



EXPEDIENTE 20140520-00397

**CONDICIONES PARTICULARES DE LOS SERVICIOS DE
PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS Y ENSAYOS DE
LABORATORIO PARA LA NUEVA ESTACIÓN DE
FERROCARRIL EN EL “BARRIO DE PERAL”,
CARTAGENA (MURCIA)**

1	OBJETO	1
1.1	TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO	1
1.2	NORMAS DE APLICACIÓN	1
1.3	DIRECCIÓN Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	1
2	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	2
2.1	TRABAJOS A REALIZAR	2
2.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	2
2.3	DOCUMENTOS QUE FACILITARA INECO.....	4
2.4	PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA	4
2.5	PROCEDIMIENTOS GENERALES.....	4
2.6	PERMISOS, LICENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	4
2.7	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	5
2.8	CONTROL DE LOS TRABAJOS DE CAMPO	5
2.9	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
2.10	RESTITUCIÓN DEL TERRENO	6
2.11	INFORME DE RESULTADOS	6
2.12	INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
2.13	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	7
3	MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS.....	7
3.1	PRESCRIPCIONES GENERALES	7
3.2	MEDIOS HUMANAOS	7
3.3	MEDIOS MATERIALES.....	8
3.4	TIEMPO DE RESPUESTA.....	8
3.5	PLAZO DE REALIZACIÓN	8
4	TÉRMINOS Y CONDICIONES COMERCIALES.....	8
4.1	TERMINOS GENERALES	8
4.2	RECARGOS POR DEMORA	8
5	DURACIÓN	9
6	PRESUPUESTO MÁXIMO	9
7	SOLVENCIA TÉCNICA.....	9
7.1	REFERENCIAS	9
7.2	DECLARACIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS	9
7.3	ACREDITACIÓN DE LOS LABORATORIOS, DE LA MAQUINARIA Y DEL ALMACÉN	9
7.4	SUBCONTRATACIONES.....	10
8	SOLVENCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA	10
9	CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA ADJUDICACIÓN	10
9.1	CRITERIOS EXCLUYENTES	10
9.2	VALORACIÓN TÉCNICA.....	11
9.2.1	Mejoras en el equipo humano. 44 puntos	11
9.2.2	Mejoras en los medios materiales. 35 puntos.....	11
9.2.3	Reducción del Plazo. 15 puntos.....	11
9.2.4	Tiempo de respuesta. 6 puntos	11
9.3	CRITERIOS ECONÓMICOS.....	11
10	CONTENIDO DE LAS OFERTAS	12
10.1	OFERTA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA	12

10.1.1	Documentación técnica	12
10.1.2	Documentación administrativa	12
10.2	OFERTA ECONÓMICA	12
11	PRESENTACIÓN DE OFERTAS	12

1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las condiciones particulares necesarias para la selección de una empresa especializada en la ejecución de prospecciones geotécnicas y ensayos de laboratorio para la ejecución de la campaña geológico-geotécnica para el Proyecto Básico de la nueva estación de Cartagena (Murcia), que se situará en el paraje denominado “Barrio de Peral” y que servirán de base para la redacción de los anejos de Geología, Geotecnia, Procedencia de Materiales y Arqueología de dicho proyecto.

1.1 TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO

Jefe de Proyecto es el responsable designado al efecto por INECO para la dirección de los trabajos objeto del presente contrato.

Contratista es el licitador que resulte adjudicatario del presente contrato de prestación de servicios.

Coordinador es el responsable de la campaña de campo y de los trabajos de laboratorio por parte del Contratista y el interlocutor con el Jefe de Proyecto.

1.2 NORMAS DE APLICACIÓN

Para la elaboración del estudio objeto del presente contrato serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes, y en especial las instrucciones y recomendaciones que establece INECO en el presente Pliego. En caso de contradicción, se comunicará al jefe de Proyecto para que éste decida.

