Contrato de Servicios

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DE CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO GEOTÉCNICA PREVIA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 4 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

euskal trenbide sarea

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

2.- RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES.

3.- DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

3.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS

3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

4.- ANTECEDENTES, TRAZADO PROPUESTO Y PLANTEAMIENTO GENERAL.

4.1. ANTECEDENTES

4.2. TRAZADO PROPUESTO

4.3. PLANTEAMIENTO GENERAL

5.- TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

7.- PRECIOS DEL CONTRATO

8.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

9.- PRECIOS UNITARIOS

10.- PRESUPUESTO DEL CONTRATO

ANEXOS

Nº 1 GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

Nº 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Nº 3 DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO

1.- OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones Técnicas que han de regir la adjudicación y, en su momento, la realización de los trabajos de Servicios para la ejecución de la "de Investigación Geológico Geotécnica Previa a la Redacción del Proyecto Constructivo de la Línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao"

2.- RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

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

- PROPIEDAD.- ETS, Ente Público del Gobierno Vasco.

- RESPONSABLE DEL PROYECTO.- ETS designará un/una Responsable del Proyecto, bajo la supervisión del Director de Planificación y Proyectos. Dada la complejidad de los trabajos, el/la Responsable del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y en su caso podrá actuar por delegación del mismo.

- COORDINADOR/A DE LA ACTUACIÓN.- Persona designada por ETS, responsable de coordinar el conjunto de proyectos y obras de la Campaña de Investigación Geológico Geotécnica Previa a la Redacción del Proyecto Constructivo de la Línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao , así como la relación con otros organismos e instituciones.

- CONSULTOR/A.- Licitadora Adjudicataria del contrato de Servicios, persona natural o jurídica que adquirirá esa condición a la firma del Contrato.

- DELEGADO/A DEL CONSULTOR.- Técnico/a Superior, designado/a por la Consultora para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a éste frente a ETS. Todo el equipo de la Consultora dependerá del Delegado/a, quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Responsable del Proyecto.

3.- DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

3.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS

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

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer a su vez, aquélla que a su entender considere como más apropiada.
En cualquier momento el Equipo Técnico del Responsable del Proyecto, podrá inspeccionar la marcha de los trabajos, en la oficina del Consultor.

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

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

3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

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

El programa de trabajos contendrá los siguientes elementos:

A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Consultor realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañado de las justificaciones pertinentes.

B) La organización del equipo del Consultor para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personas, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.

C) El Plan de Trabajo, incluyendo Cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en el presente Pliego y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

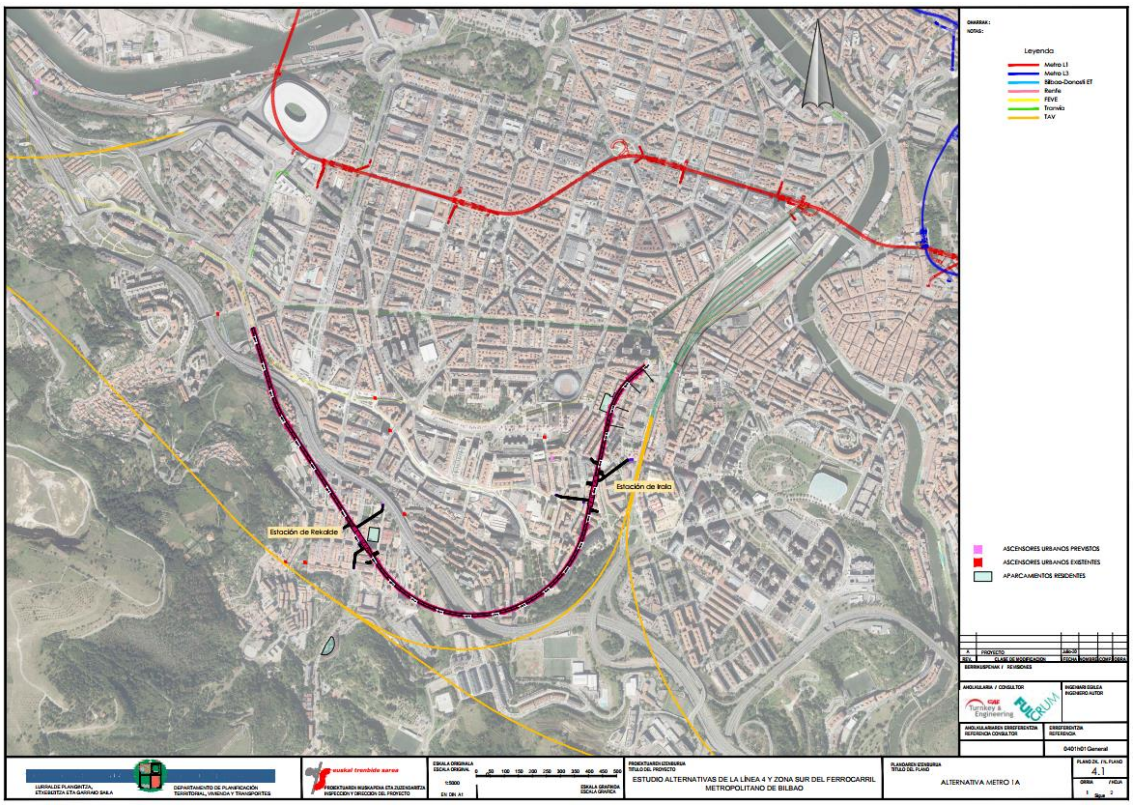
4.- ANTECEDENTES, TRAZADO PROPUESTO Y PLANTEAMIENTO GENERAL

4.1. ANTECEDENTES

En Junio de 2019 ETS adjudica a la UTE FULCRUM-CAF&TE la redacción del "Estudio Informativo de la Línea 4 y zona sur del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao", que incluye entre los trabajos a realizar la redacción de un Estudio de Alternativas y un posterior Estudio Informativo.

4.2. TRAZADO PROPUESTO

El trazado propuesto será el recomendado por el análisis de alternativas por el Estudio Informativo de la Línea 4 del Ferrocarril metropolitano de Bilbao. Se adjunta el siguiente plano a modo de situación de contesto y visualización de las zonas de actuaciones.



