túneles del Carol y Castiello: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.323 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 6 túneles Villanua: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.211 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 3 túneles Canfranc: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.339 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Túnel La Raqueta de Reus: es un túnel de 1.335 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia.
- Conjunto 7 túneles Aguas de Ribes: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.081 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 6 túneles Ribes de Freser: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.865 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto 5 túneles Planoles: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.591 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.
- Conjunto de 2 túneles - Helicoidal y Grawakas: es un conjunto de túneles de 1.453 metros (desde la boca de entrada del primer túnel, hasta la boca de salida del último túnel), en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salidas de emergencia (en el túnel Helicoidal).
- Túnel de Toses: es un túnel de 3.904 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 3 salidas de emergencia.
- Conjunto 3 túneles La Molina: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.453 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.

- Conjunto 4 túneles Urtx –Alp: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.244 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas salidas de emergencia.

4.2.3. Zonas Seguras en los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa

Se establece la necesidad de definir y adecuar zonas seguras en las bocas de para cumplir con la normativa, por lo que se enumeran a continuación los túneles que carecen de zonas seguras y se sugiere el número mínimo de zonas seguras correspondiente a dichos túneles:

- Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona: no requieren la ejecución de nuevas zonas seguras, utilizándose las vías urbanas para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar.
- Túnel de Sabadell: se requiere un total de 2 zonas seguras, dispuesta 1 por boca del túnel.
- Túnel de Terrassa: se requiere un total de 2 zonas seguras, que deben construirse en las bocas del túnel.

4.2.4. Zonas Seguras en los Túneles de Red Convencional.

Se ha establecido la necesidad de definir y adecuar zonas seguras en las bocas de túneles y en las nuevas salidas de emergencia que se construirán para cumplir con la normativa, por lo que se enumeran a continuación los túneles que carecen de zonas seguras y se sugiere el número mínimo de zonas seguras correspondiente a dichos túneles:

- Conjunto túneles Gaya, La Isadora y La Pastora: el conjunto de túneles tiene una longitud de 1.412 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto túneles Anchada y Ribota: el conjunto de túneles tiene una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 3 túneles Los Santos, San José y Embid: el conjunto de túneles tiene una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Túnel de Zaragoza: se trata de un túnel de 5.027 metros, el cual no precisa la ejecución de nuevas zonas seguras.
- Túnel de El Prat de Llobregat: se trata de un túnel de 1.190 metros, el cual no precisa la ejecución de nuevas zonas seguras.
- Túnel Sol de Horta: el túnel tiene una longitud de 1.202 m. Requiere 1 zona segura, para la nueva salida de emergencia prevista ejecutar para cumplir la normativa.
- Conjunto de túneles Tasconeras y Val de Batea: es un conjunto de túneles de 1.560 m. El túnel de Tasconeras requiere 1 zona segura para la nueva salida de emergencia prevista ejecutar para cumplir la normativa.

- Conjunto de túneles Fayón: el conjunto de túneles tiene una longitud de 7.067 m. Requiere 5 zonas seguras, que corresponden a las nuevas salidas de emergencia prevista ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Argentera: el túnel tiene una longitud de 4.470 m. Requiere 4 zona segura para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Conjunto 6 túneles de Mali: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.976m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Túnel de Lleida: es un túnel de 1.940 metros, que no requiere la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto túneles Santamans, Viladés y Perich: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.167m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Túnel de Montmelo: es un túnel de 1.300 metros, que no requiere la construcción de nuevas zonas seguras.
- Túnel de Canyellas: el túnel tiene una longitud de 1.224 m. Requiere 1 zona segura, para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Belitres: el túnel tiene una longitud de 1.070 m. Requiere 1 zona segura para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Vilafranca: es un túnel de 1.422 metros, que no requiere la construcción de nuevas zonas seguras.
- Túnel de Martorell: el túnel tiene una longitud de 1.025 m. Requiere 1 zona segura, para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Cerdanyola I: el túnel tiene una longitud de 1.121 m. Requiere 1 zona segura, para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Cerdanyola II: el túnel tiene una longitud de 1.720 m. Requiere 1 zona segura, para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Túnel de Can Tunis: es un túnel de 1.430 metros, que no requiere la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 2 túneles del Carol y Castiello: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.323 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 6 túneles Villanua: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.211 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 3 túneles Canfranc: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.339 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.

- Túnel de la Raqueta de Reus: el túnel tiene una longitud de 1.335 m. Requiere 1 zona segura para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa.
- Conjunto 7 túneles Aguas de Ribes: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.081 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 6 túneles Ribes de Freser: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.865 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 5 túneles Planoles: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.591 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto de túneles Helicoidal y Grawackas: se trata de un conjunto de 2 túneles donde la longitud entre la boca es de 1.453 m. El túnel Helicoidal tiene una longitud de 1.057 m, el cual requiere 1 zona segura para la nueva salida de emergencia prevista ejecutar. Además, entre ambos túneles se podrá adecuar una zona segura que permita el acceso a ambos túneles.
- Túnel de Tosses: el túnel tiene una longitud de 3.904 m. Requiere 3 zonas seguras para las nuevas salidas de emergencia previstas ejecutar para cumplir la normativa. Además, en la boca lado La Molina se deberá estudiar la ubicación de una zona segura dadas las limitaciones de protección por ser una zona de alta valor ecológico y en la boca lado Ripoll se deberá establecer una zona segura pues en ambos lados de la vía existen explanadas que podrán ser habilitadas como zonas seguras, actualmente estas zonas son un campo multiusos municipal y un almacén de material del Ayuntamiento.
- Conjunto 3 túneles La Molina: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.453 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.
- Conjunto 4 túneles Urtx -Alp: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.244 m, los cuales no requieren la construcción de nuevas zonas seguras.

4.2.5. Acceso a las Zonas Seguras de los Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona, Sabadell y Terrassa

Los túneles que forman parte de la Red de Cercanías de Barcelona, Subdirección de Operaciones Noreste, y en los que se deberá adecuar las zonas seguras, siendo estas accesibles para las personas que inicien la auto-evacuación desde el tren, así como para los servicios de intervención en emergencias serán:

- Túneles de la Red de Cercanías del Núcleo Urbano de Barcelona: se utilizarán las vías urbanas para acceder a las zonas seguras, no siendo necesario la ejecución/adecuación de los accesos hasta las zonas seguras por utilizar las vías urbanas.
- Túnel de Sabadell: se trata de un túnel que dispone de espacio para zonas seguras, tanto en las bocas del túnel como en las 4 salidas de emergencia existentes. Sin embargo, el acceso a las zonas seguras existentes en las proximidades de las bocas

del túnel deberá ser acondicionado para garantizar la ayuda externa al punto de encuentro o bien para facilitar la evacuación del pasaje del tren hasta un lugar seguro final. Los accesos a las salidas de emergencia no precisan adecuación por encontrarse estos en viales urbanos con accesibilidad.

- Túnel de Terrassa: se trata de un túnel que requiere la necesidad de ejecutar zonas seguras en ambas bocas, tal y como se detalla en el epígrafe correspondiente. Además, se deberán ejecutar los accesos a dichas zonas para garantizar la ayuda externa al punto de encuentro o bien para facilitar la evacuación del pasaje del tren hasta un lugar seguro final. El acceso a la Salida de Emergencia 22 de Julio no precisa adecuación por encontrarse en un vial urbano con accesibilidad.

4.2.6. Acceso a las Zonas Seguras de los Túneles de Red Convencional.

Los túneles que forman parte de la Red Convencional, y en los que se deberá adecuar las zonas seguras, siendo estas accesibles para las personas que inicien la auto-evacuación desde el tren, así como para los servicios de intervención en emergencias serán:

- Conjunto túneles Gaya, La Isadora y La Pastora: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.412 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto túneles Anchada y Ribota: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 3 túneles Los Santos, San José y Embid: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.439 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel de Zaragoza: se trata de un túnel de 5.027 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a las zonas seguras.
- Túnel de El Prat de Llobregat: se trata de un túnel de 1.190 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a las zonas seguras.
- Túnel de Sol de Horta: es un túnel de 1.202 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Conjunto de túneles Tasconeras y Val de Batea: es un conjunto de túneles de 1.560 m. El túnel de Tasconeras de 1.409 metros, en el cual se requiere la construcción de, al menos, 1 salida de emergencia para el túnel de Tasconeras. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Túnel de Fayón: es un conjunto de túneles de 7.067 metros (desde la boca de entrada del primer túnel, hasta la boca de salida del último túnel), en el cual se requiere la construcción de al menos 5 salidas de emergencia. Por lo tanto, se deberá proyectar los caminos de acceso hasta cada una de las salidas de

emergencia previstas ejecutar. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.

- Túnel de Argentera: es un túnel de 4.470 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 4 salidas de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar los caminos de acceso hasta cada una de las salidas de emergencia a ejecutar. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Conjunto 6 túneles de Mali: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.976m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel de Lleida: es un túnel de 1.940 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto túneles Santamans, Viladés y Perich: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.167m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel de Montmelo: es un túnel de 1.300 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel de Canyellas: es un túnel de 1.224 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar los caminos de acceso hasta la salida de emergencia a ejecutar.
- Túnel de Belitre: es un túnel de 1.070 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar los caminos de acceso hasta la salida de emergencia a ejecutar.
- Túnel de Vilafranca: es un túnel de 1.422 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel de Martorell: es un túnel de 1.025 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Túnel de Cerdanyola I: es un túnel de 1.121 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Túnel de Cerdanyola II: es un túnel de 1.720 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Túnel de Can Tunis: es un túnel de 1.430 metros, el cual no requiere la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 2 túneles del Carol y Castiello: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.323 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.

- Conjunto 6 túneles Villanua: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.211 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 3 túneles Canfranc: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.339 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Túnel La Raqueta de Reus: es un túnel de 1.335 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salida de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar el camino de acceso hasta la misma. Adicionalmente, se deberán acondicionar los accesos hasta cada zona segura existentes en las bocas.
- Conjunto 7 túneles Aguas de Ribes: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 2.081 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 6 túneles Ribes de Freser: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.865 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 5 túneles Planoles: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.591 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto de 2 túneles – Helicoidal y Grawakas: es un conjunto de túneles de 1.453 metros (desde la boca de entrada del primer túnel, hasta la boca de salida del último túnel), en el cual se requiere la construcción de al menos 1 salidas de emergencia (en el túnel Helicoidal). Por lo tanto, se deberá adecuar los caminos de acceso hasta la salida de emergencia a ejecutar, así como los caminos hasta las bocas del conjunto del túnel y hasta el tramo de separación a cielo abierto entre los dos túneles dado que la boca lado Ripoll se encuentra en trinchera y no existe acceso alguno, únicamente se podría acceder a dicha boca a través de la vía.
- Túnel de Toses: es un túnel de 3.904 metros, en el cual se requiere la construcción de al menos 3 salidas de emergencia. Por lo tanto, se deberá adecuar los caminos de acceso hasta las salidas de emergencia a ejecutar, así como los caminos hasta las bocas del túnel.
- Conjunto 3 túneles La Molina: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.453 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.
- Conjunto 4 túneles Urtx –Alp: se trata de un conjunto de túneles con una longitud de 1.244 m, los cuales no requieren la ejecución/adecuación de accesos a zonas seguras.

4.2.7. Instalaciones de Protección Civil y Seguridad a proyectar en las nuevas salidas de emergencia.

Teniendo en cuenta la normativa de aplicación, cada una de las nuevas salidas de emergencia deberán contar con las siguientes instalaciones:

- Prevención del acceso no autorizado.
- Medios de comunicación en zonas seguras.
- Alumbrado de emergencia.
- Señalización de evacuación.
- Punto de lucha contra incendios.
- Sistema de presurización.
- Comunicación de emergencia.
- Requisitos para cables eléctricos, cumpliendo la normativa en vigor.

4.2.8. Instalaciones de Protección Civil y Seguridad a proyectar en el túnel.

Como consecuencia de la ejecución de nuevas salidas de emergencia se deberá actualizar la señalización de evacuación prevista en los hastiales del túnel. Las señales en el interior del túnel deberán indicar la situación de las dos salidas de emergencia más cercanas e informar de la distancia a las zonas seguras y las direcciones preferentes a utilizar. Se deberá disponer de una señal de "Dirección de Salida de Emergencia" (Grande) asociada a la señal "Dirección de Salida de Emergencia" (Pequeña) lo largo de todo el recorrido de evacuación cada uno de los túneles en ambos hastiales.

En los túneles en los que se requiere de señalización en el punto medio entre dos salidas del túnel a lugares seguros finales, se deberá disponer de dos señales grandes asociadas indicando la misma distancia hacia ambas salidas, cumpliendo con la distancia requerida por la normativa de aplicación.

4.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES

4.3.1. Requerimientos generales

Para la elaboración de los documentos objeto del pliego, el contratista recibirá de la Dirección de Protección y Seguridad de ADIF los condicionantes técnicos de equipos y sistemas de Seguridad y Protección que deberán quedar reflejadas en ellos.

Las instalaciones de todos los puntos expuestos deben incluir los servicios de replanteo, instalación, integración, aceptación y generación de cartografía si fuera preciso.

Todas las obras deben cumplir con todas las leyes y normativas vigentes, especialmente respecto a seguridad y salud, medioambiente y urbanismo.

Igualmente deben cumplir la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, para garantizar la seguridad tanto en los aparatos en sí, como en lugar de la instalación. Se deberá presentar el correspondiente plan de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Se garantizará la compatibilidad electromagnética de los equipos instalados y los existentes en servicio con los que se pueda actuar por proximidad.

Todos los equipos deberán disponer de las protecciones eléctricas personales y sobre los equipos, así como de las protecciones necesarios frente a la corrosión, fuego y otros elementos externos que pueden degradar prematuramente las instalaciones (cables, retardantes, cumplimiento del test índice de humo y toxicidad, protección mínima, etc.)

Finalmente, todos los elementos tienen que estar accesibles para su mantenimiento y ser instalados de manera que se facilite su situación.

4.3.2. Requerimientos de Protección Civil

4.3.2.1. Zonas seguras

Tal y como se establece en el "REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014", en el epígrafe "4.2.1.5.1. Zona Segura", se habilitan zonas seguras desde la salida de emergencia para la evacuación de los pasajeros. Estas zonas deben estar ubicadas lo más cercano posible a la zona de evacuación.

Las zonas seguras deberán ser aptas para la permanencia de las personas por un tiempo que permita la llegada de los cuerpos de seguridad y rescate para asistir a dicha personas en caso de algún incidente.

Según la normativa, las zonas seguras deberán tener una capacidad acorde con la capacidad máxima de los trenes que se prevea que circulen en la línea donde se localiza el túnel.

4.3.2.2. Acceso a Zonas seguras

Tal y como se establece en el "REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014", en el epígrafe "4.2.1.5.2. Acceso a la Zona Segura", las zonas seguras serán accesibles tanto para las personas que inician la evacuación desde el tren como para los servicios de intervención en emergencia.

4.3.2.3. Requisitos Ejecución Obra Civil para Salidas de Emergencia

En el caso de las nuevas salidas de emergencia, las escaleras que se necesiten para salir del túnel hacia la superficie, deben tener unas dimensiones mínimas que permitan la circulación de personas que desalojen el túnel en caso de que ocurra cualquier incidente. Las dimensiones se detallan a continuación:

- La anchura mínima de paso debe ser de 1,5 metros de ancho por 2,25 m de alto.
- La huella mínima de 28 cm y la contrahuella de 20 cm máximo.
- Con barandilla en todo el recorrido.

Para la disposición de las nuevas salidas de emergencia, será necesaria la realización de un estudio geotécnico que permita analizar la calidad y materiales del suelo para determinar la viabilidad de la ejecución de las obras.

4.3.2.4. Instalaciones en Salidas de emergencia

Todos los túneles de más de 1.000 m de longitud deberán disponer de salidas de emergencia.