En particular, serán de aplicación a los trabajos de campo las siguientes:

- [1]. UNE-EN 1997-1. Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico – Parte 1: Reglas generales. Octubre 2010.
- [2]. UNE-ENV 1997-3. Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico – Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo. Octubre 2002.
- [3]. UNE-EN ISO 22476-2. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica. Abril 2008.
- [4]. UNE-EN ISO 22476-3 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 3: Ensayo de penetración estándar. Julio 2006.
- [5]. UNE-EN ISO 22476-12 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 12: Ensayo de penetración con el cono mecánico (CPTM). Noviembre 2010.
- [6]. UNE-EN 25667-1. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1. Guía para el diseño de los programas de muestreo. Diciembre 1995.
- [7]. UNE-EN 25667-2. Calidad del agua. Muestreo. Parte 2. Guía para las técnicas de muestreo. Diciembre 1995.
- [8]. UNE-EN 25667-3. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3. Guía para la conservación y manipulación de muestras. Septiembre 2009.
- [9]. Instrucciones Generales para Trabajos Geológico – Geotécnicos (IGGG). 2010. ADIF. Véase Apéndice 2.

Los ensayos de laboratorio se realizarán con las normas UNE y UNE-EN vigentes. En caso de no existir norma en algún trabajo de campo o de laboratorio, las reglas de buena práctica establecidas.

Además de esto, el Contratista deberá cumplir todas las normas de seguridad previstas en la legislación y en su propio Plan de Prevención, tanto en lo que se refiere a la seguridad e higiene del trabajo de su propio personal como en lo que se refiere a la seguridad de terceros. En todo momento, los trabajadores usarán los equipos obligatorios de protección individual.

1.3 DIRECCIÓN Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos (reconocimientos y ensayos) estarán dirigidos por el Jefe de Proyecto de INECO, por lo que se concretarán las pertinentes reuniones y visitas para establecer la buena marcha de los trabajos así como el alcance de los mismos. El Coordinador del Contratista será el responsable de cumplir y hacer cumplir las normas, instrucciones de INECO y normativa de seguridad vigente.

Los trabajos se ejecutarán según el cronograma previsto. Cualquier desviación del mismo precisará de la aprobación del Jefe de Proyecto

El Contratista deberá aportar todo el personal, medios y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La sustitución de cualquier maquinaria o persona del Contratista requerirá de la aprobación previa del Jefe de Proyecto, salvo caso de fuerza mayor. En este último caso, se comunicará el cambio al Jefe de Proyecto lo antes posible.

Los trabajos objeto de este contrato se ejecutarán total o parcialmente, en función de las necesidades de INECO. No hay obligación por parte de INECO de realizar la totalidad de los trabajos contratados.

El trabajo no se considera definitivo hasta que no esté revisado y aprobado por INECO en su totalidad debiéndose hacer todas las correcciones y modificaciones que INECO comunique por escrito.

2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.1 TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos a realizar consistirán en lo siguiente:

- Tramitación, petición y abono de tasas e indemnizaciones (en el caso que proceda) de la totalidad de los permisos con los Organismos Públicos y particulares que sean necesarios para la ejecución de los trabajos de campo.
- Detección de servicios afectados.
- En su caso, desbroce y construcción de camino de acceso y plataforma de trabajo en aquellos puntos en los que no sea posible el emplazamiento directo de la maquinaria, utilizando medios manuales o mecánicos (sin explosivo) y reposición al estado inicial.
- Prospecciones de campo consistentes en:
 - Sondeo mecánico con extracción continua de testigo.
 - Toma de muestras inalteradas y parafrinadas de testigo.
 - Ensayos en sondeos: SPT y presiométrico-dilatométrico.
 - Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH
 - Calicata mecánica
 - Calicata con medios manuales
 - Toma de muestras en saco
 - Prospección geofísica por sísmica de refracción
 - Prospección geofísica por tomografía eléctrica
- Ensayos de laboratorio que permitan caracterizar de manera precisa los materiales geológicos perforados.
- Ensayos de laboratorio que permitan caracterizar de manera precisa los materiales de cantera prospectados.
- Elaboración final de un informe de resultados

Se contempla la realización de los trabajos en dos fases separadas en el tiempo. Una Primera Fase correspondiente a las prospecciones a realizar para la búsqueda de materiales de cantera y prospección arqueológica y geotécnica general en la parcela, consistente en calicatas mecánicas y toma de muestras en saco. Y una Segunda Fase con el resto de las prospecciones, a realizar en la parcela donde se construirá la nueva estación del Barrio de Peral. INECO podrá solicitar la entrega de un Informe de Avance, una vez finalizados los trabajos de campo de la Primera Fase

En el *Apéndice 1, Mediciones* se desglosan éstas para cada fase de estudio.