4.3. PLANTEAMIENTO GENERAL

El objeto de la ejecución de la "Campaña de Investigación Geológico Geotécnica Previa a la Redacción del Proyecto Constructivo de la Línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao" cuya redacción se regula en el presente pliego será definir las principales características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas que permitan obtener un conocimiento razonable que permita una aproximación razonable de los principales características geológicas, geotécnicos e hidrogeológicos.

El consultor definirá una campaña geológica-geotécnica basada en sondeos a rotación con recuperación continua del testigo e investigación geofísica, con el objeto de conseguir una caracterización preliminar del subsuelo que atravesará el nuevo trazado y detectar posibles problemas del terreno que dificulten o encarezcan considerablemente las soluciones propuestas.

5.- TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

Los trabajos a realizar por el Consultor comenzarán con el diseño de una campaña de investigación geotécnica que abarque el trazado de la solución propuesta tanto en superficie como en profundidad y que se presentará a la Dirección del Estudio para su aprobación.

Una vez validada la campaña por la Dirección del Estudio, se realizarán los trabajos de campo. La tramitación de permisos municipales, así como los trámites con las diferentes compañías de servicios, necesarios para validar cada uno de los emplazamientos de las perforaciones, se realizarán con la mayor agilidad posible con el objetivo de iniciar los trabajos de forma inmediata.

De forma simultánea al avance de la campaña se realizarán diferentes ensayos de laboratorio en las muestras tomadas en los sondeos que permitirán caracterizar los diferentes materiales encontrados en el subsuelo.

Trabajos Previos

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

Estos trabajos previos incluirán el reconocimiento "in situ" de las zonas seleccionadas, con objeto de determinar las posibilidades reales de ejecución de los trabajos en los

lugares y con los métodos previstos. La definición de la campaña se materializará en un documento de "Especificación Técnica", que incluirá:

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

Campaña geotécnica

El Consultor desarrollará por sus medios, o subcontratará, la campaña de investigación geotécnica, una vez que ésta sea aprobada por la Dirección del Proyecto. Las condiciones y especificaciones de la campaña se ajustarán a lo indicado en el Anexo 2 de este Pliego.

Se exigirá un mínimo de dos lecturas del nivel freático en todos los piezómetros y sondeos realizados. A la finalización del contrato el consultor entregara a ETS los elementos de lectura de los medidores automáticos de nivel de agua.

Esta campaña será abonada de acuerdo a los precios ofertados (Anexo 1).

Informe final de resultados

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

Dicho Informe agrupará y procesará todos los datos obtenidos, con vistas a definir con el mayor detalle posible las características geológico-geotécnicas de la traza, definiendo los perfiles estratigráficos y la caracterización geotécnica de los diferentes materiales y niveles detectados.

Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos

Toda la información obtenida en la campaña geológica geotécnica independientemente de los formatos acordados con el consultor, deberán ser volcados en la Plataforma Informática de Trabajos Geológicos y Geotécnicos de Euskal Trenbide Sarea (ETS).
Estos trabajos se abonarán conforme a la partida alzada de abono íntegro contemplada en la medición de la campaña geotécnica.

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo máximo para la realización de los trabajos objeto del presente pliego es de cuatro meses y medio (4,5) meses.

7.- PRECIOS DEL CONTRATO

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

Estos precios, con el incremento del 21% en concepto de IVA, serán de contrata, de modo que en ellos estén incluidos todos los beneficios, cargas sociales, gastos, impuestos, etc.

8.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

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

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

9.- PRECIOS UNITARIOS

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

Trabajos de geología y geotecnia (Anexo 1).

10.- PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El Presupuesto máximo de licitación, IVA excluido, es de sesenta y nueve mil ochocientos siete Euros (69.872,00 EUROS).

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

Geología y geotecnia (según Anexo 1) .....
P.A. de Abono Íntegro (Anexo 3) .....
.....

SUMA .....

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA excluido) .....

El Consultor propondrá una descomposición de la Partida Alzada de Abono Integro a efectos de certificación. En caso de no proponerse, se utilizará la incluida en el Anexo 3.

La partida alzada de abono integro no podrá superar el 10 % del valor total ofertado, siendo causa de exclusión no respetar estos límites.

ANEXO Nº 1

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

euskal trenbide sarea

DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Nº Orden	Descripción	Precios Unitarios
1	Partida alzada por desplazamiento y retirada de equipo de sondeos al área de trabajo, incluyendo medios auxiliares, personal, etc.	
2	Ud. desplazamiento y emplazamiento de equipo de sondeos en punto de sondeo en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	
3	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	
4	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.	
5	Ml. perforación a rotación en suelos o rellenos, con extracción continúa de testigo de ∅>76 mm. hasta 20 metros de profundidad.	
6	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	
7	Idem, a más de 40 metros de profundidad.	
8	Ml. perforación a rotación en gravas-bolos, hasta 20 metros de profundidad.	
9	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	
10	Idem, a más de 40 metros de profundidad.	
11	Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y batería doble en roca con extracción continua de testigo de Ø>76mm, hasta 20 m de profundidad.	
12	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	
13	Idem, a más de 40 metros de profundidad.	
14	Ml. perforación a rotación mediante técnicas WIRE LINE para sondeos de entre 100 y 300m de profundidad en cualquier terreno, con diámetros comerciales HQ, con extracción contínua de testigo Ø>63mm.	
15	Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y batería triple en cualquier tipo de terreno con extracción continua de testigo de Ø>76mm, hasta 20m de profundidad.	
16	Ml. descenso de varillaje en vació para investigación de cavidades.	
17	Ml. de recargo por perforación en sondeos inclinados en cualquier clase de terreno.	
18	Ml. de recargo por perforación en sondeos horizontales en cualquier clase de terreno.	