Aparte del alumbrado, señalización, puntos de lucha contra incendios y dispositivos de prevención de acceso no autorizado, también se deberá instalar un sistema de ventilación/presurización en todas las salidas de emergencia. El sistema de alumbrado de la salida de emergencia debe contar con sensores que enciendan automáticamente todas las luminarias al abrirse las puertas.

En la parte exterior de la salida de emergencia, se instalará una rejilla de ventilación. 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 evitando que haya demasiada presión en el prevestíbulo lo que provocaría dificultades a la hora de abrir las puertas para la evacuación.

4.3.2.5. Prevención del acceso no autorizado a las Salidas de Emergencia

Las salidas de emergencia dispondrán de puertas que garanticen la apertura en el sentido de evacuación impidiendo el acceso desde el exterior al personal no autorizado.

Dichas puertas de acceso desde el pasillo de evacuación tendrán una abertura libre de al menos 1,4 m de ancho por 2 m de alto.

4.3.2.6. Medios de comunicación en zonas seguras

La comunicación será posible, bien por teléfono móvil, bien mediante conexión fija, entre las zonas seguras subterráneas y el centro de control del administrador de la infraestructura.

4.3.2.7. Alumbrado

El sistema de alumbrado necesario en las salidas de emergencia, necesario debe ser el de emergencia. Los entronques de conexión del túnel con las nuevas salidas de emergencia también serán objeto de señalización.

El alumbrado de emergencia deberá ser autónomo con un tiempo de duración de batería en caso de fallo suministro eléctrico que cumpla el tiempo mínimo exigido por la normativa de aplicación, "REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014", en el epígrafe "4.2.1.5.4.

Alumbrado de emergencia en las rutas de evacuación" apartado "c) Autonomía y fiabilidad: deberá disponerse de un suministro eléctrico alternativo durante un período de tiempo apropiado tras la interrupción del suministro eléctrico principal. El tiempo requerido deberá adecuarse a los escenarios de evacuación y estar definido en el plan de emergencia".

4.3.2.8. Señalización de evacuación

Todas las señalizaciones a utilizar en el Interior de las salidas de emergencia se realizarán en base a placa de acero y serán reflectantes, a excepción de la señalización que se encuentra en la puerta de conexión del túnel con la salida de emergencia por el lado túnel donde las señales serán fotoluminiscentes debido a que el alumbrado existente en el entronque de la puerta estará encendido continuamente.

Además, en los túneles o tramos de túneles que se ejecuten nuevas salidas de emergencia, se deberá señalar el hastial del túnel actualizando los nuevos recorridos de evacuación.

4.3.2.9. Sistemas de extinción y lucha contra incendios

En las Salidas de Emergencia se dispondrá de un punto de lucha contra incendios.

4.3.2.10. Sistema de presurización en salidas de emergencia

Todos los túneles de más de 1.000 m de longitud deberán disponer de salidas de emergencia.

Aparte del alumbrado, señalización, puntos de lucha contra incendios y dispositivos de prevención de acceso no autorizado, también se deberá instalar un sistema de ventilación/presurización en todas las salidas de emergencia. El sistema de alumbrado de la salida de emergencia debe contar con sensores que enciendan automáticamente todas las luminarias al abrirse las puertas.

En la parte exterior de la salida de emergencia, se instalará una rejilla de ventilación. 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 evitando que haya demasiada presión en el prevestíbulo lo que provocaría dificultades a la hora de abrir las puertas para la evacuación.

4.3.2.11. Comunicación de emergencia

A lo largo de las salidas de emergencia se deberá disponer de continuidad por radio para que los servicios de intervención en emergencia puedan comunicarse in situ con sus centros de mando.

4.3.2.12. Cableado

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 0.6/1kV. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

Las intensidades máximas admisibles se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20460-5-523:2004.

La alimentación desde el cuadro general de baja tensión hasta sus consumidores se realizará mediante cables de seguridad aumentada (AS+) en los tramos grapados y serán del tipo (AS) en los tramos de canaleta.

En caso de incendio, los cables expuestos tendrán las siguientes características: baja inflamabilidad, baja capacidad de propagación del fuego, baja toxicidad y baja densidad de humos. Estos requisitos se cumplen si los cables satisfacen como mínimo los requisitos de la clase B2CA, s1a, a1, definidos en la Decisión 2006/751/CE de la Comisión. Tal y como se establece en el "REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014", en el epígrafe "4.2.2.4. Requisitos para los cables eléctricos en los túneles".

5. DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR ADIF

A la empresa adjudicataria de la licitación, se le entregará la siguiente documentación:

- Análisis de las Condiciones de Explotación de los túneles de longitud superior a 1.000 m de la Red Convencional.
- Planos del Plan de Autoprotección del Complejo Ferroviario de la Red Convencional.
- Base de precios tipo en vigor.
- Pliego-tipo de Prescripciones Técnicas Particulares en vigor.
- Imagen corporativa.

6. REDACCIÓN DEL PROYECTO

Se detallará el alcance de los trabajos en los siguientes apartados que componen este pliego. A continuación, se describe, de forma breve, los trabajos previstos realizar:

6.1. PROYECTO BÁSICO

El consultor elaborará todos aquellos Proyectos Básicos que se requieran como consecuencia de la necesidad de ocupación de nuevos terrenos para la ejecución de las obras objeto del Contrato.

El alcance de los Proyectos Básicos a realizar, será el necesario para definir de un modo orientativo las obras que habrán de efectuarse y su proceso de realización, de forma que el grado definitivo de desarrollo corresponda al posterior Proyecto de Construcción.

De igual forma será objeto de estudio en cada Proyecto Básico, las expropiaciones que sea necesario realizar para la ejecución de las obras. Por ello, el Proyecto Básico deberá delimitar perfectamente los bienes y derechos afectados, incluyendo los planos parcelarios que identifiquen cada una de las fincas. Será una de las misiones del consultor, el prestar todo tipo de apoyo necesario a ADIF durante la fase de tramitación del expediente expropiatorio, así como la preparación de cualquier documentación adicional que sea necesario elaborar, como informes, etc.

El licitador redactará un Proyecto Básico que englobará las instalaciones de Protección y Seguridad, en concreto las obras de definición y ejecución de Nuevas Salidas de Emergencia, cuando sea necesario expropiar terrenos para la ejecución de las infraestructuras al no existir suficiente espacio expropiado, así como de cualquier otra instalación necesaria que requiera la ocupación o servidumbres en nuevos terrenos y que necesiten por tanto una tramitación expropiatoria.

6.1.1. Desarrollo de los trabajos

6.1.1.1. Recopilación, tratamiento y organización de la documentación de partida

El consultor elaborará un listado en el que se recoja toda la documentación que se requiere para el desarrollo del Proyecto Básico. En base al listado elaborado, el Director del Contrato procederá a facilitar la documentación solicitada o autorizará al consultor para que solicite la información a las empresas que disponen de la misma.

6.1.1.2. Trabajos y ensayos de campo

- Condiciones Generales:

Para la ejecución de los trabajos de campo deberá disponerse de autorización del titular del terreno. El Consultor enviará puntualmente copia al Director 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 Director 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.

- 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 Director del Estudio 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 Director del Estudio podrá ordenar o autorizar la perforación a rotoperusión, 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 Director del Estudio 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 la Dirección 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 Director del Estudio 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 par 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 Director del Estudio, 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 dilatométrico). 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 hinca 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 Director del Contrato con una antelación mínima de diez días a la fecha de eliminación.

- 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.

- 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 Director del Estudio 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.

- 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 60º y un diámetro en el extremo de la punta de 35,7 mm, equivalente a un área de 1000 mm². Si el Director del Estudio 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 Director del Estudio podrá solicitar la instalación adicional de otros sensores especiales.

- 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 9/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.

- 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 Director 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 Director del Estudio.

- 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.

- 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 $\text{Ohm}\cdot\text{m}$) 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 $\text{Ohmios}\cdot\text{m}$ y los valores de espesor en metros, confeccionándose perfiles geoelectricos 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.
 - o 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.
 - o 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 Vp, espesor de cada capa y límites entre material excavable, ripable o que requiera explosivos. Se utilizarán correlaciones Vp/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.

- o Sísmica de reflexión:

Se aplicará específicamente en la detección de contactos horizontales o de bajo buzamiento (alrededor de unos 30º), 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 diagráffas 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.

- o 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 V_s 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 justificara 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 V_s con la profundidad a la misma escala del proyecto, interpretado según los datos geológico-geotécnicos disponibles, con identificación de los espesores de capas.
 - o 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 procesado 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 procesado 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.

- 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 operario. 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.
- Televiewer acústico.

- Otras técnicas:

- Calibre.

- Temperatura.
- Verticalidad y azimut.
- Televiwer óptico.

- o 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 televiwer, 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 diagrafías 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 diagrafías.

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 sínicos 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 televiwer, 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 diagráfias 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.

- Ensayos sísmicos de 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).

- 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 al 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.

- Auscultación continua y mapeado de túneles:

La auscultación continua del revestimiento de un túnel con un equipo láser escáner o similar para el mapeado de patologías en los túneles incluye a los técnicos que operan el aparato, así como a los vehículos necesarios para transportarlos y las gestiones pertinentes para operar en el túnel. Cuando además se requiere el posicionado en coordenadas absolutas se incluye el personal y medios topográficos que se requieran para posicionar los puntos en coordenadas topográficas absolutas.

La resolución del escaneado debe permitir reconocer las fisuras de apertura inferior a 5 mm. Ambas unidades incluyen la entrega de la información en su formato original, visor y licencia necesarios para visualizarlos, fotografías en archivos TIFF o similar con su máxima resolución y montaje en DWG o DXF de las fotografías posicionadas en la totalidad del túnel. Incluye una copia en papel del resultado.

La realización del mapeado de patologías en los túneles mediante el escaneado del revestimiento de los mismos, se refiere a la detección y delineación de las patologías habituales (humedades, desconchones, deformaciones, etc.), incluyendo también la posible fisuración en algunos tramos del revestimiento. El mapeado se podrá consultar tanto en el visor correspondiente al sistema de escaneado como en formato CAD, por lo cual se tienen que entregar ambos formatos más una copia en papel.

- 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 Director 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.

6.1.1.3. Ensayos de laboratorio

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 Director del Estudio 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 Director del Estudio 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 Director del Estudio, 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 ó 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
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 ó 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

Denominación	Norma	UNE
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 zhorras.	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
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 110°C	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 ó 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	

Denominación	Norma	UNE
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	
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

Denominación	Norma	UNE
Coefficiente 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	

6.1.1.4. 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 Ncorregido. 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 procesado 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 compararán 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 cual 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 $Ev2/Ev1$.

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.

6.1.1.5. Replanteo

El consultor realizará un replanteo exhaustivo en campo cotejando la documentación existente, en especial, se tomarán todos los datos correspondientes al trazado de la infraestructura, así como a servicios afectados y servidumbres de la zona de emplazamiento del proyecto (gaseoductos, cruces de líneas eléctricas, telefonía, etc.).

Contenido de los proyectos básicos

Los Proyectos Básicos, de acuerdo con la normativa de ADIF, constarán de los siguientes documentos:

- Documento nº 1.- Memoria y anejos.
- Documento nº 2.- Planos.
- Documento nº 3.- Valoración.

Se enumeran a continuación los anejos que deberá formar parte del Proyecto Básico según se recoge en la Normativa de ADIF, normas NAP. No obstante, tanto el Director del Contrato como el Autor del mismo podrán incorporar todos aquellos anejos que se consideren necesarios:

- Documento Nº1. Memoria y Anejos
- Índice tipo de la Memoria y Anejos
 - 1.1.- ANTECEDENTES
 - 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

- 1.2.1.- SITUACIÓN ACTUAL
- 1.2.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 1.2.3.- CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL
- 1.2.4.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EJECUCIÓN 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.
- 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 1.3.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - 1.3.3.- GEOLOGÍA
 - 1.3.4.- GEOTECNIA
 - 1.3.5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTUDIO DE MATERIALES
 - 1.3.6.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - 1.3.7.- ESTRUCTURAS
 - 1.3.8.- ARQUITECTURA
 - 1.3.9.- OBRAS SUBTERRÁNEAS
 - 1.3.10.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
 - 1.3.11.- SITUACIONES PROVISIONALES
 - 1.3.12.- OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 1.3.13.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL
 - 1.3.14.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
 - 1.3.15.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
 - 1.3.16.- EXPROPIACIONES
 - 1.3.17.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
 - 1.3.18.- TRAMIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- 1.4.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS (sólo Ejecución Material)
- 1.5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO BÁSICO
- Relación de Anejos
 - ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES
 - ANEJO Nº 2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - ANEJO Nº 3.- GEOLOGÍA
 - ANEJO Nº 4.- GEOTECNIA
 - ANEJO Nº 5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTUDIO DE MATERIALES
 - ANEJO Nº 6.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - ANEJO Nº 7.- ESTRUCTURAS

- ANEJO Nº 8.-ARQUITECTURA
 - ANEJO Nº 9.-OBRAS SUBTERRÁNEAS
 - ANEJO Nº 10.-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
 - ANEJO Nº 11.-EXPROPIACIONES
 - ANEJO Nº 12.-SITUACIONES PROVISIONALES
 - ANEJO Nº 13.-OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - ANEJO Nº 14.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL.
 - ANEJO Nº 15.-REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
 - ANEJO Nº 16.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
 - ANEJO Nº 17.-COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
 - ANEJO Nº 18.-TRAMIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- Documento nº 2.- Planos.
Índice tipo del Documento Nº 2. Planos
 - 2.1.- ÍNDICE DE PLANOS
 - 2.2.- PLANTA DE SITUACIÓN
 - 2.3.- PLANO DE CONJUNTO (Planta más perfil longitudinal, unidos o separados según sea a cartografía)
 - 2.4.- SECCIONES TIPO
 - 2.5.-INSTALACIONES TÚNELES
 - Documento nº 3.- Valoración.
 - 1. MACROPRECIOS
 - 1.1.- JUSTIFICACIÓN DE MACROPRECIOS
 - 1.2.- CUADRO DE MACROPRECIOS
 - 2. MEDICIONES
 - 2.1.- MEDICIONES AUXILIARES
 - 2.2.- MEDICIONES PARCIALES
 - 3. VALORACIÓN
 - 3.1.- VALORACIONES PARCIALES
 - 3.2.- VALORACIÓN GENERAL (sólo Ejecución Material)

Se confeccionará un cuadro de precios, con valoración de unidades de obra, de suministro de materiales y mano de obra.

El Proyecto Básico describirá los suministros y obras a realizar con el grado de detalle necesario.

La estimación del coste de las obras se realizará con el suficiente grado de detalle, con una estructuración lógica, de acuerdo con las instrucciones que, al efecto, realice el Director del Contrato.

El Proyecto Básico servirá de base para la elaboración de los Proyectos de Construcción a realizar. Asimismo, la redacción del Proyecto Básico permitirá facilitar el desglose por instalación, generando diversos Proyectos Básicos si resultase necesario.

De igual forma será objeto de estudio en el Proyecto Básico, las expropiaciones que sea necesario realizar para la ejecución de las obras. Por ello, el Proyecto Básico deberá delimitar perfectamente los bienes y derechos afectados, incluyendo los planos parcelarios que identifiquen cada una de las fincas.

El Anejo nº8 consistirá en un estudio comparativo de las distintas opciones de tramificación, considerando: coste económico, compensación de tierras y aspectos constructivos en la conexión entre tramos. Para cada opción, se incluirá un plano de la zona de conexión entre tramos.

Contenido del anejo de expropiaciones (si resulta necesario)

El consultor prestará los servicios de asistencia técnica necesarios para la incoación del expediente de información pública del expediente, preparando, en el caso de que ADIF lo solicite, la documentación a presentar necesaria, y corriendo con todos los gastos de publicación en el B.O.E. los Boletines oficiales provinciales, y en prensa.

El Proyecto Básico, servirá para la expropiación de los terrenos de implantación de las instalaciones objeto de dicho Proyecto.