2.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La parcela de estudio se encuentra ubicada en el Barrio de Peral, en las cercanías de Cartagena. A continuación se presentan un mapa y una fotografía aérea en las cuales se representa la delimitación de misma.

Respecto de la prospección de materiales para préstamo, los trabajos de campo podrán llevarse a cabo en cualquier cantera de la provincia de Murcia y adyacentes.



Mapa de situación de la parcela. Imagen base IGN. © Instituto Geográfico Nacional de España.



Ortofotografía aérea con la situación de la parcela. Imagen base IGN. © Instituto Geográfico Nacional de España.

2.3 DOCUMENTOS QUE FACILITARA INECO

Una vez se realice la adjudicación, INECO entregará los planos de planta con los reconocimientos propuestos. Además, el Contratista recibirá un documento en el que se detallarán de forma pormenorizada las características de las prospecciones a realizar, tales como profundidad mínima, número de muestras y ensayos.

2.4 PLAN DE TRABAJOS Y CRONOGRAMA

El Contratista, deberá realizar un Plan de Trabajos y un Cronograma de los mismos. El Plan de Trabajos, el Programa el presente Pliego y las Normas citadas en el mismo, así como otras normas oficiales vigentes, serán las herramientas de control de desarrollo de los trabajos.

El Plan de Trabajos deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- Técnico o técnicos encargados de la campaña.
- Operarios
- Maquinaria destinada a la campaña
- Medios auxiliares destinados a la campaña
- Laboratorio que realiza los ensayos
- Normas para la realización de los ensayos
- Plan de Seguridad y Salud, realizado según la normativa vigente
- Copia del Seguro de Responsabilidad Civil que asegura los daños a terceros

El cronograma se presentará en forma de diagrama de Gantt, detallándose en el mismo la realización de todos y cada uno de los reconocimientos.

El Plan de Trabajo y el Cronograma que proponga el Contratista, una vez aprobado por el Jefe de Proyecto de INECO, adquirirá carácter contractual incluso en sus plazos parciales. Las modificaciones que del mismo se pudieran efectuar, deberán contar en todo caso con la aprobación correspondiente del jefe de proyecto.

2.5 PROCEDIMIENTOS GENERALES

Los trabajos se ejecutarán siguiendo las normas de buena práctica, en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los terrenos encontrados y la recuperación de muestras representativas. En cualquier caso el Contratista seguirá las indicaciones que reciba por parte del Jefe de Proyecto de INECO, o persona que éste designe.

El personal y maquinaria que realicen los trabajos deben ser los detallados por el Contratista en el Plan de Trabajos y éste no podrá sustituirlos por otros sin previa aprobación del Jefe de Proyecto. En el caso de la subcontratación de una parte de los equipos materiales y humanos, esta deberá ser aprobada previamente por el Jefe de Proyecto.

El Contratista deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos, con prioridad respecto a los equipos de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos materiales y humanos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la aprobación expresa previa del Jefe de Proyecto.

El personal debe tener la formación adecuada y mostrar la habilidad suficiente para el desarrollo de la labor que tenga encomendada. Si, a juicio del Jefe de proyecto, esto no se cumpliera, se podrá exigir el cambio del mismo.

La maquinaria y medios auxiliares deberán estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si a juicio del Jefe de Proyecto el equipo suministrado es inadecuado, deberá ser reemplazado a costa del Contratista.

2.6 PERMISOS, LICENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

La obtención de los permisos y licencias de los propietarios, o titulares del dominio público, que se requieran para la realización de los trabajos encomendados, será incumbencia del Contratista, así como el abono de los importes, tasas, cánones, compensaciones o indemnizaciones a que dé lugar el desarrollo de los mismos.