19	Ml. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túnel existente.	
20	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared gruesa.	
21	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared delgada de tipo Shelby, incluida camisa.	
22	Ud. ensayo de penetración dinámica Standard (S.P.T.)	
23	Ud. preparación de testigo parafinado de longitud >30cm.	
24	Ml. tubo de PVC ranurado manualmente, diámetro útil >50mm. colocado en el interior de sondeo.	
25	Ud. medida del nivel freático con sonda eléctrica en sondeo.	
26	Ud. toma de muestra de agua en sondeo.	
27	Ud. caja portatestigos de plástico para 3m. de testigo.	
28	Ud. tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con mortero de cemento.	
29	Ml. supervisión de sondeo por técnico especializado en Geología-Geotecnia con dedicación completa, incluyendo testificación "in situ" y fotografías de la columna de sondeo.	
30	Ml. obturación de sondeo con lechada de cemento-bentonita.	
31	Ud. ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco metros de sondeo como máximo, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	
32	Ud. ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	
33	Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayos presiométricos o dilatométricos.	
34	Ud. ensayo presiométrico o dilatométrico en sondeo con determinación de presión límite de rotura y del módulo presiométrico, incluyendo las gráficas del ensayo.	
35	Partida alzada por transporte al área de trabajo y retirada de equipo de penetración dinámica (DPSH).	
36	Ud. desplazamiento y emplazamiento en punto de ensayo, para un equipo de penetración dinámica (DPSH).	
37	Ml. penetración dinámica DPSH hasta 10,0m de profundidad.	

38	Ml. penetración dinámica DPSH a más de 10,0m de profundidad.	
39	Partida alzada para transporte de retroexcavadora al área de trabajo y posterior retirada de la misma, junto con su personal auxiliar.	
40	Ml. de acondicionamieno de acceso y emplazamiento para equipo de sondeos o penetrómetro con pala retroexcavadora.	
41	Ud. calicata con pala retroexcavadora de mínimo 5m. de profundidad (si no encuentra roca antes), incluso reposición de superficie a su estado original, incluida supervisión por técnico especializado en Geología-Geotecnia, testificación con columna litológica y fotografía de material excavado.	
42	Ud. calicata manual de hasta 2m de de profundidad con objeto de localización de servicios soterrados y posicionamiento de tubería, para perforación de sondeo, así como reposición de la zona, incluso superficie urbanizada original.	
43	Ud. calicata manual en plataforma ferroviaria compuesta por balasto, de hasta 1,5m de profundidad, incluso reposición de materiales a su estado original, incluida supervisión por técnico especializado y testificación con columna descriptiva, incluyendo fotografías del material excavado.	
44	Ud. toma de muestra en saco de >50 kg en calicata.	
45	Ud. toma de muestra alterada en calicata.	
46	Ud. toma de muestra tipo Shelby en calicata.	
47	M.l. tubería piezométrica de PVC de alta densidad roscada y ranurada mecánicamente, para instalación de piezómetro.	
48	M.l. tubería piezométrica ciega de PVC de alta densidad roscada mecánicamente, para instalación de piezómetro.	
49	M.l. relleno de sondeo con grava fina en instalación de piezómetro.	
50	M.l. relleno de sondeo con bentonita para sellado en instalación de piezómetro.	
51	Ud. medidor automático de columna de agua y temperatura, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.	

52	Ud. medidor automático de columna de agua, temperatura y conductividad, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.	
53	Ud. medidor automático de la presión atmosférica, para registro y compensación de variaciones en la presión atmosférica, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.	
54	Ud. de lectura óptica de medidor, incluso los elementos de conexión necesarios y software para lectura/programación.	
55	Ud. desplazamiento de técnico para descarga de datos de los medidores, tratamiento de datos en gabinete y emisión de informe.	
56	Ud. de tubo y tapa metálica con cierre accionable, incluso arqueta recibida al terreno con cemento, para protección de sondeos y medidores de las columnas de agua.	
57	Ud. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio.	
58	Ud. transporte de muestra en saco (>50Kg) al laboratorio.	
59	Ud. apertura y descripción de muestras.	
60	Ud. determinación de la humedad natural (UNE 103-300).	
61	Ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301).	
62	Ud. determinación del peso específico de las partículas (UNE 103-302).	
63	Ud. determinación de porosidad (UNE 7045).	
64	Ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103-104).	
65	Ud. determinación del material que pasa por el tamiz 0,08 UNE (UNE 7135).	
66	Ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101).	
67	Ud. ensayo granulométrico por sedimentación (UNE 103-102).	
68	Ud. comprobación de la no plasticidad (UNE 103-104).	
69	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares. (UNE 103-403).	

70	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga variable en suelos granulares.	
71	Ud. ensayo permeabilidad en suelos con presión en cola en célula triaxial de 1,5 pulgadas.	
72	Ud. ensayo proctor normal (UNE 103-500).	
73	Ud. ensayo proctor modificado (UNE 103-501).	
74	Ud. ensayo CBR de laboratorio, con energía del proctor modificado (UNE 103-502).	
75	Ud. determinación de hinchamiento libre. (UNE 103-601)	
76	Ud. ensayo de presión máxima de hinchamiento con curva de descarga (UNE 103-602).	
77	Ud. ensayo de colapso (NLT-254).	
78	Ud. ensayo de consolidación en edómetro (célula de 45 ó 70mm.), incluyendo curvas edométricas y de consolidación (mínimo 8 escalones de carga y 3 de descarga). (UNE 103-405).	
79	Ud. ensayo de comprensión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400).	
80	Ud. incremento por remoldeo o preparación de probetas para ensayo de corte directo o triaxiales a humedad y/o densidad prefijada.	
81	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401).	
82	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos) consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401).	
83	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401).	
84	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje (UU), sobre tres probetas. Célula de 1,5” de diámetro (UNE 103-402).	
85	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje (CU), sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5” de diámetro (UNE 103-402).	
86	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura con drenaje (CD), sobre tres probetas. Célula de 1,5” de diámetro (UNE 103-402).	
87	Ud. determinación de la densidad aparente de una roca.	