Para su tramitación deberá contener, de acuerdo con las especificaciones contenidas en las Instrucciones y recomendaciones para la redacción de Proyectos, IGP-10, los siguientes documentos:

Documento E-1: Memoria, Valoración de Expropiaciones global, Relación de Bienes y Derechos afectados y Planos. La Memoria será única para todo el documento y la relación de bienes y derechos se distribuirá por municipios y tendrá el formato del modelo.

Documento E-2: Memoria, Relación de Bienes y Derechos afectados y Planos. La Memoria será única para cada documento, la relación de bienes y derechos tendrá el formato del modelo. Habrá un documento por cada término municipal.

Documento E-3: Valoración de expropiación de cada parcela afectada. Se tendrá en cuenta la LEY 8/2007.

Documento E-4: Incluirá las fichas de fincas y servicios afectados según modelo, con foto y plano.

Documento E-5: Relación de bienes y derechos según el modelo. Se agruparán por término municipal. Se presentará en formato DIN-A4. Se adjuntará en el CD una versión del documento en formato editable (Excel).

Documento E-6: Planos catastrales agrupados por término municipal con polígonos/parcelas afectadas. Se señalarán los límites de afectación.

Documento E-7: Planos topográficos (con bases de replanteo) de cada centro, y planos de coordenadas límites de afecciones (indicando coordenadas UTM).

Documento E-8: Planos de situación, conjunto (planta y perfil), y reposiciones (líneas telefónicas, alcantarillado, etc.).

Documento E-9: Planos de situación, conjunto (planta y perfil), y reposiciones. Un documento por cada término municipal.

Documento E-10: Documentación fotográfica en formato electrónico.

Documento E-11: CD/DVD con TODA la información enviada y en formato abierto (Excel, Word, DWG).

Documento E-12: Certificados catastrales de todas las fincas afectadas, agrupadas por término municipal.

Documento E-13: Documentación especial.

Los planos de expropiaciones tendrán el área afectada de color amarillo (no rayada, sino "solid"), y en las parcelas afectadas se indicará su nº expropiatorio (código INE), polígono y parcela.

Determinación y adquisición de la información de bienes afectados; expropiaciones e indemnizaciones para el anejo de expropiaciones de los Proyectos Básicos

El consultor 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.

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 las Delegaciones Provinciales 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 de AutoCAD. 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.

Dentro del alcance de este Contrato queda incluida la cumplimentación del módulo de expropiaciones GEE, instrumento básico de ADIF para la gestión de todo el procedimiento expropiatorio. Para ello, el consultor volcará todos los datos de expropiaciones a este módulo, que a su vez le permitirá extraer hojas Excel para elaborar los listados que forman parte de la documentación adicional de Expropiaciones.

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.

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

- Catastro de Rústica o Urbana de las Delegaciones Provinciales de Hacienda.
- Institutos Cartográficos de las distintas Comunidades Autónomas.
- 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 Fomento, para lo cual deberá entregarse al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias 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:
 - Código del municipio.
 - Sigla provincial.
 - Número de orden según proyecto.
- Titular:
 - Nombre (ineludible).
 - Dirección (ineludible).
 - Teléfono (opcional).
- Datos o características físicas:
 - Situación.
 - Naturaleza.
 - Aprovechamiento actual.
 - Delimitación (linderos).
 - Forma.
 - Superficie en m².
- Datos o características catastrales:
 - Titular según catastro.
 - Paraje.
 - Polígono catastral.
 - Parcela catastral.
 - Subparcelas afectadas (con expresión de la superficie y aprovechamiento).

- Renta líquida o líquido imponible.
- Calificación:
 - Fiscal.
 - Urbanística.
 - Afecciones (superficie):
 - Longitud (m).
 - Expropiación (m²).
 - Servidumbre (m²).
 - Ocupaciones temporales (m²).
 - Total afectación (m²).
- Tipo de afectación:
 - Total o parcial.
 - Forma de afectación.
 - Gravámenes.
- Construcción afectada (m²):
 - Viviendas.
 - Instalaciones agrícolas o pecuarias.
 - Cobertizo o anejos.
 - Recintos industriales.
 - Instalaciones deportivas.
 - Otras construcciones e instalaciones.
 - 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 Director del Contrato estime conveniente incluir para su definición.

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 Director 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.

La valoración, que se entregará separadamente, se habrá de basar en los cuadros de superficies afectadas por aprovechamientos y edificaciones y en los precios unitarios establecidos.

La documentación restante: fichas individualizadas, separatas de valoración individualizada, etc. se entregará separadamente.

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 Director del Contrato estime conveniente incluir para su definición.

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 Director 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.

La valoración, que se entregará separadamente, se habrá de basar en los cuadros de superficies afectadas por aprovechamientos y edificaciones y en los precios unitarios establecidos.

La documentación restante: fichas individualizadas, separatas de valoración individualizada, etc. se entregará separadamente.

6.2. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El consultor redactará los siguientes Proyectos de Construcción, incluyendo todos los subsistemas objeto de este pliego:

- Proyecto de Construcción de la Obra Civil para la actualización de los túneles de la Subdirección de Operaciones Noreste".

Los Proyectos de Construcción se redactarán basándose en la oferta técnica final entregada por el consultor en la fase final de licitación, así como en el Proyecto Básico realizado previamente, en los casos que proceda, y debe contar con un grado de definición que

permita la ejecución de las obras que corresponda. Asimismo, teniendo en cuenta la tramitación planteada de Proyectos Básicos, se ejecutarán los Proyectos de Construcción correspondientes.

Los Proyectos de Construcción contendrán los documentos requeridos según Normativa Vigente de ADIF.

Asimismo, y en todo aquello que sea de aplicación, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones que establezca ADIF al respecto.

Por Proyecto de Construcción se entiende el definido en el art. 107 de la ley de Contratos de del Sector Público. Su contenido deberá adecuarse, además, a las normas de carácter interno de ADIF.

Cada Proyecto de Construcción deberá redactarse con los datos y precisión necesarios que permitan ejecutar las obras sin intervención del autor del mismo. El proyecto permitirá poder llevar el control técnico-económico y el seguimiento de las obras y será realizado con formato de Ministerio de Fomento, según lo establecido en la normativa en vigor en el momento de redacción del proyecto.

Cada Proyecto de Construcción definirá completamente las obras e instalaciones a realizar, llegando al extremo de que los planos necesarios para la correcta ejecución de la obra sean constructivos, figurando tanto en los planos de conjunto y despiece las dimensiones y características tanto de la obra civil como de los equipos, o de cualquier otro tipo de dato que sea preciso reseñar, fundamentalmente en lo referente al montaje de equipos, conjuntos y sistemas.

En cuanto se refiere a la Normativa de Seguridad, el Proyecto incorporará el preceptivo estudio de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre.

Cada Proyecto incluirá un Estudio de Impacto Ambiental y, por tanto, se incorporarán al proyecto las recomendaciones y medidas protectoras y correctoras indicadas en el correspondiente Estudios de impacto ambiental, así como los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental que sea de aplicación.

El criterio debe ser obtener una definición, diseño y funcionalidad del sistema completo, con el total grado de definición y operabilidad.

ADIF se reserva el derecho, durante la fase de redacción de Proyecto, de aplicar cualquier nueva actualización de normativa que se publique con posterioridad a la fecha de adjudicación, siempre y cuando ésta no suponga cambios significativos respecto a lo recogido en la oferta final presentada por el consultor.

Toda subsanación de errores derivados de defectos o carencias en la redacción del Proyecto de Construcción y en el diseño o implementación de la ingeniería de detalle correrán a cargo del consultor durante el desarrollo de la obra.

6.2.1. Proyecto de construcción

El consultor redactará los siguientes Proyectos de Construcción, incluyendo todos los subsistemas objeto de este pliego:

- Proyecto de Construcción de la Obra Civil para la actualización de los túneles de la Subdirección de Operaciones Noreste”.

Los Proyectos de Construcción se redactarán basándose en la oferta técnica final entregada por el consultor en la fase final de licitación, así como en el Proyecto Básico realizado previamente, en los casos que proceda, y debe contar con un grado de definición que permita la ejecución de las obras que corresponda. Asimismo, teniendo en cuenta la tramitación planteada de Proyectos Básicos, se ejecutarán los Proyectos de Construcción correspondientes.

Los Proyectos de Construcción contendrán los documentos requeridos según Normativa Vigente de ADIF.

Asimismo, y en todo aquello que sea de aplicación, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones que establezca ADIF al respecto.

Por Proyecto de Construcción se entiende el definido en el art. 107 de la ley de Contratos de del Sector Público. Su contenido deberá adecuarse, además, a las normas de carácter interno de ADIF.

Cada Proyecto de Construcción deberá redactarse con los datos y precisión necesarios que permitan ejecutar las obras sin intervención del autor del mismo. El proyecto permitirá poder llevar el control técnico-económico y el seguimiento de las obras y será realizado con formato de Ministerio de Fomento, según lo establecido en la normativa en vigor en el momento de redacción del proyecto.

Cada Proyecto de Construcción definirá completamente las obras e instalaciones a realizar, llegando al extremo de que los planos necesarios para la correcta ejecución de la obra sean constructivos, figurando tanto en los planos de conjunto y despiece las dimensiones y características tanto de la obra civil como de los equipos, o de cualquier otro tipo de dato que sea preciso reseñar, fundamentalmente en lo referente al montaje de equipos, conjuntos y sistemas.

En cuanto se refiere a la Normativa de Seguridad, el Proyecto incorporará el preceptivo estudio de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre.

Cada Proyecto incluirá un Estudio de Impacto Ambiental y, por tanto, se incorporarán al proyecto las recomendaciones y medidas protectoras y correctoras indicadas en el correspondiente Estudios de impacto ambiental, así como los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental que sea de aplicación.

El criterio debe ser obtener una definición, diseño y funcionalidad del sistema completo, con el total grado de definición y operabilidad.

ADIF se reserva el derecho, durante la fase de redacción de Proyecto, de aplicar cualquier nueva actualización de normativa que se publique con posterioridad a la fecha de adjudicación, siempre y cuando ésta no suponga cambios significativos respecto a lo recogido en la oferta final presentada por el consultor.

Toda subsanación de errores derivados de defectos o carencias en la redacción del Proyecto de Construcción y en el diseño o implementación de la ingeniería de detalle correrán a cargo del consultor durante el desarrollo de la obra.

6.2.1.1. Desarrollo de los trabajos

Se recogen a continuación, de forma general, las fases de desarrollo de los trabajos que han de llevarse a cabo para el Proyecto de Construcción a realizar.

6.2.1.2. Recopilación, tratamiento y organización de la documentación de partida

El consultor elaborará un listado en el que se recoja toda la documentación que se requiere para el desarrollo del Proyecto de Construcción. En base al listado elaborado, el Director del Contrato procederá a facilitar la documentación solicitada o autorizará al consultor para que solicite la información a las empresas que disponen de la misma.

6.2.1.3. Replanteo

El consultor realizará un replanteo exhaustivo en campo cotejando la documentación existente, en especial, se tomarán todos los datos correspondientes a servicios afectados (gaseoductos, cruces de líneas eléctricas, telefonía, etc.). De dicho replanteo, se levantará Acta de comprobación de replanteo donde se justificarán las nuevas unidades (caso de ser necesarias) mediante un informe del Director del Proyecto, así como la admisión de mejoras propuestas por el consultor respecto de la oferta original aprobadas por la Dirección del Proyecto. Esto no puede justificar un incremento a más de la oferta económica.

- Inventario de las instalaciones existentes

El consultor realizará un inventario completo de todas las instalaciones existentes en todo el ámbito de cada proyecto y tramos anexos que pudiesen tener influencia en el mismo, según petición de la Dirección del Proyecto.

- 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.

- Situaciones provisionales

El consultor definirá y valorará las diversas situaciones provisionales y las correspondientes actuaciones correspondientes a las distintas fases de ejecución para dejar la obra en su situación definitiva sin interferir en el funcionamiento normal de los tramos en servicio durante la fase de ejecución de las obras.

Se definirán todas las fases de obra para que las instalaciones a proyectar sean compatibles con el resto de los proyectos implicados.

6.2.1.4. Contenido del proyecto de construcción

El Proyecto de Construcción constará, por tanto, de los documentos definidos en la legislación vigente:

- Documento nº 1.- Memoria y anejos.
 - Memoria.
 - Anejos.
- Documento nº 2.- Planos.
- Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
 - Capítulo I. Prescripciones y disposiciones generales.
 - Capítulo II. Descripción de las obras.
 - Capítulo III. Unidades de obra.
- Documento nº 4.- Presupuesto.
 - Mediciones.
 - Cuadros de precios.
 - Presupuesto.

MEMORIA Y ANEJOS.

Se detalla a continuación el contenido tipo de la Memoria que formará parte de cada Proyecto. No obstante, el Director del Contrato podrá ampliar dicho contenido en función de la tipología de la instalación a proyectar, así como variar el orden de los anejos que a continuación se indican:

- Índice Tipo y Contenido de la Memoria
 - 1.1.- ANTECEDENTES
 - 1.1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
 - 1.1.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS
 - 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO
 - 1.2.1.- SITUACIÓN ACTUAL
 - 1.2.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA. JUSTIFICACIÓN
 - 1.2.3.- CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL
 - 1.2.4.- CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1434/2010, de 5 de noviembre (BOE 6 noviembre de 2010) SOBRE INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO DE LA RED FERROVIARIA DE INTERÉS GENERAL.
 - 1.2.5.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EJECUCIÓN 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.
 - 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 1.3.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - 1.3.3.- GEOLOGÍA
 - 1.3.4.- GEOTECNIA
 - 1.3.5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTUDIO DE MATERIALES
 - 1.3.6.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - 1.3.7.- ESTRUCTURAS
 - 1.3.8.- ARQUITECTURA
 - 1.3.9.- OBRAS SUBTERRÁNEAS
 - 1.3.10.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
 - 1.3.11.- SITUACIONES PROVISIONALES
 - 1.3.12.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL
 - 1.3.13.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
 - 1.3.14.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
 - 1.3.15.- EXPROPIACIONES
 - 1.3.16.- REPLANTEO
 - 1.3.17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - 1.3.18.- PLAN DE OBRA
 - 1.3.19.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
 - 1.3.20.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

- 1.3.21.- OBRAS COMPLEMENTARIAS (si corresponde)
 - 1.3.22.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 1.3.23.- ANÁLISIS DE RIESGOS DEL PROYECTO.
 - 1.3.24.- INTEROPERABILIDAD
 - 1.4.- PRESUPUESTO
 - 1.5.- PROPUESTAS PARA LA LICITACIÓN
 - 1.5.1.- PLAN DE OBRA
 - 1.5.2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - 1.5.3.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
 - 1.6.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
 - 1.7.- CONCLUSIÓN
- Índice Tipo y Contenido de los Anejos
 - ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES.
 - 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.
 - 2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.
 - ANEJO Nº 2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - ANEJO Nº 3.- GEOLOGÍA
 - ANEJO Nº 4.- GEOTECNIA
 - ANEJO Nº 5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTUDIO DE MATERIALES
 - ANEJO Nº 6.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - ANEJO Nº 7.- ESTRUCTURAS
 - ANEJO Nº 8.- ARQUITECTURA
 - ANEJO Nº 9.- OBRAS SUBTERRÁNEAS
 - ANEJO Nº 10.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
 - ANEJO Nº 11.-EXPROPIACIONES.
 - ANEJO Nº 12.- SITUACIONES PROVISIONALES
 - ANEJO Nº 13.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL
 - ANEJO Nº 14.-REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES.
 - 1. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROYECTADAS.
 - 2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS VIALES.
 - 3. OTRAS SERVIDUMBRES (ABASTECIMIENTOS DE AGUA, OBRAS DE RIEGO, SANEAMIENTOS).
 - ANEJO Nº 15.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.
 - ANEJO Nº 16.- REPLANTEO.
 - ANEJO Nº 17.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

- ANEJO Nº 18.-PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 19.-COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.
 - 1. CONTACTOS REALIZADOS.
 - 2. CUADRO RESUMEN.
 - 3. APÉNDICE.
- ANEJO Nº 20.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 21.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.
- ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 23.- ANÁLISIS DE FIABILIDAD Y ANÁLISIS DE RIESGOS DEL PROYECTO.
- ANEJO Nº 24.- INTEROPERABILIDAD.
- ANEJO Nº 25.- RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS.