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

Asimismo, salvo indicación en contra, será competencia del Contratista la detección previa de los posibles servicios enterrados que puedan ser afectados por la realización de los trabajos (líneas de teléfono, gas, electricidad, abastecimiento de agua, etc). El Contratista se hará cargo, en caso de producir alguna avería por negligencia, de todos los gastos de reparación e indemnizaciones a las que hubiere lugar, para lo cual deberá contar obligatoriamente con un seguro de responsabilidad civil

2.7 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los trabajos de campo y ensayos de laboratorio indicados en el *Apéndice 1. Mediciones* del presente documento, se ejecutarán según la normativa ya citada y las instrucciones incluidas en el *Apéndice 2. Instrucciones generales para trabajos geológico-geotécnicos*.

El Contratista deberá entregar al Jefe de Proyecto una copia del procedimiento de ejecución a utilizar para aquellos ensayos o trabajos que no estén regulados por una normativa oficial publicada, así como la verificación y calibración de los equipos a utilizar.

Las calicatas en el solar tienen el doble objetivo de hacer prospección geológico-geotécnica y arqueológica. Por tanto, se harán con especial cuidado y atendiendo siempre a las instrucciones del Jefe de Proyecto y del arqueólogo a pie de obra. El arqueólogo será proporcionado por INECO.

La toma de muestras en saco de materiales de cantera se hará de los acopios y siguiendo las instrucciones del Jefe de Proyecto. Se utilizarán medios manuales para dicha toma de muestras.

La testificación de los sondeos corresponderá a INECO, que podrá hacerlo tanto a pie de máquina como en el almacén donde se trasladen las cajas. No obstante, el Contratista auxiliará a los técnicos de INECO en esta labor, facilitándole borriquetas y tabloncillos para colocar encima las cajas de testigo y el personal necesario para transportarlas, extenderlas y apilarlas.

Para el transporte, las cajas de testigo se situarán sobre europalet de tamaño 0,8 X 1,2 m apilando un máximo de siete alturas. El Contratista deberá hacerse cargo del almacenaje de los palets durante un año desde la finalización de los trabajos de campo, en el almacén que el licitante especifique en su oferta. Dicho almacén deberá estar a cubierto y cerrado, de manera que las cajas de testigo estén a resguardo de los rayos solares, las inclemencias del tiempo y actos vandálicos. Transcurrido el año de almacenaje y antes de proceder a la destrucción de las cajas, el Contratista deberá avisar a INECO al menos con dos semanas de antelación, pidiendo la confirmación. El Contratista no destruirá las cajas sin la confirmación por escrito de INECO.

2.8 CONTROL DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

El Contratista deberá disponer permanentemente a pie de obra un titulado experto en la materia (geólogo, ingeniero geólogo, ingeniero superior o técnico de minas) en cada uno de los lugares de trabajo, que será el encargado de la supervisión y correcta ejecución de todos los trabajos de campo que se estén realizando. Este técnico o técnicos actuarán según el Plan de Trabajo o según indique el Jefe de Proyecto, debiendo estar a disposición del mismo siempre que éste lo requiera.

Durante la realización de los trabajos, el Contratista deberá llevar un registro completo, numerado, exacto y legible, de cada sondeo u otro tipo de exploraciones del subsuelo, que contendrá la interpretación de los resultados de las exploraciones, así como las condiciones y naturaleza del subsuelo.

2.9 PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

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

2.10 RESTITUCIÓN DEL TERRENO

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

2.11 INFORME DE RESULTADOS

El Contratista redactará el correspondiente Informe de Resultados que comprenda lo resultante de la campaña de campo y laboratorio realizada. Antes de la confección material y entrega de los documentos finales, el Contratista deberá presentar al Jefe de Proyecto el resultado de los trabajos para su examen y aprobación.

Toda la información necesaria para la redacción de dicho Informe deberá entregarse en papel, **en formato DIN-A3** y en soporte informático CD-ROM en formato PDF, que deberá ser operativo, permitiendo el visionado y manipulado de toda su información sin necesidad de un programa exterior en cualquier equipo informático dotado del correspondiente lector de CD. En subdirectorío independiente, dentro del CD-ROM, se incluirán únicamente los archivos de los planos de planta de situación de prospecciones DWG o DXF. Asimismo, deberán también incluirse los archivos con las tablas de resultados de los ensayos de laboratorio realizados, en su formato original (hoja de cálculo EXCEL u otra).