88	Ud. determinación de la humedad natural de una roca.	
89	Ud. ensayo de carga puntual (PLT o Franklin) sobre testigos (UNE 22950-5).	
90	Ud. determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado y fotografía (UNE 22950-1).	
91	Ud. ensayo de comprensión simple incluidos diagramas tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3).	
92	Ud. ensayo triaxial de testigo de roca en células de alta presión (UNE 22950-4).	
93	Ud. ensayo de resistencia al corte de una probeta de roca determinando la resistencia de pico y residual.	
94	Ud. ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (3 puntos).	
95	Ud. ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2).	
96	Ud. ensayo de desgaste de los Angeles, incluso preparación de la muestra. (NLT-149).	
97	Ud. determinación de la dureza Cerchar (XP P94-412).	
98	Ud. determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1).	
99	Ud. estudio petrográfico y con recuento mineralógico mediante lámina delgada, ncluyendo fotografía en color del campo abarcado por el objetivo.	
100	Ud. determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño.	
101	Ud. ensayo de desmoronamiento en rocas blandas (slake durability index) (NLT-251).	
102	Ud. ensayo durabilidad al desmoronamiento, método Sehudes (NLT 255/99).	
103	Ud. ensayo de determinación en laboratorio (sobre testigo de roca) de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales.	
104	Ud. ensayo de difracción de Rayos-X para caracterización mineralógica.	
105	Ud. determinación cuantitativa de materia orgánica.	
106	Ud. determinación del PH en suelos.	
107	Ud. determinación carbonatos cuantitativos por el método del calcímetro de Bernard (UNE 103-200)	

108	Ud. determinación de sulfatos cuantitativos (EHE anejo 5)	
109	Ud. determinación contenido en yesos (NLT-115).	
110	Ud. determinación del grado de acidez Baumman-Gully de un suelo (EHE anejo 5)	
111	Ud. determinación de las sales solubles (NLT-114)	
112	Ud. determinación de cloruros.	
113	Ud. determinación de contaminantes en suelos mediante barrido multiparamétrico tipo Terratest.	
114	Ud. ensayo químico de agua con determinación específica de materia orgánica, cloruros y sulfatos.	
115	Ud. ensayo de agresividad del agua al hormigón (según EHE anejo 5).	
116	Ud. determinación del contenido en sólidos en suspensión.	
117	Ud. determinación del contenido en sales solubles.	
118	Partida alzada, para transporte a la zona de trabajos y posterior retirada del personal y equipos de geofísica.	
119	Ml. desbroce de vegetación con anchura mínima necesaria para el establecimiento de línea de investigación geofísica.	
120	Ml. perfil de sísmica de refracción tradicional con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 30 metros.	
121	Ml. perfil de tomografía sísmica con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 15 metros.	
122	Ml. perfil de tomografía eléctrica.	
123	Ml. perfil de georadar sobre terreno.	
124	Ml. perfil de georadar sobre paramentos verticales.	
125	Ml. perfil de sísmica pasiva (ReMi) con espaciado entre los geófonos de 2-3 metros.	
126	Ml. testificación geofísica de sondeo con televisor acustico (televiewer) para medición de orientacion de discontinuidades y registro continuo de parámetros indicados, incluso presentación de resultados.	
127	Ud. ensayo de sísmica Down-Hole de hasta 40m. de profundidad.	
128	Ud. ensayo de sísmica Cross-Hole de hasta 40m. de profundidad.	
129	Volcado de datos a la plataforma digital de ETS	

2.2. MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Nº Orden	Descripción	Medición	P.U.	TOTAL
1	Partida alzada por desplazamiento y retirada de equipo de sondeos al área de trabajo, incluyendo medios auxiliares, personal, etc.	**2**		
2	Ud. desplazamiento y emplazamiento de equipo de sondeos en punto de sondeo en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	**4**		
3	Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno.	**2**		
4	Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento.			
5	Ml. perforación a rotación en suelos o rellenos, con extracción continúa de testigo de ∅>76 mm. hasta 20 metros de profundidad.	**70**		
6	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	**10**		
7	Idem, a más de 40 metros de profundidad.	**5**		
8	Ml. perforación a rotación en gravas-bolos, hasta 20 metros de profundidad.	**15**		
9	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	**5**		
10	Idem, a más de 40 metros de profundidad.			
11	Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y batería doble en roca con extracción continua de testigo de Ø>76mm, hasta 20 m de profundidad.	**35**		
12	Idem, de 20 a 40 metros de profundidad.	**100**		
13	Idem, a más de 40 metros de profundidad.	**60**		
14	Ml. perforación a rotación mediante técnicas WIRE LINE para sondeos de entre 100 y 300m de profundidad en cualquier terreno, con diámetros comerciales HQ, con extracción contínua de testigo Ø>63mm.			

15	Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y batería triple en cualquier tipo de terreno con extracción continua de testigo de Ø>76mm, hasta 20m de profundidad.	**15**		
16	Ml. descenso de varillaje en vació para investigación de cavidades.			
17	Ml. de recargo por perforación en sondeos inclinados en cualquier clase de terreno.	**80**		
18	Ml. de recargo por perforación en sondeos horizontales en cualquier clase de terreno.			
19	Ml. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túnel existente.			
20	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared gruesa.	**20**		
21	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared delgada de tipo Shelby, incluida camisa.			
22	Ud. ensayo de penetración dinámica Standard (S.P.T.)	**15**		
23	Ud. preparación de testigo parafinado de longitud >30cm.	**40**		
24	Ml. tubo de PVC ranurado manualmente, diámetro útil >50mm. colocado en el interior de sondeo.	**300**		
25	Ud. medida del nivel freático con sonda eléctrica en sondeo.	**20**		
26	Ud. toma de muestra de agua en sondeo.	**4**		
27	Ud. caja portatestigos de plástico para 3m. de testigo.	**110**		
28	Ud. tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con mortero de cemento.	**6**		
29	Ml. supervisión de sondeo por técnico especializado en Geología-Geotecnia con dedicación completa, incluyendo testificación "in situ" y fotografías de la columna de sondeo.	**300**		
30	Ml. obturación de sondeo con lechada de cemento-bentonita.	**80**		
31	Ud. ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco metros de sondeo como máximo, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	**8**		