A continuación, se detalla una breve descripción especificando el contenido de cada uno de los anejos:

Anejo Nº 1.- Antecedentes.

El anejo detallará los antecedentes administrativos y técnicos para los diferentes subtramos que están dentro del ámbito de actuación del proyecto.

Anejo Nº 2.- Cartografía y topografía

Tal y como se indica en la NAP 1 -2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria, procede la inclusión en el mismo, con carácter general, del anejo de cartografía y topografía.

Esta NAP se refiere a dicho anejo y tiene por objetivo definir tanto la organización como el contenido técnico del mismo fijando las características de los diferentes trabajos topográficos que se realizan en Adif

Anejo Nº 3.- Geología

El conjunto de estas obras precisa conocer las características geológicas del terreno sobre el que se va a integrar, con el fin de prever el comportamiento que van a tener los diversos materiales ante la nueva situación en que la actuación humana los va a colocar.

Más concretamente, geológicamente se ha tratado de determinar aspectos tales como:

- Litología de los materiales atravesados.
- Disposición estructural.
- Aspectos geomorfológicos generales y aquellos con incidencia en la traza.

- Comportamiento hidrogeológico de los materiales.
- Riesgos geológicos.

Anejo Nº 4.- Geotecnia

El conjunto de estas obras precisa conocer las características geotécnicas del terreno sobre el que se va a integrar, con el fin de prever el comportamiento que van a tener los diversos materiales ante la nueva situación en que la actuación humana los va a colocar.

Para ello, se contará con los reconocimientos a realizar, tales como:

- Calicatas manuales y mediante retroexcavadora para reconocer las diferentes unidades geológicas geotécnicas, obtener muestras y caracterizar la explanada tipo.
- Toma de muestras en la banqueta de la vía, para caracterizar el balasto y el subbalasto.
- Sondeos mecánicos con extracción continua de testigo, testificación y muestreo.
- Penetraciones dinámicas Borros. • Ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en calicatas y sondeos.
- Visitas de campo y toma de datos estructurales (estaciones geomecánicas).

Anejo Nº 5.- Movimiento de tierras y estudio de materiales

El objetivo de este Anejo es realizar una previsión de canteras y vertederos, por lo que se realiza un Estudio de Movimiento de Tierras.

Anejo Nº 6.- Climatología, hidrología y drenaje

En este contexto general, los estudios que se desarrollan en este anejo están destinados a proporcionar la información, convenientemente elaborada y procesada, que haga posible, en primer lugar, la definición de los parámetros básicos de diseño del drenaje transversal de las nuevas salidas de emergencia.

También se incluye los datos para determinar el clima imperante en la zona por donde discurrirá las nuevas salidas de emergencia; esta caracterización debe ser tal que permita en consecuencia, prever las eventualidades climatológicas que pudieran incidir en el mismo a modo informativo. Adicionalmente, los datos deben abordarse para determinar y cuantificar los impactos medioambientales que implicará la construcción de las nuevas salidas de emergencia.

Anejo Nº 7.- Estructuras

Tal y como se indica en la NAP 1 -2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria, procede la inclusión en el mismo, con carácter general, del anejo de cartografía y topografía.

Esta NAP se refiere a dicho anejo y tiene por objetivo definir tanto la organización como el contenido técnico del mismo fijando las características de los diferentes trabajos topográficos que se realizan en Adif

Anejo Nº 8.- Arquitectura

El Anejo de Arquitectura tiene por objeto la definición de las características arquitectónicas del proyecto de construcción de la obra civil e instalaciones para la adecuación al reglamento (UE) nº 1303/2014, de los túneles de la red de la Subdirección.

Definirá las soluciones adoptadas para las salidas de emergencias y ventilación de las mismas, la cual estará condicionada por las diferentes situaciones de del exterior y por la altura a salvar entre la cota donde se sitúa la vía y la cota del terreno. También se analizarán las diferentes galerías de conexión entre los pozos y el túnel.

Las salidas al exterior se efectuarán a través de trampillas automáticas o puertas antipánico en el interior y cerradura en el exterior. Se pretende que las afecciones al exterior de los mismos sean las mínimas posibles, al encontrarse en entornos urbanos con dificultades para la localización de elementos salientes.

Anejo Nº 9.- Obras subterráneas

En este anejo se describe y justifica la obra civil para la realización de los pozos y galerías de conexión al túnel principal. Así como las dimensiones de los mismos.

Los pozos se definirán inicialmente para que puedan compartir las funciones de pozo de ventilación y salida de emergencia. Sin embargo, si en alguno no se requiere ventilación forzada del túnel en este pozo, éste seguirá cumpliendo la función de salida de emergencia con ventilación en compensación.

Anejo Nº 10.- Instalaciones de Protección y Seguridad

El consultor está obligado a cumplir con la normativa en cuestión de las Instalaciones de Protección y Seguridad desarrollando las actividades necesarias para su implantación tal y como se ha descrito en el apartado 5.2 de este documento, basándose en el "*REGLAMENTO (UE) No 1303/2014 DE LA COMISIÓN de 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 presente anejo detallará las obras objeto de proyecto según establece el alcance del pliego.

Anejo Nº 11.-Expropiaciones.

Estas actuaciones en principio se realizan en los Proyectos Básicos, si bien en caso de que ser necesario una ampliación o modificación de las expropiaciones realizadas en los Proyectos Básicos, el Proyecto Constructivo, en el Anejo de Expropiaciones recogerá la documentación que a tal efecto le indique el Director del Contrato y que será coincidente a lo indicado en las normas e instrucciones que a tal efecto dictamina ADIF.

Anejo Nº 12.- Situaciones Provisionales

El consultor definirá y valorará las diversas situaciones provisionales y las correspondientes actuaciones a las distintas fases de ejecución para dejar la obra en su situación definitiva sin interferir en el funcionamiento normal de los tramos en servicio durante la fase de ejecución de las obras.

Se definirán todas las fases de obra para que las instalaciones a proyectar sean compatibles con el resto de los proyectos implicados.

Anejo Nº 13.- Integración Ambiental.

Cada Proyecto de Construcción incluirá un Anejo de Integración Ambiental cuyo principal objetivo será la adecuación del proyecto de manera que la infraestructura ferroviaria y su entorno formen un mismo sistema armónico y coherente. Para su redacción se utilizará la Instrucción para la redacción del anejo de integración ambiental establecida en ADIF.

Además, en caso que proceda, este Anejo de Integración Ambiental deberá ser presentado, con cargo al presente Contrato, ante las instancias y organismos competentes que lo requieran, antes de que se proceda a la aprobación del Proyecto.

El Anejo de Integración Ambiental, será acorde a la normativa medioambiental vigente, concretamente prestará especial interés en lo recogido en la el Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, ley 4/89 de Conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres, la ley 54/1997 del Sector Eléctrico, Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y del orden social, ley 9/2006 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición; y en la legislación medioambiental autonómica aplicable. Así mismo se deberán cumplir las prescripciones que establezcan la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental y cualquier otro documento que ADIF suscriba.

En el quedarán perfectamente identificados y valorados los impactos ambientales del proyecto, estableciendo las medidas correctoras y preventivas necesarias para minimizar las repercusiones al medio ambiente. Prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Descripción ambiental del área de estudio.
- Descripción de las Actividades del Proyecto con Incidencia Ambiental.
- Caracterización y sensibilidad de emisiones a la atmósfera.
- Caracterización y sensibilidad de vertidos a cauces públicos o del litoral.

- Caracterización y sensibilidad de la utilización de recursos naturales.
- Afección a áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE, o a humedales incluidos en la lista del Convenio Ramsar.
- Caracterización y sensibilidad de las Áreas afectadas, prestando especial atención a los Espacios naturales protegidos, Áreas de especial interés para las aves, zonas de especial protección para las aves y los lugares de interés común
- Identificación y Valoración de los Impactos.
- Medidas Correctivas y Preventivas.
- Programas de Actuación medioambientales durante la fase de construcción, mantenimiento y explotación.
- Gestión de los residuos.
- Planos.
- Programa de Vigilancia ambiental.

Anejo Nº 14.-Reposición de Servidumbres.

Se incluirán en el proyecto las obras necesarias para el desvío de la totalidad de las servidumbres. El consultor contactará con los propietarios o gestores de la totalidad de las servidumbres, acudiendo a las reuniones que fueran necesarias y proponiendo las soluciones más adecuadas técnica y económicamente, recabando la aceptación de los mismos. Cualquier estudio o contratación a terceros de estos trabajos no será reclamable a ADIF al estar incluido en el coste del Proyecto de Construcción.

Se estudiará la reposición de las servidumbres afectados por la ejecución de las obras, elaborando los correspondientes proyectos para su aprobación por la entidad titular del servicio.

En el anejo de Coordinación con otros Organismos se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el propio Consultor como por la Dirección del Proyecto, con las compañías y organismos titulares de las servidumbres.

Anejo Nº 15.-Reposición de Servicios Afectados.

Se incluirán en el proyecto las obras necesarias para el desvío de la totalidad de los servicios afectados. El consultor contactará con los propietarios o gestores de la totalidad de los servicios afectados, acudiendo a las reuniones que fueran necesarias y proponiendo las soluciones más adecuadas técnica y económicamente, recabando la aceptación de los mismos. Cualquier estudio o contratación a terceros de estos trabajos no será reclamable a ADIF al estar incluido en el coste del Proyecto de Construcción.

Se estudiará la reposición de los servicios 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 la reposición en su totalidad y se incluirá en el presupuesto de ejecución material del proyecto como reposición de servidumbres.

En el caso de que las reposiciones tengan que ser ejecutadas por las sociedades explotadoras de los servicios, (teléfonos, telégrafos, líneas eléctricas, gas, etc.), se incluirá en el anejo de servicios afectados un apéndice que incluya memoria, planos, pliego, presupuesto, etc., definiendo la reposición, y en el presupuesto del proyecto se incluirá una partida alzada con objeto de contemplar la ejecución de caminos, accesos, la reposición de los mismos y cualquier otra labor de apoyo a la ejecución de la reposición que efectúe la compañía respectiva. No debe contemplar el importe global de la reposición que sólo constará en el Apéndice del Anejo citado.

Previamente a cualquier reposición se solicitará de la compañía titular del servicio la normativa a aplicar para su ejecución. Una vez proyectada la solución de reposición se solicitará la aprobación de dicha compañía antes de incluirla en el proyecto.

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.

En el anejo de Coordinación con otros Organismos se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el propio Consultor como por la Dirección del Proyecto, con las compañías y organismos titulares de los servicios afectados.

Anejo Nº 16.- Replanteo.

El consultor realizará un replanteo exhaustivo en campo cotejando la documentación existente, en especial, se tomarán todos los datos correspondientes a servicios afectados, en el caso que exista. Dicha información será plasmada en este anejo.

Anejo Nº 17.-Justificación de Precios.

Se recogerán todas las unidades de la obra que aparezcan en el Proyecto de Construcción.

Dichas unidades de obra se justificarán en función de los precios de la mano de obra, materiales y maquinaria considerados, incluyendo los costes indirectos, y demás conceptos necesarios para la ejecución de la obra y no incluirán el Beneficio Industrial, los Gastos Generales ni el Impuesto sobre el Valor Añadido, que se agregarán al final del presupuesto

Se emplearán las Bases de Precios de ADIF, actualizadas y ampliadas durante la fase de Anteproyecto por el consultor de acuerdo a lo prescrito y recogido en el PCAP. Lo anterior no elimina la plena responsabilidad del consultor por los errores u omisiones que en ellos pudieran existir y que deberá haber puesto de manifiesto durante la fase de oferta y anteproyecto.

Anejo Nº 18.-Plan de Obra.

En este anejo el consultor estudiará, valorará y detallará el procedimiento constructivo y la programación secuencial en el tiempo de todas las actividades previstas en el Proyecto, de forma que, por una parte, se consiga el lógico y óptimo desarrollo y coordinación en la ejecución de las diversas partes de la obra y, por otra, la organización de las situaciones provisionales para afectar lo imprescindible a la explotación ferroviaria y al suministro eléctrico.

Se tendrán en cuenta para su realización las posibles afecciones con los planes de obra de los proyectos de construcción del resto de las instalaciones contratadas de forma que su ejecución sea coherente, recogiendo las interfaces, las relaciones secuenciales y la afección mutua.

Anejo Nº 19.-Coordinación con Otros Organismos y Servicios.

El anejo reflejará la siguiente información:

1. Contactos realizados

Se relacionarán organismos y servicios de los cuales se ha solicitado información, de acuerdo con las necesidades del proyecto.

2. Cuadro resumen

Se resumirá en un cuadro los siguientes datos:

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

3. Apéndice

Recopilación ordenada por organismos y fechas, de las solicitudes y respuestas, incluidos los documentos que las acompañaron (copias en color), así como las autorizaciones que haya sido necesario tramitar para el cumplimiento de las disposiciones correspondientes.

Anejo Nº 20.- Clasificación del Contratista y Fórmula de Revisión de Precios.

Se detallará la clasificación del contratista en función de las instalaciones objeto de los trabajos a realizar.

Se recogerán todas las unidades de la obra que aparezcan en los Proyectos de Construcción.

Dichas unidades de obra se justificarán en función de los precios de la mano de obra, materiales y maquinaria considerados, incluyendo los costes indirectos, y demás conceptos necesarios para la ejecución de la obra y no incluirán el Beneficio Industrial, los Gastos Generales ni el impuesto sobre el Valor Añadido, que se agregarán al final del presupuesto.

Se emplearán las Bases de Precios de ADIF. Lo anterior no elimina la plena responsabilidad del consultor por los errores u omisión que en ellos pudiera existir y que deberá haber puesto de manifiesto durante los trabajos precios.

Anejo Nº 21.- Obras Complementarias.

Este anejo fijará los criterios que permitan definir los caminos de servicio, caminos de acceso a las obras, el cerramiento y las instalaciones auxiliares de la plataforma ferroviaria cualquier otra instalación considerada complementaria a las instalaciones objeto de este pliego.

El índice tipo del anejo de obras complementarias se detalla a continuación:

1. Introducción.

2. Instalaciones Auxiliares y Accesos De Obra. Se acompañará la descripción con un plano de situación de las instalaciones auxiliares y de los caminos de acceso a obra, cumpliendo las exigencias de la Declaración de Impacto Ambiental.
3. Cerramiento e Hitos de Deslinde. En todos los casos, la definición y valoración del cerramiento y sus puertas de acceso serán incluidos en el proyecto, de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 4 de la presente norma.
4. Caminos De Servicio. Se detallará la localización y características de los caminos de Servicio, incluyendo los de acceso a obra que deban quedar como definitivos (p.e. bocas de túneles) representando todo ello en los planos de trazado general.

Anejo Nº 22.- Estudio de Seguridad y Salud.

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

Los distintos documentos que componen el Estudio, de acuerdo con el artículo 5.2. del Real Decreto 1627/1997, 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. Todo ello siguiendo la instrucción establecida para la redacción de estudios de seguridad y salud en la Dirección General de Explotación y Construcción.

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.

El Estudio de Seguridad y Salud de cada proyecto recogerá:

- La obligación del consultor 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.
- Que todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al consultor, a la asistencia técnica de control y vigilancia o a ADIF, deberá utilizar equipo de protección individual que se requiera en cada situación, así como conocer los riesgos y medidas preventivas establecidas en el Plan de Seguridad y Salud que le sean de aplicación.
- 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 consultor comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

El consultor realizará el estudio de seguridad y salud relativo a las obras proyectadas, concretando las medidas a tomar en cada una de ellas, y no de forma general, incluyéndolo como documento anejo a la memoria y valorado como capítulo aparte dentro de los presupuestos.