2.12 INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los equipos podrán ser inspeccionados y contrastados en cualquier momento por el Jefe de Proyecto o por quien él designe, quien podrá ordenar su sustitución en caso de funcionamiento deficiente. Cualquier duda que pudiera suscitarse en la interpretación de estas condiciones técnicas o en la realización del trabajo deberá ser planteada para su resolución al Jefe de Proyecto.

Para la correcta ejecución de los trabajos, el Jefe de Proyecto organizará las visitas a las zonas del estudio y las reuniones con el equipo del Contratista que considere necesarias, que podrán tener lugar tanto en el área del trabajo como en las oficinas de INECO.

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

- Reuniones de información sobre aspectos generales o particulares, a las que asistirán el Jefe de Proyecto o posibles colaboradores por él designados, el Jefe de la Oficina Técnica del Contratista y aquellas personas de su organización que estén relacionados con los temas a tratar.
- Informes semanales por escrito sobre el estado de los trabajos y de resultados que el Contratista someterá a la consideración del Jefe de Proyecto, o con la periodicidad que fije el Jefe de Proyecto.
- A requerimiento del Jefe de Proyecto, el Contratista informará por escrito sobre cualquier aspecto del desarrollo de los trabajos en el plazo que aquel fije.
- Visitas de campo y a los laboratorios donde se realicen los ensayos

2.13 PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN

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

Los trabajos objeto de esta asistencia técnica no podrán utilizarse por el Contratista sin permiso expreso de INECO, debiendo entregarse los originales de los documentos con anterioridad a la finalización del Contrato.

3 MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS

3.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

La empresa ofertante deberá demostrar en su oferta la disponibilidad de los medios requeridos, sean estos propios o subcontratados.

En la oferta, el licitante detallará de los medios personales y materiales de que dispone y de los que estima necesarios para ejecutar el contrato. Este documento deberá concordar con el Programa de Trabajo, y en él se designará al técnico titulado que el Contratista propone como Coordinador. El personal técnico ofertado deberá ser el que desarrolle los trabajos objeto del presente contrato, no pudiendo ser sustituido sin autorización expresa del Jefe de Proyecto.

Durante la Primera fase (especificada en el punto 6) las prospecciones en el solar podrán solaparse total o parcialmente, a juicio del Jefe de Proyecto, con la de materiales en canteras, por lo cual el Contratista deberá prever los medios humanos y materiales necesarios para atender a ambas labores si éstas se realizasen simultáneamente.

Se aportará el *currículum vitae* de cada uno de los técnicos requeridos para la prestación de los servicios descritos en las presentes condiciones particulares, que incluirán las correspondientes referencias contrastadas y justificativas de la experiencia profesional requerida, mediante la relación suscrita de los principales servicios o trabajos similares realizados en los tres años anteriores por dicho personal aportado para la ejecución de los mismos. Las titulaciones académicas deberán tener relación directa con el objeto del presente documento.

Se enumerará por orden alfabético, citando su nombre, titulación y relación contractual con el licitador. Si algún miembro del equipo ofertado no perteneciese a la plantilla en el momento de ofertar, se incluirá una Carta de Compromiso de colaboración autógrafa.

Será necesaria la presentación de una declaración expresa sobre si va a realizar la totalidad de los trabajos con medios propios, o si alguna parte del mismo va a ser objeto de subcontratación o de colaboración externa. Las subcontrataciones se justificarán mediante las correspondientes cartas de compromiso.

3.2 MEDIOS HUMANAOS

Se considera que para la realización de los servicios la empresa contratista deberá aportar el siguiente personal para la consecución de los trabajos y elaboración final del informe de resultados:

- Un Coordinador de los trabajos con al menos **diez** años de experiencia y adecuada titulación: geólogo, ingeniero geólogo, ingeniero superior o técnico de minas.
- Al menos un técnico cualificado (geólogo, ingeniero geólogo o similar) con al menos **cinco** años de experiencia en trabajos similares, que se encontrará en el lugar de los trabajos durante su realización y que se encargará de la redacción del Informe de Resultados..
- En laboratorio, un técnico cualificado con al menos **cinco** años de experiencia para el seguimiento y supervisión de los ensayos de laboratorio.