32	Ud. ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	**4**		
33	Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayos presiométricos o dilatométricos.	**2**		
34	Ud. ensayo presiométrico o dilatométrico en sondeo con determinación de presión límite de rotura y del módulo presiométrico, incluyendo las gráficas del ensayo.	**6**		
35	Partida alzada por transporte al área de trabajo y retirada de equipo de penetración dinámica (DPSH).			
36	Ud. desplazamiento y emplazamiento en punto de ensayo, para un equipo de penetración dinámica (DPSH).			
37	Ml. penetración dinámica DPSH hasta 10,0m de profundidad.			
38	Ml. penetración dinámica DPSH a más de 10,0m de profundidad.			
39	Partida alzada para transporte de retroexcavadora al área de trabajo y posterior retirada de la misma, junto con su personal auxiliar.			
40	Ml. de acondicionamieno de acceso y emplazamiento para equipo de sondeos o penetrómetro con pala retroexcavadora.			
41	Ud. calicata con pala retroexcavadora de mínimo 5m. de profundidad (si no encuentra roca antes), incluso reposición de superficie a su estado original, incluida supervisión por técnico especializado en Geología-Geotecnia, testificación con columna litológica y fotografía de material excavado.			
42	Ud. calicata manual de hasta 2m de de profundidad con objeto de localización de servicios soterrados y posicionamiento de tubería, para perforación de sondeo, así como reposición de la zona, incluso superficie urbanizada original.			
43	Ud. calicata manual en plataforma ferroviaria compuesta por balasto, de hasta 1,5m de profundidad, incluso reposición de materiales a su estado original, incluida supervisión por técnico especiali-			

	zado y testificación con columna descriptiva, incluyendo fotografías del material excavado.			
44	Ud. toma de muestra en saco de >50 kg en calicata.			
45	Ud. toma de muestra alterada en calicata.			
46	Ud. toma de muestra tipo Shelby en calicata.			
47	M.l. tubería piezométrica de PVC de alta densidad roscada y ranurada mecánicamente, para instalación de piezómetro.			
48	M.l. tubería piezométrica ciega de PVC de alta densidad roscada mecánicamente, para instalación de piezómetro.			
49	M.l. relleno de sondeo con grava fina en instalación de piezómetro.			
50	M.l. relleno de sondeo con bentonita para sellado en instalación de piezómetro.			
51	Ud. medidor automático de columna de agua y temperatura, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.			
52	Ud. medidor automático de columna de agua, temperatura y conductividad, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.			
53	Ud. medidor automático de la presión atmosférica, para registro y compensación de variaciones en la presión atmosférica, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha.			
54	Ud. de lectura óptica de medidor, incluso los elementos de conexión necesarios y software para lectura/programación.			
55	Ud. desplazamiento de técnico para descarga de datos de los medidores, tratamiento de datos en gabinete y emisión de informe.			

56	Ud. de tubo y tapa metálica con cierre accionable, incluso arqueta recibida al terreno con cemento, para protección de sondeos y medidores de las columnas de agua.			
57	Ud. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio.	**40**		
58	Ud. transporte de muestra en saco (>50Kg) al laboratorio.			
59	Ud. apertura y descripción de muestras.	**40**		
60	Ud. determinación de la humedad natural (UNE 103-300).	**15**		
61	Ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301).	**15**		
62	Ud. determinación del peso específico de las partículas (UNE 103-302).	**15**		
63	Ud. determinación de porosidad (UNE 7045).			
64	Ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103-104).	**12**		
65	Ud. determinación del material que pasa por el tamiz 0,08 UNE (UNE 7135).			
66	Ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101).	**12**		
67	Ud. ensayo granulométrico por sedimentación (UNE 103-102).	**4**		
68	Ud. comprobación de la no plasticidad (UNE 103-104).	**4**		
69	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares. (UNE 103-403).	**2**		
70	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga variable en suelos granulares.			
71	Ud. ensayo permeabilidad en suelos con presión en cola en célula triaxial de 1,5 pulgadas.			
72	Ud. ensayo proctor normal (UNE 103-500).			
73	Ud. ensayo proctor modificado (UNE 103-501).			
74	Ud. ensayo CBR de laboratorio, con energía del proctor modificado (UNE 103-502).			
75	Ud. determinación de hinchamiento libre. (UNE 103-601)			

76	Ud. ensayo de presión máxima de hinchamiento con curva de descarga (UNE 103-602).			
77	Ud. ensayo de colapso (NLT-254).			
78	Ud. ensayo de consolidación en edómetro (célula de 45 ó 70mm.), incluyendo curvas edométricas y de consolidación (mínimo 8 escalones de carga y 3 de descarga). (UNE 103-405).	**4**		
79	Ud. ensayo de comprensión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400).	**4**		
80	Ud. incremento por remoldeo o preparación de probetas para ensayo de corte directo o triaxiales a humedad y/o densidad prefijada.			
81	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401).			
82	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos) consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401).	**2**		
83	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401).	**2**		
84	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje (UU), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).			
85	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje (CU), sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).	**2**		
86	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura con drenaje (CD), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).			
87	Ud. determinación de la densidad aparente de una roca.	**25**		
88	Ud. determinación de la humedad natural de una roca.	**25**		
89	Ud. ensayo de carga puntual (PLT o Franklin) sobre testigos (UNE 22950-5).			

90	Ud. determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado y fotografía (UNE 22950-1).	**5**		
91	Ud. ensayo de comprensión simple incluidos diagramas tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3).	**12**		
92	Ud. ensayo triaxial de testigo de roca en células de alta presión (UNE 22950-4).			
93	Ud. ensayo de resistencia al corte de una probeta de roca determinando la resistencia de pico y residual.			
94	Ud. ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (3 puntos).			
95	Ud. ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2).	**8**		
96	Ud. ensayo de desgaste de los Angeles, incluso preparación de la muestra. (NLT-149).	**2**		
97	Ud. determinación de la dureza Cerchar (XP P94-412).			
98	Ud. determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1).			
99	Ud. estudio petrográfico y con recuento mineralógico mediante lámina delgada, ncluyendo fotografía en color del campo abarcado por el objetivo.	**4**		
100	Ud. determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño.	**2**		
101	Ud. ensayo de desmoronamiento en rocas blandas (slake durability index) (NLT-251).	**2**		
102	Ud. ensayo durabilidad al desmoronamiento, método Sehudes (NLT 255/99).			
103	Ud. ensayo de determinación en laboratorio (sobre testigo de roca) de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales.			
104	Ud. ensayo de difracción de Rayos-X para caracterización mineralógica.			
105	Ud. determinación cuantitativa de materia orgánica.			