Su finalidad será establecer, durante la ejecución de los trabajos de construcción, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento que se realicen tanto durante el período de garantía de las obras como durante la vigencia del Contrato de mantenimiento.

Anejo Nº 23.- Análisis de Riesgos del Proyecto.

El proyecto deberá incluir el correspondiente anejo de análisis de riesgos aplicando el concepto análisis de riesgos a los tipos de proyectos desarrollados de acuerdo a los Reglamentos 402/2013 y 2015/1136.

En la memoria del proyecto deberá también incluirse el análisis de riesgos y la forma en que se refleja en los planes de mantenimiento e inspecciones.

El anejo de análisis de riesgos se realizará cumpliendo la normativa y reglamentación que establezca quien ostente las competencias en materia de Seguridad en la Circulación, y de conformidad con los Procedimientos vigentes en la materia. Dicho anejo, incluirá el informe de evaluación de la seguridad de un organismo de evaluación independiente, cuando produzca un impacto significativo para la seguridad del sistema ferroviario.

Para ello el proyecto contemplará (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.
- Evaluación independiente.

Anejo Nº 24.- Interoperabilidad.

El proyecto deberá incluir el correspondiente anejo de interoperabilidad que deberá realizarse cumpliendo la normativa de aplicación y de conformidad con los Procedimientos vigentes en la materia.

El anejo de Interoperabilidad, deberá incluir toda la información necesaria para justificar, como un documento independiente del proyecto, el cumplimiento de las ETI's y demás aspectos y normativa definidos en el RD 1434/2010, de 5 de noviembre.

- Índice tipo para anejo de interoperabilidad. Se propone para dicho anejo la estructura mínima de contenido siguiente:
 1. Introducción y objeto
 2. Descripción breve de la actuación
 3. Normativa de interoperabilidad aplicable.
 4. Análisis de cumplimiento de las Especificaciones técnicas de interoperabilidad. Se sugiere formato tablas (una para cada ETI) con fila inicial haciendo referencia a la ETI correspondiente y encabezados de columna siguientes: Característica a evaluar, Artículo ETI, Parámetros a cumplir, Valores adoptados en proyecto, cumple o no cumple y observaciones. Además, figurará un listado de los componentes de interoperabilidad incorporados a cada subsistema y que tendrán su correspondiente certificado CE.
 5. Restricciones de cumplimiento y su justificación señalando normativa nacional que se aplica en estos casos.
 6. Conclusiones: Se resumirá el resultado de análisis de cumplimiento y restricciones si procede y se firmará por el Autor del Proyecto.

Finalmente, el anejo deberá incluir la DVI (Declaración de verificación intermedia) expedido por un organismo notificado (NoBo).

En la memoria del proyecto deberá igualmente aparecer un resumen del anejo y, al menos, la justificación del cumplimiento de la ETI's, con una tabla resumen y el proceso de obtención del certificado de verificación.

Anejo Nº 25 Recomendaciones para el control y vigilancia de las obras.

El consultor incluirá un anejo específico del Proyecto de Construcción que contenga las instrucciones necesarias para el correcto seguimiento y control de las obras objeto del mismo.

PLANOS.

Se incluirán todos los planos necesarios que permitan describir gráficamente las obras y permitan su correcta ejecución y medición para poder efectuar la construcción de las instalaciones sin precisar ninguna información adicional. Se deberán incluir los planos de

conjunto y detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de los terrenos y la restitución de servidumbres y servicios afectados por la ejecución.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de cada Proyecto de Construcción se incluirán los artículos necesarios para definir las características, condiciones de ejecución, medición y abono de todas las unidades de obra necesarias para la ejecución del Proyecto de Construcción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá tener, como mínimo, el siguiente contenido:

CAPÍTULO I. Prescripciones y Disposiciones Generales

I.1. Prescripciones Técnicas Generales.

Artículo I.1.1. Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Artículo I.1.2. Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras.

Artículo I.1.3. Materiales, piezas y equipos en general.

Artículo I.1.4. Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria.

Artículo I.1.5. Protección de los suelos y de la vegetación natural.

Artículo I.1.6.- Protección del sistema hidrológico.

Artículo I.1.7.- Tratamiento y gestión de residuos.

Artículo I.1.8.- Desarrollo de la vigilancia ambiental.

Artículo I.1.9.- Afección por ruidos y vibraciones.

Artículo I.1.10.- Protección del patrimonio arqueológico y cultural.

Artículo I.1.11.- Cláusula medioambiental general.

Artículo I.1.12.- Protección de la fauna.

Artículo I.1.13.- Protección de la calidad del aire.

Artículo I.1.14.- Prevención del ruido durante la ejecución de las obras.

I.2. Marco Normativo

Artículo 1.2.1. Normas administrativas de tipo general

Artículo 1.2.2. Normativa Técnica General

Artículo 1.2.3.- Normativa de ADIF

Artículo 1.2.4.- Otras normas

Artículo 1.2.5 Cumplimiento de la normativa vigente

Artículo 1.2.6.- Prelación entre normativas

Artículo 1.2.7.- Relaciones entre los documentos del proyecto y la normativa

Artículo 1.2.8.- Normas específicas sobre aguas

Artículo 1.2.9.- Normas específicas sobre calidad atmosférica y ruido

Artículo 1.2.10.- Normas específicas sobre conservación de la naturaleza, flora y fauna

Artículo 1.2.11.- Normativa específica sobre residuos

Artículo 1.2.12.- Normativa específica sobre Patrimonio Cultural

1.3. Disposiciones generales

Artículo 1.3.1. Disposiciones que además de la Legislación General regirán durante la vigencia del Contrato

Artículo 1.3.2. Director de las Obras

Artículo 1.3.3. Personal del Contratista

Artículo 1.3.4. Ordenes al Contratista

Artículo 1.3.5. Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto

Artículo 1.3.6. Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

Artículo 1.3.7. Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

Artículo 1.3.8. Plan de autocontrol

Artículo 1.3.9. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra

Artículo 1.3.10. Plazo de ejecución de las obras

Artículo 1.3.11. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Artículo 1.3.12. Replanteo final

Artículo 1.3.13. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

Artículo 1.3.14. Acceso a las obras

Artículo 1.3.15.- Explosivos y equipos para explosivos

Artículo 1.3.16.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el contratista

Artículo 1.3.17.- Plan de seguridad y salud

Artículo 1.3.18.- Vigilancia de las obras

Artículo 1.3.19.- Subcontratos

Artículo 1.3.20.- Planos de instalaciones afectadas

Artículo 1.3.21.- Reposiciones

Artículo 1.3.22.- Cortes geológicos del terreno

Artículo 1.3.23.- Trabajos varios

Artículo 1.3.24.- Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Artículo 1.3.25.- Cubicación y valoración de las obras

Artículo 1.3.26.- Casos de rescisión

Artículo 1.3.27.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto

Artículo 1.3.28.- Obras que quedan ocultas

Artículo 1.3.29.- Condiciones para fijar los precios contradictorios en obras no previstas

Artículo 1.3.30.- Construcciones auxiliares y provisionales

Artículo 1.3.31.- Recepción de la obra y plazo de garantía

Artículo 1.3.32.- Reglamentación y accidentes del trabajo

Artículo 1.3.33.- Gastos de carácter general o cargo del contratista

Artículo 1.3.34.- Responsabilidades y obligaciones generales de contratista

Artículo 1.3.35.- Revisión de precios

Artículo I.3.36.- Abonos al Contratista

Artículo I.3.37.- Normas que deben ser observadas para la realización de trabajos con maquinaria para obras, cuando intercepte o pueda interceptarse en alguno de sus movimientos el gálibo de vía de ADIF

Artículo I.3.38.- Obligaciones del contratista en orden a no perturbar el normal funcionamiento del servicio ferroviario

Artículo I.3.39.- Obligaciones del contratista y de su personal de cumplir, en cuanto le fuere de aplicación, las disposiciones legales vigentes, instrucciones generales e instrucciones técnicas y/o facultativas vigentes en ADIF.

Artículo I.3.40.- Compatibilidad de las obras con la explotación ferroviaria

Artículo I.3.41.- Especificaciones Manual de Funcionamiento

CAPÍTULO II Descripción de las Obras.

CAPÍTULO III Unidades de Obra.

PRESUPUESTO.

El documento nº 4. Presupuesto se elaborará con arreglo a normativa vigente y Normas NAP correspondientes.

Los cuadros de precios número 1 y 2 deberán recoger todas las unidades de obra necesarias para la ejecución de la obra recogida en el Proyecto de Construcción.

La medición de las unidades de obra debe ser completa.

En caso de que fuera estrictamente necesaria la incorporación de una partida alzada a justificar, sólo podrá ser incluida bajo aprobación del Director del Contrato/Equipo de Dirección de Proyectos.

La valoración de las obras se hará a partir de las instrucciones contenidas en el capítulo "medición y abono de las obras" del pliego de prescripciones técnicas del proyecto y las que así expresamente dictamine ADIF, documentos que servirán de referencia para definir y valorar las obras proyectadas y las necesarias para atender los cambios que quepa esperar en función de las circunstancias que acontezcan durante la realización de las obras.

Las actuaciones y las correspondientes unidades de obra estarán preparadas en consonancia con los criterios establecidos en esos documentos.

Cuadro de precios

Con independencia de la tecnología escogida por el consultor, las unidades de obra deberán corresponderse con las del cuadro de precios de ADIF ampliada, en su caso, durante la fase de oferta, realizando las correspondientes correspondencias en aquellos casos en los que, por motivos tecnológicos no coincidan exactamente.

Se utilizarán como base para la elaboración del presupuesto las bases de precios vigentes de ADIF. Para aquellas unidades de las que no se disponga precio, se utilizaran en la confección de su precio, los descompuestos de los precios vigentes.

6.2.2. Otros documentos a realizar por el consultor

El consultor realizará todos los trabajos de producción de otros documentos relacionados con los proyectos que se elaboren siguiendo instrucciones del Director del Contrato / Equipo de Dirección de Proyectos, así como de aquellos otros que prepare directamente ADIF sin intervención de él.

Deberá preparar, además, a requerimiento del Director del Contrato, las notas informativas y el material gráfico que sean necesarios para la presentación pública de los Proyectos.

6.2.3. Presentación de los trabajos

Antes de la confección material y entrega de cada uno de los documentos finales (Proyecto Básico, Proyectos de Construcción, etc.), el consultor presentará al Director del Contrato un ejemplar de los mismos para su examen y corrección. Tanto en su forma como en su contenido, dicha documentación deberá ser idéntica, en todo lo posible, a la que constituya la entrega formal final.

6.2.3.1. Identificación de los documentos

Toda la documentación redactada durante los desarrollos de los trabajos irá correctamente titulada, estructurada por capítulos y con un formato de edición común.

Figurará en todas las páginas al menos la siguiente información: Título del documento, versión, revisión si procede y su fecha de aprobación. Las páginas irán numeradas independientemente por capítulos figurando la cantidad del capítulo completo. Los apéndices y anejos se numerarán también separadamente.

Al inicio del documento se incluirá un epígrafe en el que se recojan los cambios introducidos durante las diferentes versiones del documento junto con la fecha de las reuniones en las que se tomaron esas decisiones.

Se integrará toda la documentación generada durante la duración del Contrato en el sistema de gestión documental que defina ADIF.

6.2.3.2. Entrega en papel de la documentación

Formato de los documentos

En cuanto a la presentación, los documentos que componen un proyecto se entregarán en formato A-3 apaisado, encuadernados en volúmenes, y éstos alojados en cajas. Los textos se compondrán a dos columnas, a doble cara por hoja, que deberá encontrarse numerada correlativamente en cada documento. Los distintos documentos que formen parte de un volumen deberán diferenciarse por hojas separadoras.

Documentación gráfica

Los gráficos, esquemas, tablas y planos se presentarán por defecto en formato A-3, si bien podrán entregarse en formato superior plegado, si con ello se mejora la visualización de los mismos. En el cajetín de los planos, se hará referencia al formato original, al nombre del archivo CAD, y aparecerá representada siempre la escala gráfica. Se deben adoptar las precauciones necesarias para que en la reducción de tamaño de los planos no se pierda calidad de definición en dibujo y texto, manteniendo las tintas y los grosores originales.

Encuadernación de los tomos

Los tomos que formen el proyecto serán encuadernados en formato A-3 con un espesor recomendado menor o igual a cinco centímetros y excepcionalmente de hasta siete. Cada tomo incluirá un índice de su contenido, así como el general del proyecto. Los tomos deberán ser encuadernados de forma tal que sean fácilmente desmontables para poder realizar copias posteriores a su entrega.

Rotulación de los tomos

Los tomos siempre aparecerán rotulados en la cubierta y en el lomo. En la cubierta contarán con una etiqueta adhesiva, indicando el nombre del proyecto.

La etiqueta de cada tomo incluirá los siguientes datos:

- Tipo de proyecto (de construcción, complementario, etc.).
- Ámbito de aplicación (línea, tramo, instalación, edificio, etc.).
- Número de tomo del proyecto y su contenido.
- Fecha de realización.

En el lomo de cada volumen figurarán al menos los datos básicos del proyecto, sin que falte el nombre del documento o documentos que contenga, ni el número de tomo dentro del total que forma el proyecto.

Formato de las cajas

Contarán con una estructura rígida y resistente para asegurar la manipulación, la consulta y la permanencia en el archivo. Las cajas contarán con un cierre superior interno y resistente en la tapa frontal procurando contar con agarraderas que sobresalgan como máximo dos centímetros de los laterales de la caja. Se evitarán cierres exteriores de las cajas tipo maletín.

Las cajas de proyectos deben entregarse con cierta holgura en el interior (al menos de tres a cinco centímetros), de forma que se pueda acceder a un determinado tomo sin dañar al resto ni a la propia caja.

Rotulación de las cajas

Cada una de las tapas de las cajas aparecerá rotulada según lo expuesto anteriormente para los tomos. Por la cara exterior de la tapa se indicará, además, el número de caja dentro del número total que forme el proyecto. Por la cara interior de la tapa, aparecerá un índice de todo el proyecto y destacado (negrita o sombreado) el específico de esa caja.

Tamaño de las cajas

Las cajas se entregarán en un tamaño normalizado, con un tamaño recomendado en el ancho de la base de la caja no mayor de 30 cm. Dadas las dificultades para su manipulación y archivo, sólo se admitirán cajas con un peso menor a 30 kg y de un tamaño que no exceda de 38 cm de alto, 33 cm de ancho y 48 cm de profundidad.

6.2.3.3. Entrega en soporte electrónico de la documentación

Soporte

Los proyectos se entregarán en soporte informático CD/DVD.

Orden de presentación de la documentación electrónica

La documentación se presentará ordenada en carpetas (directorios y subdirectorios) según la secuencia marcada por los tomos y documentos que aparecen en los proyectos. Toda la documentación estará indexada.

Dentro de las carpetas que contengan los distintos documentos aparecerán en primer lugar las carpetas que contengan los ficheros de texto y en segundo lugar las carpetas que contengan planos, en su caso.

Modo de nombrar los ficheros

Los grandes documentos que forman un proyecto se nombrarán de igual manera que en el proyecto original en papel, dentro de las limitaciones de espacio al asignar nombres a archivos informáticos. Los ficheros que formen parte de cada proyecto se nombrarán de

forma que se identifiquen clara e individualmente, sin que sea preciso ejecutarlos para conocer el tipo de información que albergan.

El nombre de cada fichero y carpeta, o partes en las que se divida, recogerá el tipo documental (memoria, planos, pliego, anejo, tabla, etc.) y una referencia al asunto o lugar, siempre que sea posible, de forma significativa respecto del proyecto.

División de la documentación

Cuando el volumen de información generado por un proyecto, etc. lo requiera, éste se entregará en varios discos numerados. En este caso, se evitará la división de un tomo del proyecto o de un documento específico en más de un disco.