106	Ud. determinación del PH en suelos.			
107	Ud. determinación carbonatos cuantitativos por el método del calcímetro de Bernard (UNE 103-200)			
108	Ud. determinación de sulfatos cuantitativos (EHE anejo 5)			
109	Ud. determinación contenido en yesos (NLT-115).			
110	Ud. determinación del grado de acidez Baumman-Gully de un suelo (EHE anejo 5)	**4**		
111	Ud. determinación de las sales solubles (NLT-114)	**2**		
112	Ud. determinación de cloruros.	**2**		
113	Ud. determinación de contaminantes en suelos mediante barrido multiparamétrico tipo Terratest.			
114	Ud. ensayo químico de agua con determinación específica de materia orgánica, cloruros y sulfatos.			
115	Ud. ensayo de agresividad del agua al hormigón (según EHE anejo 5).	**4**		
116	Ud. determinación del contenido en sólidos en suspensión.			
117	Ud. determinación del contenido en sales solubles.			
118	Partida alzada, para transporte a la zona de trabajos y posterior retirada del personal y equipos de geofísica.			
119	Ml. desbroce de vegetación con anchura mínima necesaria para el establecimiento de línea de investigación geofísica.			
120	Ml. perfil de sísmica de refracción tradicional con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 30 metros.			
121	Ml. perfil de tomografía sísmica con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 15 metros.			
122	Ml. perfil de tomografía eléctrica.			
123	Ml. perfil de georadar sobre terreno.			
124	Ml. perfil de georadar sobre paramentos verticales.			
125	Ml. perfil de sísmica pasiva (ReMi) con espaciado entre los geófonos de 2-3 metros.			

126	Ml. testificación geofísica de sondeo con televisor acustico (televiewer) para medición de orientacion de discontinuidades y registro continuo de parámetros indicados, incluso presentación de resultados.			
127	Ud. ensayo de sísmica Down-Hole de hasta 40m. de profundidad.			
128	Ud. ensayo de sísmica Cross-Hole de hasta 40m. de profundidad.			
129	Volcado de datos a la plataforma digital de ETS	**1**		

ANEXO Nº 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

euskal trenbide sarea

Í N D I C E

1. DEFINICIÓN
2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONSULTOR
4. POLICIA DE LAS OBRAS
5. VIGILANCIA Y CUSTODIA
6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS
7. DAÑOS Y PERJUICIOS
8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA
9. SEGURIDAD E HIGIENE
10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
11. SERVIDUMBRE, PERMISOS Y LICENCIAS
12. PLAZOS DE EJECUCIÓN
13. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
14. PROGRAMA DE TRABAJOS
15. REPLANTEO
16. SUMINISTRO DE ENERGIA, AIRE Y AGUA
17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN
18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL
19. ACCESO A LAS OBRAS
20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
21. TRABAJOS NOCTURNOS
22. POSIBLES EMERGENCIAS
23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS
25. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
    - 25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO
        - 25.1.1. General
        - 25.1.2. Geología
    - 25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA
        - 25.2.1. Tipo de prospección y Alcance
        - 25.2.2. Presentación de Resultados
    - 25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA
        - 25.3.1. Condiciones Generales
        - 25.3.2. Situación. Número y Profundidad de los sondeos
        - 25.3.3. Sondeos Mecánicos
    - 25.4. PENETRACIONES ESTÁTICAS
        - 25.4.1. Penetraciones Estáticas

25.4.2. Penetraciones Dinámicas

25.5. CALICATAS

25.5.1. Prescripciones Generales

25.5.2. Toma de muestras en saco

25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las muestras.

25.6.2. Realización de los Ensayos

25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

1. DEFINICIÓN

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

2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

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

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

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

3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONTRATISTA

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

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

El consultor, guardara y custodiara las cajas de los sondeos en dicho almacén durante un periodo máximo de 1 año desde la recepción de los trabajos, al finalizar dicho periodo el consultor trasladara al almacén designado por ETS (dentro de la comunidad autónoma) a los efectos todas las cajas; entendiéndose que los gastos derivados por ello quedan englobados dentro de la valoración del proyecto.

4. POLICIA DE LAS OBRAS

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

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

- Limpiar diariamente si así lo requiere la Dirección del Estudio todos los espacios de la zona de trabajos, y de la zona afectada por ellos, de escombros, materiales sobrantes y/o procedentes de la perforación, resto de materiales, desperdicios, basuras, y de todo aquello que vaya en detrimento del orden y limpieza de la zona de trabajos y sus inmediaciones.

- Diseñar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de trabajos las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales producidas por los mismos.

- El Consultor, retirará del lugar de trabajo las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.

- El Consultor adoptará para cada área las medidas y ejecutará todos los trabajos necesarios para que cada una de las zonas donde se desarrollen los trabajos, durante su ejecución, y sobre todo, una vez terminados, queden en las mismas condiciones en que se encontraban antes de comenzar los mismos.

- El Consultor establecerá y mantendrá las medidas precisas, por medio de agentes y con señalización tanto diurna como nocturna para indicar la situación del área de trabajo, ordenando el tráfico en la zona de obras, en sus lindes e inmediaciones.

- El Consultor colocará y mantendrá el perímetro de los tajos perfectamente cerrado por medio de vallas de protección adecuadamente unidas para impedir el acceso de

vehículos y personas no relacionadas con los trabajos a una distancia tal que suponga la seguridad de las mismas.

- El Consultor llevará a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones y vigentes en la materia bajo su propia responsabilidad, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección del Estudio.

- Cuando dicha señalización se aplique en zonas dependientes de organismos públicos, el Consultor estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo afectado, siendo de cuenta del Consultor, además de los gastos de señalización, los repercutidos por el organismo citado en el ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

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

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

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

5. VIGILANCIA Y CUSTODIA

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

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

6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

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

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

7. DAÑOS Y PERJUICIOS

Cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos y todas las reclamaciones por daños que reciba el Consultor serán notificadas por escrito y sin demora a la Dirección del Estudio Proyecto, comunicando las medidas tomadas.

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

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

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

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

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

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

8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

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

9. SEGURIDAD E HIGIENE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

a) Orden y limpieza

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

b) Accesos

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

c) Líneas e instalaciones eléctricas

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

d) Señalización

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

e) Incendios

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

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

f) Protección personal

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

g) Socorrismo

Plan de prestación de primeros auxilios. Disponibilidad de ambulancias.

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

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

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

10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

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

- Niveles

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

  $$Neq = 75 \text{ dB (A)}$$

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

- Ruidos mayores durante períodos de tiempo

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

  Se puede permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Horario de trabajos no habituales

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

- Funcionamiento

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

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

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

- Compresores móviles y herramientas neumáticas

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

Caudal de aire (m3/min)	Máximo nivel en dB/(A)	Máximo nivel a 7 m en dB/(A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

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

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

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

  Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

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

Las aguas y detritus, producto de la realización de los trabajos o de los achiques de los pozos de inspección, se canalizarán adecuadamente hacia los sumideros más próximos,

procediéndose en su caso a la ejecución de los areneros necesarios y a la limpieza periódica de los mismos para evitar el deterioro de la red.

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

11. SERVIDUMBRES, PERMISOS Y LICENCIAS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

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

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

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

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

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

12. PLAZOS DE EJECUCIÓN

El Consultor deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria, mano de obra y restantes medios de los que depende el ritmo de la ejecución, si se comprueba que ello es necesario para la terminación de los trabajos dentro de los plazos fijados. La Dirección del Estudio, previa realización de las comprobaciones pertinentes, podrá emplazar al Consultor para que ponga en práctica tales medidas, advirtiéndole de las consecuencias que podrían producirse en caso contrario.

13. ESTUDIO Y PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

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

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

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

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

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

14. PROGRAMA DE TRABAJOS

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

El Consultor estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de quince (15) días, desde la notificación de la aprobación de la Definición de la Campaña de Investigación (apartado 5.2.1 del presente Pliego). El Programa de Trabajos habrá de

ser compatible con los plazos parciales establecidos en el Contrato y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta.

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

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

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

- Plano de los trabajos de campo. Con indicación de su posición en planta y en el caso de los sondeos, cota de emboquille y longitud. También se indicará en los planos la designación codificada de los trabajos de campo mediante el sistema de clave aprobado por la Dirección del Proyecto.

- Etapas y secuencia de ejecución de los distintos trabajos que componen la campaña.

- Ensayos en los taladros y en laboratorio con los testigos y muestras extraídas de acuerdo con la Especificación Técnica adjunta o la que en su caso indique la Dirección del Estudio. Para cada sondeo se especificará el tipo y frecuencia de la obtención de testigos o muestras, así como los ensayos, pruebas y observaciones a realizar en cada taladro y los ensayos de laboratorio con los testigos o muestras obtenidos.

- Cronograma de trabajos. El cronograma de trabajos deberá reflejar las distintas etapas de ejecución de los trabajos que constituyen la campaña.

- Equipos de perforación. Se indicarán las características principales y capacidad de producción horaria y diaria, así como las máquinas de reserva de las que se dispondrá en la obra. El número y capacidad de los equipos serán los adecuados para garantizar, con holgura, el cumplimiento del cronograma de los trabajos indicados en el párrafo anterior.

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

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

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

15. REPLANTEO

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

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

16. SUMINISTRO DE ENERGÍA, AIRE Y AGUA

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

17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN

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

18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL

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

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

19. ACCESO A LAS OBRAS

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

20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

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

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

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

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

Los equipos de maquinaria y medios auxiliares que, con arreglo al Programa de Trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, no podrán ser dispuestos por el Consultor para otros trabajos ni retirarlos de la zona de obras, sin autorización expresa de la Dirección del Proyecto.
El Consultor no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del Contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos y los medios auxiliares en calidad, potencia, capacidad de producción o número o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

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

21. TRABAJOS NOCTURNOS

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

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

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

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

22. POSIBLES EMERGENCIAS

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

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

23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

- El Consultor está obligado a conservar durante la ejecución de los trabajos y hasta la conclusión de los mismos en cada tajo, todas las carreteras y accesos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y cuantos elementos e instalaciones auxiliares deben permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso y policía.

- Los trabajos de limpieza y conservación durante la ejecución de los sondeos hasta su finalización no serán de abono directo.

- Inmediatamente después de la finalización de los trabajos en cada tajo, el Consultor deberá realizar la limpieza general del tajo, retirando los útiles, la maquinaria auxiliar, los acopios, etc., dejando el área de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraba antes del comienzo de las mismas.

- En el acta de Terminación se señalará de forma expresa el cumplimiento o reparos del presente artículo en cuanto a señalar el estado concreto de las áreas de trabajo para todos y cada uno de los extremos mencionados en los párrafos precedentes.

24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

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

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

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

- Ejecución de un estudio geológico de detalle.
- Ejecución de penetraciones estáticas y/o dinámicas.
- Ejecución de sondeos mecánicos.
- Instalación de tuberías piezométricas.
- Ejecución de calicatas.
- Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados.
- Ejecución de ensayos de penetración standar (SPT).
- Ejecución e interpretación de perfiles geofísicos empleando la técnica más adecuada en función del objetivo perseguido: sísmica de refracción, tomografía eléctrica, REMI, ensayos cross-hole y down-hole, etc.
- Testificación geofísica de sondeos.
- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas en los sondeos y calicatas.
- Diagrafías sónicas y con rayos gamma.
- Medición y registro de niveles freáticos.
- Ejecución de ensayos de permeabilidad in situ tanto en suelos como en rocas.
- Ejecución in situ de ensayos presiométricos y dilatométricos.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Suministro de todo el personal, medios y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los trabajos de campo y registro de las coordenadas y cota de boca de los mismos.
- Recopilación y entrega a la Administración, de todos los registros, informes y datos obtenidos o preparados como parte de estos trabajos.
- Conservación y almacenaje durante un año como mínimo o el tiempo que indique la Dirección del Proyecto, de los testigos extraídos en los sondeos.

Al final de este anexo se adjunta formato tipo.

25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.

25.1.1. General

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

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

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

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

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

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

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

25.1.2. Geología

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

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

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

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

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

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

25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

25.2.1. Tipo de Prospección y Alcance

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

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

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

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

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

25.2.2. Presentación de resultados

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

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

25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

25.3.1. Condiciones Generales

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

Todo el equipo de trabajo deberá estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si el equipo suministrado es inadecuado, a juicio de la Dirección del Proyecto, podrá exigirse su sustitución inmediata por otro que cumpla las condiciones establecidas en este documento.