Presentación de los discos

Los discos compactos deberán presentarse en estuches individuales, los cuales contarán en la cubierta con una carátula que incluya todos los datos necesarios para identificar el proyecto, así como el nombre de la empresa proyectista, la fecha del proyecto y el número (subtotal) de cada disco en la entrega del proyecto.

El título del proyecto aparecerá además en el canto de la caja del disco. Además, cada disco portará una etiqueta circular adhesiva con los mismos datos que figuren en la carátula. En la parte posterior de la carátula, o bien en la parte interior del disco, se presentará un árbol de ficheros que recoja el contenido del disco.

Contenido de los discos. Ficheros con los formatos originales en los que se haya generado la documentación del proyecto

Estos ficheros se entregarán en aplicaciones técnicas de proyectos, ofimáticas y gráficas de uso generalizado (DWG, DXF [aplicaciones CAD], XIS, DOC, TXT, PPT, MDB, MPP, JPG, TIF, BMP, CDR, ZIP) compatibles con las aplicaciones de trabajo utilizadas en ADIF.

Cuando los archivos hayan sido generados por una aplicación de uso restringido o específico, la empresa proyectista convertirá estos formatos a alguno de los formatos generales antes indicados, con el fin de facilitar el acceso a los ficheros.

Los ficheros de planos [CAD], se entregarán de modo que su contenido pueda ser visualizado íntegramente, evitando las referencias externas a otros archivos, de modo que no exista la posibilidad de que la apertura de estos archivos sea incompleta.

Los ficheros de dibujo realizados en aplicaciones CAD contarán de manera obligatoria con su presentación (Espacio papel o vista preliminar de impresión). Se incluirá el fichero que define la tabla de estilos de trazado o asignación de plumillas, utilizado para la impresión de los planos [el fichero con extensión CIB].

Los ficheros del presupuesto se entregarán preferiblemente en un formato compatible [BC3] con los formatos de las aplicaciones de presupuestos y mediciones habituales, preferiblemente Menfis. Estos ficheros también se incluirán en la presentación en formato PDF.

Contenido de los discos. Copia en formato PDF

El formato PDF es el más fiel al documento original (lo más similar a una digitalización del papel) que proporciona facilidades para su consulta, distribución e impresión. Además, sobre el proyecto en papel cuenta con la ventaja de una rápida localización de cualquier dato, con su sistema de índice, miniaturas y marcadores y la posibilidad de emplear el comando "Buscar" para cualquier término y dato. Se beneficia, además de no requerir las aplicaciones originales en que se hayan generado los documentos.

Dicho formato permite el acceso sin restricción a un documento protegido frente a Manipulaciones y sólo requiere contar con la aplicación Acrobat Reader para su lectura desde cualquier ordenador. La entrega de los ficheros en el formato PDF pretende agilizar el acceso al documento, de modo que se restrinja la consulta del proyecto original en papel a lo estrictamente necesario.

De esta manera, la presentación del documento en formato PDF se convierte en la referencia principal para la consulta de un proyecto.

Condiciones de las copias de proyectos entregadas en formato PDF

Los proyectos entregados en este formato cumplirán las siguientes condiciones:

- **Integridad.** La copia en formato PDF deberá mantener la integridad en el orden, la forma y el contenido del proyecto original en papel. Cada proyecto entregado en este formato contará con todos los elementos (texto, planos, perfiles, croquis y mapas, hojas de cálculo, tablas, imágenes, esquemas, listados, y anexos) del proyecto original.
- **Correspondencia entre soportes.** El proyecto conservará la misma estructura, apariencia, orden y paginación que su presentación en el formato papel, de modo que la consulta en el formato PDF baste para obtener todos los datos de un proyecto, o bien permita su reimpresión total.
- **Coincidencia en los planos.** Se cuidará que, en la carpeta de planos, éstos coincidan de manera exacta con su apariencia en papel, por lo que durante el proceso de exportación de AutoCAD al formato PDF se pondrá precaución para asegurar que los parámetros de líneas, grosores, colores, plumillas, etc. Se ajustan a los utilizados al imprimir en papel.
- **Índice completo.** En las entregas en formato PDF es imprescindible incluir el índice general completo del proyecto, y el particular de cada caja y tomo, indicando el contenido detallado de cada uno de ellos. Además, el índice irá encabezado por el nombre completo del proyecto, y el número de expediente (ADIF). Su organización

encarpetas y subcarpetas seguirá lo ya especificado en las condiciones generales de entrega de documentación en soporte electrónico.

Pasos para la confección de los discos en formato PDF

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

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

Número de copias

Con respecto al Proyecto Básico y al Proyecto de Construcción, entregarán de cada uno de ellos al menos el siguiente número de copias.

- Tres (3) copias en papel.
- Veinte (20) copias en formato electrónico CD/DVD de los ficheros originales.
- Veinte (20) copias en formato electrónico CD/DVD de los ficheros formato PDF.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

7.1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

El Consultor deberá realizar la cartografía necesaria para el diseño de la solución a Projectar. En particular, se realizará un levantamiento topográfico de la geometría del interior de los túneles del Garraf. Para ello, se enlazará la topografía local del interior del

túnel con la topografía del terreno a través de puntos accesibles desde la superficie hasta el interior de los túneles.

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

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 y viales afectados y cualquier otra zona a petición de la Dirección del Contrato.

Realizará el replanteo, estaquillado y nivelación del eje cada 20 m, así como de los puntos singulares.

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.

Hará levantamientos topográficos a escala 1/100 y 1/200 ó 1/500, según sea procedente, de las zonas en que vayan a emplazarse estructuras.

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

Obtendrá, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y alzado de cualquier infraestructura y las esquinas de edificación u otro elemento próximo al trazado, que pueda afectar a éste.

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.

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, y 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.

7.2. GEOLOGÍA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGÍA

El Consultor deberá realizar la campaña geotécnica completa que sea necesaria para el proyecto objeto del contrato, así como los trabajos y ensayos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete pertinentes.

7.2.1. Trabajos y ensayos de campo

- 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 y registro de las coordenadas y cota de los mismos. La Dirección 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 de la Dirección.
- 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 la Dirección 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.

A continuación, se relacionan los trabajos a realizar sobre el terreno más significativos del contrato:

- Investigaciones de campo:
- Sondeos mecánicos con recuperación de testigo, ejecución de SPTs y toma de muestras, realización de testificaciones geofísicas, pruebas de permeabilidad,

ensayos presiométricos y dilatométricos y preparación de las perforaciones para su uso como piezómetros abiertos, de cuerda vibrante o instrumentados.

- Almacenamiento y conservación de testigos de sondeos.
- Calicatas (manuales o mecánicas).
- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas en sondeos y calicatas.
- Ensayos de penetración dinámica, estática y CPTU (piezocono).
- Ensayos de corte vane-test.
- Trabajos de prospección geofísica mediante métodos sísmicos, eléctricos, electromagnéticos, acústicos.
- Ensayos de comprobación de compactación y estado de plataformas: Carga con placa estática y dinámica, medida "in situ" de humedad y densidad y toma de muestras inalteradas del terreno.
- Medición y registro de niveles freáticos.
- Realización de todas estas investigaciones, trabajos e instalaciones dentro de las vías en servicio y su área de seguridad, disponiendo la dotación de medios y personal de seguridad indicados por la normativa ADIF al respecto.

7.2.2. 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.

7.2.3. 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 haya 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 y 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.
- 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 sí 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 de la Dirección 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:
 - 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.
 - 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.

7.2.4. 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, la Dirección 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 Director del Contrato, cumplimentándose al máximo desde el principio.

Para el control de los trabajos el Consultor entregará a la Dirección, 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 de la Dirección 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 la Dirección 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 la Dirección u otros consultores involucrados en los trabajos.

7.2.5. 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, 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 a la Dirección del Contrato para que decida lo más conveniente.

7.3. 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 realizará un modelo 3D. Este modelo deberá ser suficientemente extenso para garantizar que las condiciones de contorno del mismo sean las adecuadas.

Este estudio, con el grado de detalle que el Director de 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 de ADIF las soluciones proyectadas con los distintos organismos y administraciones con competencias en este campo.

7.4. 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)".

7.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.

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, 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.

7.6. INVENTARIO DE VÍA E INSTALACIONES

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

7.7. TRAZADO

Se definirá la planta y el perfil longitudinal del trazado de plataforma y vía. La definición del trazado incluirá, como mínimo, los siguientes datos generales:

- 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.
- 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.

Asimismo, se definirán las cotas definitivas de las vías futuras. Para determinar los valores de diseño tanto en planta como en alzado, se tendrán en consideración las limitaciones derivadas de la configuración geométrica tanto de las vías actuales como del trazado de las vías a construir.

7.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS. TIERRA VEGETAL

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

Aunque inicialmente sólo se prevé que existan excavaciones y las tierras obtenidas tengan que llevarse a vertedero, 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.

7.9. DRENAJE

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. También se procurará hacer mínimo el impacto ambiental producido por la posible alteración de las cuencas.

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.

7.10. SUPERESTRUCTURA

El proyecto incluirá la definición 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 los distintos sistemas de vía involucrados en la actuación.

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.

Se realizará un análisis de la tipología de superestructura de vía más adecuada en cada caso, considerando la adopción de vía en placa para los tramos subterráneos. También se estudiarán las transiciones de la plataforma entre los distintos tipos de superestructura 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.

7.11. ENERGÍA

Partiendo de la situación actual, se proyectarán las instalaciones de suministro eléctrico necesarias de acuerdo con los reglamentos eléctricos vigentes. El proyecto incluirá un estudio de la potencia eléctrica a instalar, de forma que se garantice el adecuado funcionamiento de las distintas instalaciones eléctricas asociadas a las actuaciones proyectadas. Se tendrán en cuenta tanto los requerimientos de tracción de los trenes a lo largo del futuro recorrido, como los consumos de las distintas instalaciones eléctricas asociadas a la obra civil y las edificaciones proyectadas (iluminación, ventilación,

climatización, bombeo de agua, escaleras mecánicas, ascensores, equipos de control y detección...).

7.12. ELECTRIFICACIÓN

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.

Se analizarán las actuaciones necesarias para definir la nueva electrificación y las actuaciones necesarias en las instalaciones de electrificación existentes.

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 máxima 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).
- Regulación de la tensión mecánica.
- Tensión mecánica de los conductores.

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.
- Colas de anclaje.
- Aisladores.
- Aisladores de sección.
- Instalaciones auxiliares.

Y en general todos los elementos y aspectos que sea necesario 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 considerará la posibilidad de disponer

catenaria rígida si pudiera ser necesario por motivos de gálibo (tanto de la propia traza ferroviaria como de los pasillos de evacuación).

7.13. ESTRUCTURAS, PANTALLAS Y OBRAS DE FÁBRICA

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 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 muros pantalla y soterramiento entre pantallas, serán de hormigón armado, moldeadas in situ, ya sea continua o mediante pilotes. Se analizarán y diseñarán para las distintas litologías atravesadas, en las diversas situaciones del nivel freático y con las diversas opciones de excavación y sostenimiento

El diseño de los muros pantalla y soterramiento entre pantallas, cumplirá las instrucciones y normativa vigente, debiéndose emplear los modelos y herramientas de cálculo que permitan asegurar la estabilidad y la funcionalidad de los mismos.

Se prestará especial atención al diseño, en relación con el proceso de ejecución y su posible afección a las vías existentes. En relación con este condicionante, en el proyecto y diseño de estructuras de cubrimiento de vías en servicio se deberán estudiar en detalle las distintas alternativas disponibles (analizando las posibilidades constructivas de realización de este tipo de estructuras, especialmente con sistemas que acorten los plazos de ejecución) en función de los intervalos horarios disponibles para la realización de las obras.

En el caso de necesitar anclajes, los criterios de diseño de los mismos tendrán en cuenta las fases constructivas, las características de los terrenos atravesados 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 propuestas, 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 Director 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.

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

- Nombre comercial 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.
- 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.
- 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.

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 de cálculo de estructura de hormigón deberá incluirse lo especificado en la EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural).

7.14. 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).
- Sección de Excavación. Partiendo de las secciones de excavación aprobadas por ADIF (NAP 2-3-1.0) 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 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.

7.15. OBRAS COMPLEMENTARIAS

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

7.16. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se tendrán en cuenta, en su caso, todas y cada una de las medidas protectoras propuestas por los organismos ambientales competentes.

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.

Tanto en la Memoria del proyecto como en el Anejo de Integración Ambiental se justificará pormenorizadamente el cumplimiento de las prescripciones medioambientales de los organismos ambientales competentes, indicando asimismo en qué documentos del proyecto puede verse el citado cumplimiento. De la misma manera se identificará y analizará la legislación ambiental vigente que resulte de aplicación al proyecto.

La estructura y el contenido mínimo del Anejo de Integración Ambiental será el definido por Adif en su normativa interna (disponible en la página web www.adif.es).

En cualquier caso, el proyecto incluirá, como mínimo, las medidas especificadas en la normativa vigente. Todas ellas se incorporarán a los documentos contractuales del proyecto de construcción.

7.17. ESTUDIO VIBRATORIO

7.17.1. 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 la Dirección del Contrato, servirán para fijar el límite objetivo para el resto del Estudio y cuya superación dará origen a la propuesta de medidas correctoras.

7.17.2. 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 la Dirección del Estudio 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.

7.17.3. Análisis vibratorio y niveles previsibles

El Consultor, a partir de las zonas recogidas en la Resolución del Órgano Ambiental de aplicación, 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 ISO 2631-2:1985, y Law, conforme a la ISO 2631-2:2011.

7.17.4. 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.

7.17.5. 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 (en túneles o falsos túneles) 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 las IGP: 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.

7.18. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.

De acuerdo con los requisitos fijados en la *Norma ADIF General 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.

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 ó "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 alternativamente 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 Fomento, 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:
- Código del municipio.
- Sigla provincial.
- Número de orden según proyecto.

- Titular:
- Nombre (ineludible).
- Dirección (ineludible).
- Teléfono (opcional).
- Datos o características físicas:
- Situación.
- Naturaleza.
- Aprovechamiento actual.
- Delimitación (linderos).
- Forma.
- Superficie en m².
- Datos o características catastrales:
- Titular según catastro.
- Paraje.
- Polígono catastral.
- Parcela catastral.
- Subparcelas afectadas (con expresión de la superficie y aprovechamiento).
- Renta líquida o líquido imponible.
- Calificación:
- Fiscal.
- Urbanística.
- Afecciones (superficie):
- Longitud (m).
- Expropiación (m²).
- Servidumbre (m²).
- Ocupaciones temporales (m²).
- Total afectación (m²).
- Tipo de afectación:
- Total o parcial.
- Forma de afectación.
- Gravámenes.
- Construcción afectada (m²):
- Viviendas.
- Instalaciones agrícolas o pecuarias.

- Cobertizo o anejos.
- Recintos industriales.
- Instalaciones deportivas.
- Otras construcciones e instalaciones.
- 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 Director 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 Director 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 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-BOE.
- 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 la Dirección 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 de la Dirección 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 de la Dirección 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 de la Dirección 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 de la Dirección del Contrato.
- Se elaborará un fichero con el formato que indique la Dirección 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:
 - Título del proyecto.
 - Nombre del tramo.
 - Nombre del subtramo.
 - Número de orden de la finca.

- Número de polígono.
- Número de parcela.
- Titular actual.
- Domicilio del titular.
- Población del titular.
- Titular catastral de la finca.
- Municipio de la finca.
- Provincia de la finca.
- Superficie de la finca.
- Superficie a expropiar en pleno dominio.
- Superficie de servidumbre.
- Superficie a ocupar temporalmente.
- Naturaleza de la finca (rústica o urbana).

7.19. AFECCIONES A DERECHOS MINEROS.

En el caso que la línea ferroviaria afecte a derechos mineros, 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.

7.20. 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 la Dirección del Contrato.

7.21. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

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. Cualquier estudio o contratación a terceros de estos trabajos no será reclamable a ADIF al estar incluido en el coste del Proyecto Constructivo.

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 la reposición en su totalidad y se incluirá en el presupuesto de ejecución material del proyecto como reposición de servidumbres.

En el caso de que las reposiciones tengan que ser ejecutadas por las sociedades explotadoras de los servicios, (teléfonos, telégrafos, líneas eléctricas, gas, etc.), se incluirá en el anejo de servicios afectados un apéndice que incluya memoria, planos, pliego, presupuesto, etc., definiendo la reposición, y en el presupuesto del proyecto (Doc. nº4) se incluirá una partida alzada con objeto de contemplar la ejecución de caminos, accesos, la reposición de los mismos y cualquier otra labor de apoyo a la ejecución de la reposición que efectúe la compañía respectiva. No debe contemplar el importe global de la reposición que sólo constará en el Apéndice del Anejo citado.

Previamente a cualquier reposición se solicitará de la compañía titular del servicio la normativa a aplicar para su ejecución. Una vez proyectada la solución de reposición se solicitará la aprobación de dicha compañía antes de incluirla en el proyecto.

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.

En el anejo de Coordinación con otros Organismos se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el propio Consultor como por la Dirección del Proyecto, con las compañías y organismos titulares de las servidumbres y servicios afectados.

7.22. SITUACIONES PROVISIONALES

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.

Se incluirá en el Proyecto de Construcción el Plan Marco para la ejecución de todos los trabajos de superestructura.

7.23. DESVÍOS PROVISIONALES

Se diseñarán las fases provisionales de desvíos de calles y/o carreteras. Se mantendrán los contactos necesarios con el titular de dichos viales para acordar las soluciones óptimas en cada caso.

7.24. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CIVIL EN TÚNEL

7.24.1. Requerimientos de Protección Civil

Siguiendo las directrices de la *ETI túneles*, así como las especificaciones de la DPS de ADIF, se consideran las instalaciones descritas a continuación:

- Detección de incendios

Las Salidas de Emergencia y las Salas Técnicas, estarán 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 además sistemas automáticos de extinción, que permitan la mitigación de cualquier incendio.

- 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 de la DPS. 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 los tramos subterráneos, 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 la dirección de proyecto 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 ETI.

- 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 Real Decreto 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, pero realizado por una empresa acreditada.

- Ventilación mecánica

Previo a la entrega del Proyecto Básico, se deberá realizar un estudio sobre la necesidad o no de ventilación en cada uno de los túneles, en función de la sección, planta y perfil de cada túnel y de la ETI.

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:

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

7.24.2. 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

7.24.3. 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.

7.24.4. Plan de autoprotección

Se realizará el Plan de Autoprotección, conforme a la legislación vigente de aplicación en la que se establece 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.

7.24.5. 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 realizará además la documentación necesaria de expropiaciones para su tramitación, información pública de bienes y derechos, etc..., conforme a las recomendaciones e instrucciones vigentes en ADIF.

7.25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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 artículo 5.2. del Real Decreto 1627/1997, 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 los artículos 1 e) y 8 del Real Decreto 1627/1997; 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 artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, 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 los artículos 13 y 14 del Real Decreto 1627/1997.

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.

7.26. PLAN DE OBRA

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.

7.27. 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.

7.28. 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.

7.29. CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD

De forma análoga, 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.

7.30. 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.

7.31. RELACIONES ENTRE EL CONSULTOR Y ADIF

Al iniciar los trabajos de redacción del Proyecto, el Consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el Director 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 Director 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 la Dirección 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 la Dirección 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 de la Dirección 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 Director del Contrato con suficiente antelación, indicando el nombre de la persona que quedará al cargo.

7.32. 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 Director 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 Director del Contrato las propuestas motivadas que sean oportunas.

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 Director 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.

7.33. TRAMITACIÓN PREVIA A LA APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS

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

- a) 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 Fomento y Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

- b) Trámite para dar cumplimiento al artículo 7.3 y 8.5, 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 Director del Contrato.

c) 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). Para ello, el Consultor deberá:

- Preparar y editar toda la documentación requerida para llevar a cabo la información pública de la relación de bienes y derechos afectados por el proyecto, el cual se aprobará 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 del proyecto 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.

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) y b) 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.

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.

7.34. ENTREGA Y CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

El consultor presentará a ADIF, dentro de quince (15) días siguientes a la Resolución de Adjudicación, un Plan de trabajos para la revisión y aprobación por parte de ADIF. El Plan será consistente con los plazos marcados por ADIF en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato, o los mejorados en la oferta, en su caso, y será un desarrollo del Plan incluido en la Oferta del consultor.

El Programa de trabajos incluirá como mínimo los siguientes elementos:

- Lista del personal clave con sus titulaciones, responsabilidades e implicación en el Proyecto.
- Un organigrama mostrando la organización del consultor (incluida la organización de los subcontratistas), describiendo sus responsabilidades.
- Un desglose de los Trabajos completo, indicando la responsabilidad de la finalización de cada parte del trabajo, que será la base para organizar todo el trabajo bajo Contrato y se reflejará en el calendario de trabajos, calendario de libramientos y análisis de trabajos.
- Un calendario de trabajos que identificará las fechas y plazos para cada uno de las actividades de la redacción de proyectos. Un análisis de los trabajos, indicando todas las actividades del Contrato que son decisivas para los objetivos identificados.
- Un calendario de emisiones de la documentación y revisión de datos de diseño.
- Una descripción y resumen de los Informes de progreso.
- Una descripción del plan del consultor para llevar a cabo las tareas incluidas en el Alcance del trabajo.
- Un plan de pruebas incluyendo protocolos y puesta en servicio.
- Un plan de coordinación de trabajos entre todas las Técnicas.
- Un calendario de emisión de certificaciones.

7.35. DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y SU PRESENTACIÓN

7.35.1. 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.

7.35.2. 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 Director 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.
- Tipología de túneles.
- Medidas de seguridad en túneles.
- Estudio de ruidos y vibraciones.
- Concesiones mineras.
- 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.
- Separatas para Ayuntamientos y Comunidades Autónomas.
- Plan Marco.

Del mismo modo, el Consultor realizará cuantos documentos sean precisos para llevar a cabo la información pública del Proyecto Básico y de la relación de bienes y derechos afectados por el Proyecto Básico, el cual se aprobará provisionalmente en orden a la corrección de errores y oposición por razones de fondo o forma de la necesidad de ocupación. Del mismo modo, redactará el informe de las alegaciones y cuantos se precisen para la aprobación del expediente de información pública y definitiva del Proyecto Básico y de contestación a los alegantes.

Deberá preparar además a requerimiento del Director del Contrato, las notas informativas y el material gráfico que sean necesarios para la presentación pública del proyecto.

De forma especial se realizarán varias infografías de la solución de integración del ferrocarril en los entornos más urbanos, incluyendo la playa de vías, calles, aparcamientos y accesos. 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.

El consultor deberá elaborar y presentar al Director 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 Fomento.

7.35.3. 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.

Los diversos tomos que formen el Proyecto, tendrán formato encuadernado según el tamaño A-3 y un espesor máximo admisible de **cinco (5)** centímetros. Al principio de cada tomo se incluirá un índice de su contenido, así como un índice general del Documento. Los tomos deberán ser encuadernados de forma tal que sean fácilmente desmontables para poder realizar copias posteriores a su entrega. Se indicará en el lomo el contenido del tomo.

Las **cajas** de embalaje tendrán como dimensión máxima de base el formato correspondiente al párrafo anterior, siendo la base máxima de la caja de **treinta (30)** centímetros.

Para cumplir las normas anteriores se establecerán divisiones del número de tomos, y cajas que correspondan a un determinado documento, acordes con una separación lógica del contenido del mismo. Cada tomo y caja de una serie determinada irá numerada individualmente e indicará el total de la serie a que corresponda.

Con objeto de disminuir el número de hojas no significativas que pueden formar parte de cada copia, los cálculos numéricos de ordenador pueden reducirse al mínimo imprescindible. No obstante, en la entrega de los 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 Director 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.

El Consultor entregará a ADIF además de la documentación original citada:

- **TRES (3)** ejemplares de toda la documentación que se elabore a lo largo del proyecto.
- **CUATRO (4)** ejemplares del Proyecto Básico, al menos dos meses antes de la entrega del Proyecto de Construcción, cuyo contenido se atenderá a las directrices de ADIF, así como a las instrucciones del Director del Contrato.
- **CINCO (5)** ejemplares, por cada unidad de Edición de Proyecto Constructivo, de los Proyectos de Construcción, cuyo contenido se atenderá a las directrices de ADIF, así como a las instrucciones del Director del Contrato.

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

7.35.4. Presentación gráfica

El Consultor realizará las presentaciones gráficas que demande el Director del contrato, tipo infografías, videos, etc., tanto de las soluciones estudiadas como definitivas. También se realizará una presentación en realidad virtual de la solución proyectada, parcial o completa.

7.35.5. Documentación informatizada

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

- **VEINTE (20)** 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.
- **VEINTE (20)** 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.

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.
- 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.).

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 otros 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.

7.36. PLAZO DE REALIZACIÓN

Todos los trabajos incluidos en el alcance del Contrato objeto del presente concurso deberán desarrollarse y finalizarse en los plazos establecidos, desarrollándose en 2 plazos parciales en función de los proyectos a realizar. Cada uno de los plazos contemplará la redacción de proyecto, incluyendo la aprobación del proyecto. El plazo total del contrato será la suma de estos tiempos de según se detalla en el siguiente cronograma:

Ilustración 8 – Plan de Redacción de Proyecto de Obra Civil

A modo de resumen, se describen las tareas detalladas en el cronograma anterior:

- Redacción del Proyecto de Construcción de la Obra Civil Núcleo Urbano de Barcelona. Plazo 6 meses.
- Aprobación del Proyecto de Construcción de la Obra Civil Núcleo Urbano de Barcelona. Plazo 3 mes
- Redacción del Proyecto de Construcción de la Obra Civil Noreste. Plazo 7,5 meses
- Aprobación Proyecto de Construcción de la Obra Civil Noreste. Plazo 3 mes.

El plazo total para la ejecución de todos los trabajos que se describen en el presente pliego es de 14 meses.

7.37. CALENDARIO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS

El consultor presentará a ADIF un calendario de emisión de documentación en el cual se mostrarán las fechas de inicio y finalización de todos los documentos requeridos por el Contrato. Este calendario de emisión de documentación estará coordinado con los datos mostrados en el Análisis de Trabajos. Dicho calendario será revisado periódicamente.

ADIF recibirá sin ningún cargo, el número de copias y en formato (papel y/o digital) que así sean solicitadas por la Dirección del Contrato de todos los documentos.

7.38. SUPERVISIÓN

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

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 3 de mayo de 2007. 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% del importe del presupuesto de adjudicación del contrato.

Así mismo, los Proyectos que sean realizados por Ingenieros Industriales, serán verificados para facilitar la supervisión de los mismos por el Colegio de Ingenieros Industriales, de acuerdo con lo dispuesto en el Convenio suscrito entre el ADIF y el citado Colegio con fecha 7 de mayo de 2001. El proyecto deberá ser verificado y visado por el citado Colegio,

abonando el adjudicatario del contrato para la ejecución de la obra al Colegio la cantidad de 1,25‰ del importe del presupuesto de adjudicación de las obras a construir.

8. EQUIPO HUMANO

8.1. 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 Director del Contrato podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter.

8.1.1. Equipo humano

El Consultor designará como Autor al técnico siguiente:

- **Autor del Proyecto de Construcción de Obra Civil:** una persona de su plantilla, 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 infraestructura ferroviaria 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 este proyecto, contará con la colaboración de un Asesor Temático:

- **Asesor Temático especialista en Geotecnia de Túneles:** un técnico en la materia experto en proyectos/obras de características similares al del objeto del contrato.

Así mismo, dispondrá de una serie de Jefes de Equipo con los requisitos siguientes:

- **Jefe de Equipo de Túneles:** un técnico con capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, acreditada mediante:
 - 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
 - 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 Geología y Geotecnia:** un técnico 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:
 - 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
 - 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 Instalaciones de protección civil en túneles:** un técnico con conocimientos de instalaciones de protección civil y seguridad en túneles ferroviarios, acreditada mediante:
 - Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios de instalaciones de protección civil y seguridad en túneles ferroviarios, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción, obras y mantenimiento de dichas instalaciones, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Industrial, etc., Y con
 - Experiencia desarrollada en instalaciones de protección civil y seguridad en túneles ferroviarios, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción, obras y mantenimiento de dichas instalaciones, durante mínimo 5 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):
 - Topografía y cartografía (1)
 - Hidrología y drenaje (1)
 - Redes Eléctricas y Energía (1)
 - Instalaciones de protección civil en túneles (1)
 - Reposición de servidumbres y servicios afectados (1)
 - Integración urbanística (1)
 - Expropiaciones y servicios afectados (1)
 - Presupuestos, pliegos y programas (1)
- Durante la ejecución de la **campana geotécnica**, además del Jefe de Equipo de Geología y Geotecnia se requiere:
 - Un (1) un técnico con conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de campañas geotécnicas, acreditada mediante:

- 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
- Experiencia desarrollada en geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de campañas geotécnicas, durante mínimo 10 años.
- Dos (2) titulados Superiores expertos en realización y control de sondeos, ensayos de penetración y demás trabajos típicos de la Geotecnia, y con cinco años como mínimo de experiencia profesional.
- Tres (3) equipos formados por un sondista experto y su ayudante.
- Un (1) técnico experto en mapeado de patologías en túneles mediante el escaneado del revestimiento con láser escáner o similar.

Además, se contará con el personal siguiente:

- El Consultor 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 la suficiente experiencia tanto a nivel técnico como preventivo.
- También deberá proponer a personal con formación específica para ejercer como **Piloto de Seguridad** habilitado (encargado de trabajos) para red convencional, conforme a la Orden FOM/2872/2010 de 5 de noviembre, y sus modificaciones, durante la realización de los trabajos que tengan lugar en las proximidades de la vía actual.

Asimismo, ADIF podrá recabar del consultor la designación de un nuevo Autor del Proyecto y, en su caso, de cualquier facultativo que de ellos dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

El Autor del Proyecto ejercerá sus funciones durante el período de redacción del correspondiente Proyecto de Construcción que sean necesarios hasta su aprobación, entre las que se encuentran:

- Responsabilizarse de la redacción de los proyectos efectuando la correcta aplicación de las disposiciones, normas, instrucciones y recomendaciones vigentes para su redacción, así como las prescripciones de ADIF y las condiciones impuestas en la correspondiente declaración de impacto ambiental, y en cualquier otra norma que sea de aplicación.
- Elaborar un informe final de los proyectos de construcción que incluya la descripción general de la solución adoptada; análisis de las interferencias de las

obras proyectadas con las servidumbres y servicios existentes; relación de bienes y derechos afectados que es necesario expropiar u ocupar temporalmente; y un análisis del programa de realización de las obras indicando las fechas límite para actuaciones que no son competencia del consultor y afecten a su cumplimiento, así como cualquier otro aspecto de relevancia que se estime procedente .

- Informar a ADIF sobre cuantas materias o cuestiones estime pertinentes por su importancia o urgencia o cuando le sea solicitado por ésta.

El licitador dispondrá permanentemente en campo mientras duren los trabajos y ensayos de campo, a uno de los expertos en investigaciones geotécnicas. Por cada dos máquinas de sondeos habrá un técnico sobre el terreno.

El Director del Proyecto podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter. No se podrá sustituir personal sin previo conocimiento y autorización de la Dirección.

Para la valoración y admisión de la oferta técnica deberá adjuntarse el currículum vitae de cada técnico de cada uno de los técnicos indicados anteriormente.

8.1.2. Medios materiales

Para la realización de los trabajos el Consultor deberá disponer de una oficina dentro del área metropolitana de Madrid, en la que se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna al proyecto objeto del contrato.

El consultor deberá disponer de los siguientes equipos, disponible durante la ejecución de la **campana geotécnica**:

- 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 georadar.
- 1 equipo de tomografía eléctrica.
- 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.