25.3.2. Situación, Número y Profundidad de los sondeos

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

25.3.3. Sondeos Mecánicos

GENERAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en una caja preparada al efecto, suministrada por el CONSULTOR. Los testigos de roca, convenientemente identificados, se situarán en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos y disponiendo separadores longitudinales de madera entre los diferentes testigos. También se dispondrán separadores transversales de madera entre los testigos extraídos en diferentes maniobras, al principio y al final de cada obtención de muestra inalterada,

ensayo S.P.T., testigo parafinado, así como al final del sondeo indicándose cada una de estas cotas. La distancia entre separadores transversales en las cajas de testigos será igual a la distancia real existente en la perforación, de forma que, si no se obtiene recuperación de testigo total, se puedan apreciar los huecos correspondientes en las cajas de testigos. Se tomarán fotos en color de todos los testigos de roca.

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

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

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

ENSAYOS DE PENETRACIÓN STANDARD

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

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

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. Se utilizará preferentemente el sistema automático exigido por la acreditación del área de toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos. De utilizarse un cabrestante para la elevación de la maza, el cable se

enrollará en el mismo una sola vuelta, durante la caída de ésta. La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

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

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

La zapata del toma-muestras deberá ser reemplazada caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo, debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. El CONSULTOR dispondrá en todo momento a pie de sondeo de al menos dos (2) zapatas en perfectas condiciones.
La cuchara se hincará mediante golpeo 45 cm, anotándose el número de golpes necesarios para hincarla cada uno de los tres tramos consecutivos de 15 cm, tomándose como resistencia a la penetración N la suma de los golpes de los dos últimos tramos.

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

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

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

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

TOMA DE MUESTRAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD IN SITU

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

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

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

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

a) <u>Ensayos de permeabilidad en suelos</u>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Ensayos de permeabilidad en roca

Se realizarán prioritariamente en el proceso de avance del sondeo.

EL CONSULTOR suministrará todo el equipo necesario para la ejecución de ensayos Lugeon en los niveles de roca, incluyendo una bomba de al menos 120 litros por minuto a una presión de 10 kg/cm^2.

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

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

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

ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS

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

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

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

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

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

ENSAYOS DILATOMÉTRICOS

Estos ensayos se realizarán prioritariamente durante el avance de la perforación del sondeo, utilizando una sonda tipo Menard capaz de alcanzar una presión de 200 kp/cm^2.

EL CONSULTOR medirá las deformaciones de la pared a partir de al menos tres (3) sensores radiales situados entre sí según ángulos de 120º, realizando para cada ensayo un mínimo de tres (3) ciclos de carga-descarga. El incremento de presión se hará por escalones de máximo de 10 kp/cm^2 hasta alcanzar los 100 Kp/cm^2 y de 20 hasta los 200 Kp/cm^2.

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

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

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

OBSERVACIONES DEL NIVEL FREÁTICO

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

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

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

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

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

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

Durante toda la Campaña, el CONSULTOR en obras no lineales, en que los sondeos estén próximos, efectuará diariamente, como mínimo, dos mediciones del nivel freático en todos los sondeos, medidas que deberán espaciarse un mínimo de seis horas o con la secuencia que se indique según la duración de las obras. En el caso de obras lineales con sondeos dispersos y distantes, la frecuencia de las mediciones será fijada por la Dirección del Proyecto, teniendo en cuenta las distancias, duración de los trabajos y otras consideraciones técnicas, no siendo nunca el número de lecturas inferior a cinco (5). En este registro se hará constar junto a cada medición, la fecha y la hora, así como incidencias que puedan tener influencia en el nivel medido en el momento de realizarse la lectura.

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

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA

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

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

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

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

OBTURACIÓN DE LOS SONDEOS

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

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

Cemento	40 Kg
Bentonita	105 Kg
Agua	100 Kg

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

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

25.4. PENETRACIONES

25.4.1. Penetraciones Estáticas

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

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

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

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

En todos los casos el ensayo se realizará hasta la profundidad prevista en el listado preliminar adjunto o hasta obtener rechazo. La Dirección del Proyecto podrá ordenar,

caso de no alcanzar el rechazo, la continuación del ensayo hasta profundidades superiores a las inicialmente previstas.

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

25.4.2. Penetraciones Dinámicas (DPSH)

Las penetraciones dinámicas se ejecutarán hasta rechazo.

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

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

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

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

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

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

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

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

Durante toda la prueba el equipo de hinca se encontrará firmemente sujeto. La puntaza y el varillaje deben guiarse al comienzo del ensayo para mantenerlos rectos.

El equipo se colocará de forma que el varillaje no pueda curvarse o pandear por encima de la superficie del terreno.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

25.5. CALICATAS

25.5.1. Prescripciones Generales

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

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

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

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

25.5.2. Toma de muestras en Saco

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

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

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

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

25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las Muestras

Todas las muestras y testigos obtenidos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, enviándose, a la mayor brevedad posible, nunca más tarde de una semana desde la fecha de su toma, al laboratorio aprobado por la Dirección del Proyecto.
El transporte de las muestras inalteradas será realizado en recipientes con algún tipo de acolchado en las paredes para evitar, en la medida de lo posible, que las vibraciones y golpes inevitables del transporte afecten a las muestras. Los tubos con muestras inalteradas obtenidas en sondeos se transportarán en posición vertical, en el mismo sentido en que las muestras se encontraban en el terreno.

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

25.6.2. Realización de los Ensayos

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

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

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

25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

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

- Plano definitivo de replanteo de los sondeos.
- Descripción de los equipos utilizados en cada operación, medios auxiliares y cuantas observaciones en relación con la ejecución sean precisas.
- Memoria descriptiva de los sondeos.
- Descripción de los ensayos de laboratorio realizados, procedimientos seguidos y resultados obtenidos, utilizando en cada caso el sistema de representación más conveniente de acuerdo con las normas establecidas.
- Análisis frecuencial estadístico de los resultados de los ensayos por tramos.
- Informe resumen geológico-geotécnico en base a los datos recopilados durante los trabajos.

ANEXO Nº 3

DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO

euskal trenbide sarea

DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO

La partida alzada de abono integro no podrá superar el 10 % del valor total ofertado, siendo causa de exclusión no respetar estos límites.

1.- TRABAJOS GENERALES

1.1.- Recopilación y presentación de datos previos sobre cartografía Geológica-Geotécnica 15%

1.2.- Documento de propuesta de Campaña de Investigación ..... 5 %

1.3.- Trabajos preparatorios, localización servicios, gestión de permisos…. 10 %

1.4.- Informe Final de Resultados, junto con entrega de dos juegos en papel encuadernado 70%

Total ***100%***