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 de la Dirección para comenzar los trabajos pudiéndose solicitar que se propongan otras opciones de empresas o equipos.

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 Director del Estudio.

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, la custodia y conservación de las muestras y testigos de sondeo seguirán siendo responsabilidad del consultor por un plazo de hasta un año tras la finalización del contrato, salvo indicación de la Dirección. El reagrupamiento de las muestras de diferentes actuaciones en alguna localización lejana al área de actuación se consultará con la Dirección del Contrato.

Los equipos podrán ser propiedad del licitador y en caso de ser subcontratados, se requerirá carta de compromiso del propietario.

8.1.3. Acreditaciones del laboratorio

El laboratorio y empresas que ejecutarán los ensayos e investigaciones deben estar inscritos en el Registro General de Laboratorios del Ministerio de Fomento, estando capacitados según su declaración responsable para realizar todos los ensayos referidos en el Pliego y su relación valorada. Se deberá aportar el documento acreditativo correspondiente.

8.1.4. Condiciones de ejecución

El Director 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 Director del Contrato mediante un sistema autorizado vía página web o similar.

Correrá a cargo del Consultor el almacenaje y mantenimiento en condiciones adecuadas de las cajas de los testigos de los sondeos que realice. Hasta que no resulte adjudicataria la empresa encargada de la Consultoría y Asistencia para el control de las obras del presente Proyecto, deberá el Consultor hacerse cargo del material geotécnico mencionado.

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

El Director 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.

8.2. SUBCONTRATACIÓN

Únicamente se permitirá al Consultor subcontratar aquellos trabajos auxiliares que autorice por escrito expresamente el Director de Obra o aquéllos que haya indicado, el primero, expresamente en su oferta. La subcontratación de todos los trabajos deberá contar para su realización con la autorización de ADIF y se ajustará a los requisitos legales, debiendo ser justificados y solicitados por la empresa.

La falta de autorización de ADIF, en la subcontratación, será motivo para promover la resolución del contrato.

9. 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.

10. 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.

El consultor tiene la obligación de dotar a sus empleados de todas las medidas de seguridad necesarias, así como tomar todas las precauciones que sean precisas para realizar los trabajos con las máximas condiciones de seguridad que fija el Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

11. RELACIONES DEL CONSULTOR CON ADIF

Durante el desarrollo de los trabajos, todas las relaciones del consultor con ADIF referente al Contrato se establecerán a través de la Dirección del Contrato o de las personas en quien expresamente delegue.

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

12. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DEL CONTRATO

ADIF designará al inicio de la vigencia del Contrato a un Director del Contrato que dispondrá de la adecuada titulación y experiencia.

La intervención del Director de Contrato no podrá dar pie al traslado a ADIF de ningún tipo de responsabilidad técnica o económica derivada de la ejecución de las obras.

La función inspectora y de control que realizará ADIF, en las distintas fases de redacción de proyectos y ejecución de obras, se llevará a cabo conforme a la normativa vigente y a lo previsto en este Pliego.

Asimismo, corresponden a la Dirección del Contrato las siguientes funciones:

- Vigilar el cumplimiento de las obligaciones del consultor derivadas del presente Pliego y de la legislación aplicable en la redacción de los proyectos de construcción.
- Detectar cualquier retraso que se produzca en el Proyecto que pueda suponer incumplimiento de los plazos que obligan al consultor.
- Comunicar a ADIF el devengo de penalidades que corresponda en situaciones de incumplimiento de las obligaciones del consultor.
- ADIF Supervisar el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad.

La Dirección del Contrato organizará las visitas y reuniones con el equipo del consultor que considere necesarias, recabando los informes y estudios pertinentes.

El Director del Contrato podrá ordenar la sustitución del personal del consultor cuyo comportamiento o rendimiento no considere satisfactorio. En el mismo sentido el consultor no podrá modificar el personal adscrito al Contrato sin expresa autorización del Director del mismo.

Por parte de ADIF, la Dirección del Contrato queda autorizada para actuar en su nombre en todo lo que hace referencia a este Contrato. La Dirección del Contrato podrá delegar sus funciones en aspectos concretos en otras personas, comunicándolo al consultor.

La presencia de la Dirección del Contrato o de sus delegados, no eximirá al consultor de realizar el trabajo de manera adecuada y conforme a lo indicado en los Pliegos contractuales. La responsabilidad en los resultados, Calidad y Seguridad de los trabajos nunca dejará de ser del consultor. La Dirección del Contrato tendrá el derecho de revisar y aprobar en cualquier momento la documentación que el consultor realice, o cualquier otro asunto referente a la organización del trabajo. Esta revisión, aprobación o acuerdo sobre la realización de cualquier aspecto del trabajo no le eximirá al consultor del cumplimiento de todas sus obligaciones.

13. ACTUACIONES DE SUPERVISIÓN Y CONTROL POR PARTE DE ADIF

Las actuaciones de supervisión, análisis, comprobaciones, vigilancia y control del presente Contrato corresponderán a ADIF. Para llevar a cabo esta labor, ADIF podrá apoyarse en Asistencias Técnicas en la fase de la Elaboración del Proyecto.

14. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONSULTOR

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

15. SISTEMA DE CALIDAD Y PLAN DE CALIDAD

15.1. SISTEMA DE CALIDAD

El consultor 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 UNE EN ISO 9001, 9002 y 9003, así como la norma ISO 14001. 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 las normas mencionadas, 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 consultor a librar a estas Comisiones los componentes que ADIF indique.

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

15.2. PLAN DE CALIDAD

El consultor preparará un Plan de Calidad específico para cada una de las fases del Contrato.

En un plazo de 15 (quince) días, a partir de la fecha de la adjudicación del Contrato, el consultor presentará a ADIF un Plan de Calidad General específico, el cual será desarrollado en los distintos planes de calidad para cada subsistema y en cada fase en la que se encuentre el Contrato, así como el respectivo cronograma de su implantación, que deberán desarrollarse y/o reformularse teniendo en cuenta la necesaria compatibilización y articulación con la Dirección del Contrato. Dicho Plan de Calidad será revisado por ADIF, que indicará a el consultor 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 fases del mismo, así como todas las actualizaciones que procedan, de acuerdo con los siguientes hitos:

- En un plazo de 15 (quince) días a partir de la fecha de firma del Contrato, el consultor presentará a ADIF un Plan de Calidad General específico para la fase de redacción del Proyecto de Construcción.
- En un plazo de 15 (quince) días a partir de la aprobación del correspondiente Proyecto de Construcción el consultor presentará a ADIF un Plan de Calidad y el Plan de Puntos de Inspección (PPI) específicos para la obra de las instalaciones correspondientes.
- En un plazo de 30 (treinta) días antes de la puesta en servicio el consultor presentará a ADIF un Plan de Calidad y el Plan de Puntos de Inspección (PPI) específicos para el mantenimiento de las instalaciones correspondientes

ADIF tiene el derecho de auditar o mandar auditar el Plan de Calidad del consultor en cualquier momento, correspondiendo al consultor 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 consultor en su Plan de Calidad o a los de sus subcontratistas.

ADIF se reserva el derecho de, en cualquier momento o 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 consultor 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 consultor 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 consultor 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.

El consultor 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 consultor está obligado a presentar mensualmente, durante la vigencia del presente Contrato, informes de la implantación del Plan de Calidad durante la fase de elaboración de los proyectos. 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 consultor 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.

16. PERSONAL DEL CONSULTOR

16.1. REPRESENTANTE DEL CONSULTOR

El consultor propondrá a ADIF un Delegado del consultor como único Responsable e interlocutor válido con ADIF en todo lo que hace referencia a este Contrato. Dicho candidato deberá ser aprobado por ADIF.

ADIF también confirmará el resto de puestos de relevancia dentro del organigrama propuesto para el Contrato.

Se entenderá que el Delegado del consultor está autorizado por el consultor para tratar con ADIF en todos los asuntos referentes a la realización del trabajo, tanto técnicos como económicos.

El consultor no podrá cambiar de Delegado sin el previo consentimiento por escrito de ADIF.

ADIF podrá solicitar por escrito y exponiendo sus razones el cambio de Delegado del consultor, o de cualquier otro Puesto de Mando.

16.2. PERSONAL

El consultor se comprometerá a utilizar para la realización de los trabajos objeto de este expediente, personal cualificado, experimentado y eficiente en su oficio.

Presentará para su aprobación, la relación de personal que realizará los trabajos, con las respectivas cualificaciones profesionales y experiencia en trabajos similares. Si en algún momento durante la vigencia del Contrato se sustituye alguna de las personas asignadas se presentará esta misma información a la Dirección de Contrato para su aprobación.

La Dirección de Contrato podrá suspender la marcha de la obra sin que comporte una alteración de los términos y plazos del Contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo asignado por los mismos.

La Dirección de Contrato podrá exigir al consultor la sustitución y designación de nuevo personal técnico cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presupondrá, siempre, que haya una situación de incumplimiento de las órdenes recibidas; negativa a suscribir, con su conformidad o con objeciones, los documentos que reflejen el desarrollo del Proyecto, como informes de situación; ocultación de datos o alteración de los mismos, etc.

Si se produce alguna subcontratación registrará para el personal de la subcontrata todas las condiciones del personal del consultor principal contempladas en este punto.

El consultor se compromete a notificar por escrito a la Dirección de Contrato cualquier disputa laboral presente o prevista que pueda afectar al desarrollo de los trabajos. Las disputas laborales previstas se comunicarán en el momento en que el Responsable del consultor tenga conocimiento de que se pueden producir.

El consultor cumplirá la legalidad vigente en lo que respecta a condiciones laborales y deberá proporcionar evidencia escrita de que el personal asignado está dado de alta en la Seguridad Social y que la empresa está al corriente de los pagos de su personal a la Seguridad Social.

Todo el personal que suministra el consultor será en todo momento personal propio, que será la única responsable de los gastos derivados en relación con la ocupación y administración de su personal y todos los asuntos que hacen referencia al mismo.

16.3. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

La información proporcionada por ADIF al consultor para permitir la ejecución de los trabajos será considerada confidencial y será utilizada por el consultor exclusivamente para la ejecución de las funciones asignadas en este expediente. La mencionada confidencialidad se extenderá incluso después de la recepción definitiva de la instalación.

El consultor no divulgará a terceros, sin el consentimiento escrito de ADIF, información total o parcial de ningún aspecto relacionado con los trabajos objeto de este expediente. En particular es confidencial toda la Documentación escrita y en soporte magnético mencionada en este Concurso, así como la proporcionada por la propia empresa.

17. VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la presentación de las ofertas, se elaborará un proyecto de licitación en el que se incluya el presupuesto detallado de los trabajos a realizar. Se utilizará como base para la elaboración del presupuesto las bases de precios vigentes de ADIF. Para aquellas unidades de las que no se disponga precio, se utiliza en la confección de su precio, los descompuestos de los precios vigentes.

18. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

ADIF designará un equipo de Dirección de Proyectos que se encargará de la dirección, seguimiento, control, vigilancia y valoración de los trabajos de redacción de los estudios y proyectos.

19. COMPOSICIÓN DE PRECIOS

Para la presentación de las ofertas, se elaborará un proyecto de licitación en el que se incluya el presupuesto detallado de los trabajos a realizar. Se utilizará como base para la elaboración del presupuesto las bases de precios vigentes de ADIF. Para aquellas unidades de las que no se disponga precio, se utiliza en la confección de su precio, los descompuestos de los precios vigentes.

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.

El precio unitario "Ud. Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento, incluido plano o croquis y fotografía en color" incluye todos los trabajos topográficos de replanteo y nivelación que fuesen necesarios.

Los precios unitarios correspondientes a la perforación de sondeos incluyen todos los gastos ocasionados por la disposición a pie de obra de los técnicos titulados encargados de la supervisión y correcta ejecución de los trabajos de campo de sondeos, petición de permisos, visitas a obra, transportes, etc. Por su parte el precio unitario referido a la "testificación de sondeos" únicamente se certificará cuando la Dirección del Contrato haya solicitado testificar los sondeos.

El precio unitario "Ud. Determinación del índice de Schimazek" incluye el análisis petrográfico mediante lámina delgada y el ensayo brasileño correspondiente.

El precio unitario "Ud. Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento, incluido plano o croquis y fotografía en color" se refiere exclusivamente a sondeos, calicatas y ensayos de penetración.

El precio unitario "Ud. Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique" implica que sólo será de abono la medición del nivel piezométrico en un sondeo, si previamente ha sido realizado algún achique, total o parcial, en el mismo. Este primer achique no será objeto de abono independiente. En principio, sólo se requiere un achique por sondeo.

Cualquiera de los trabajos o ensayos "in situ" (geofísicos, presiométricos, piezoconos) incluye en su precio el suministro de datos y el informe necesario para su interpretación.

Los ensayos de laboratorio que requieran un informe para su interpretación y empleo directo por parte del Receptor de los Trabajos incluyen en su precio dicho informe.

En los casos en que las normas de los ensayos correspondientes incluyan la determinación de propiedades físicas de suelos y rocas, tales como la densidad y el contenido de humedad, el precio unitario de dichos ensayos incluirá también el abono de dichas determinaciones.

En aquellas unidades de obra para las que existen varios modos alternativos de ejecución, que cumplan con las prescripciones del presente Pliego, y que se reflejan en consecuencia en diferentes precios unitarios, el Consultor deberá utilizar el procedimiento de ejecución de precio unitario menor, salvo aprobación expresa y escrita en contrario por parte del Director del Estudio.

Es un objetivo fundamental de este contrato el asesoramiento del consultor a la Dirección en lo que se refiere a la viabilidad de los trabajos solicitados por el Receptor de los Trabajos. En este sentido, en su papel de experto en realización de trabajos de campo y laboratorio y considerando las características particulares del terreno y materiales donde se propone su ejecución y las circunstancias locales en lo referido a permisos, emplazamiento de los trabajos y seguridad frente a riesgos laborales o robos deberá informarse a la Dirección cuando una investigación, actividad o ensayo se considere inadecuada, innecesaria o inviable. No será de abono la realización reiterada de investigaciones, ensayos o instrumentación que obtenga resultados no válidos para los objetivos del Encargo.

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 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.

19.1. APROBACIÓN TÉCNICA DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Una vez obtenidos los Informes favorables de Supervisión (Colegio Profesional, Seguridad y Salud, Medio Ambiente e Interoperabilidad de diseño de componente). El órgano competente de ADIF procederá a la Supervisión y Aprobación Técnica del Proyecto de Construcción.

La Propuesta de Aprobación elaborada por el órgano competente de ADIF se eleva al órgano que tenga delegadas las funciones para su aprobación.

19.2. REPERCUSIÓN DE LOS TRABAJOS

Los costes derivados de la redacción, presentación, supervisión y aprobación técnica de los proyectos correrán a cuenta del consultor y se entenderá repercutido en los precios del Contrato.

19.3. PRESUPUESTO

El presupuesto se desglosa como se indica a continuación:

CONCEPTO	IMPORTE [€]
Presupuesto Ejecución Material	2.608.695,65
GASTOS GENERALES (9 %)	234.782,61
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	151.260,50
TOTAL SIN IVA	3.000.000,00
I.V.A. (21 %)	630.000,00
TOTAL CON IVA	3.630.000,00

Madrid, 18 de febrero de 2019

AUTORIZACIONES

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO		
<p>PPTP PARA LA CONTRATACIÓN DE "REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LOS TÚNELES DE LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORESTE".</p>		
RELACIÓN DE CARGOS FIRMANTES		
<p>Propone, JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE OBRA CIVIL I</p>	<p>VOBO EL SUBDIRECTOR DE PROYECTOS DE OBRA CIVIL</p>	<p>Conforme, EL DIRECTOR DE PROYECTOS DE RED CONVENCIONAL</p>
 <p>Fdo: Juan José Encinas Nuevo</p>	 <p>Fdo: Juan Carlos Monge Cristóbal</p>	 <p>Fdo: Miguel Ángel Leor Roca</p>