Los ofertantes podrán ser requeridos para que justifiquen cualquier aspecto de los *Currícula Vitarum* presentados.

3.3 MEDIOS MATERIALES

El Contratista deberá aportar la siguiente maquinaria para la consecución de los trabajos y elaboración final del informe de resultado

- 2 Sondas para la ejecución de los sondeos con extracción continua de testigo
- 1 Equipo de penetración dinámica continua para la realización de ensayos de penetración dinámica.
- 1 Equipo para la realización de ensayos presiométricos (preferentemente modelo OYO).
- 1 Equipo para la realización de sísmica de refracción.
- 1 Equipo para la realización de tomografía eléctrica
- Equipo de topografía clásica o estación total para el levantamiento topográfico de los puntos donde se realicen las prospecciones
- Material auxiliar diverso, como bomba para achicar sondeos, hidronivel, muestreador de agua subterránea, recipientes para muestras etc.

El licitante especificará en su oferta el almacén donde guardará las cajas de testigo de sondeo, presentando fotografías donde se precien los accesos y el interior del mismo.

3.4 TIEMPO DE RESPUESTA

Se contempla por parte de INECO un tiempo de respuesta máximo para comenzar los trabajos de campo de **siete días naturales** partir de la comunicación oficial de la adjudicación de contrato.

3.5 PLAZO DE REALIZACIÓN

4 TÉRMINOS Y CONDICIONES COMERCIALES

4.1 TERMINOS GENERALES

Serán de aplicación las condiciones generales de contratación publicadas en el perfil del contratante de INECO.com) y en la (www.contrataciondelestado.es) así como las presentes condiciones particulares.

La presentación de oferta supone la aceptación de las Condiciones Generales de Contratación de Ineco y de las presentes Condiciones Particulares, con el orden de prelación de documentación contractual establecido en el Artículo 20 de las Condiciones Generales de Contratación de Ineco

La empresa adjudicataria deberá estar capacitada según la legislación vigente para el desarrollo de los trabajos requeridos en el presente documento.

Los trabajos se facturarán de acuerdo con lo finalmente ejecutado.

4.2 RECARGOS POR DEMORA

Es fundamental para INECO el cumplimiento de los plazos establecidos, por ello se establecen unas penalizaciones económicas por el retraso en el cumplimiento de los plazos, que se convienen en **600 €/día natural**.

En ningún caso, las penalizaciones por demora excederán del 20% del presupuesto total del contrato, por lo que alcanzado este límite máximo se podrá proceder a la resolución del contrato.

Las penalizaciones por incumplimiento de los plazos parciales son acumulables entre sí, es decir, el retraso en el inicio de un trabajo no debe repercutir en su finalización ni tampoco en el inicio de los siguientes (el Contratista deberá poner los medios adecuados para compensar el retraso inicial).

5 DURACIÓN

La campaña de trabajos de campo y ensayos de laboratorio se articulará en dos fases, que podrán ejecutarse consecutivamente o estarán separadas en el tiempo, a criterio de INECO:

- Primera Fase, **catorce días naturales**: Realización de calicatas y ensayos de penetración dinámica en el solar de la futura estación, así como toma de muestras en saco en calicatas y canteras. Análisis de laboratorio de muestras de calicatas.
- Segunda fase **veintiún días naturales**: resto de prospecciones y ensayos de laboratorio.

INECO podrá solicitar la entrega de un Informe de Avance, una vez finalizados los trabajos de campo de la primera fase, que se entregará dentro de los **diez días** naturales siguientes. La entrega del Informe de Resultados una vez finalizados los trabajos de campo de la Segunda fase será dentro de los **diez días** naturales siguientes.

6 PRESUPUESTO MÁXIMO

El precio máximo a abonar por INECO al Contratista por todos los conceptos derivados de la ejecución de los trabajos descritos en el presente documento, conforme a las mediciones del Apéndice 1, asciende a la cantidad de **SESENTA Y SIETE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS Y TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS** (67.064,34€) IVA no incluido.

7 SOLVENCIA TÉCNICA

Los licitantes deberán aportar en la oferta técnica, al menos, la información que se indica a continuación:

7.1 REFERENCIAS

Relación suscrita por un responsable legal del adjudicatario en la que se recojan los principales servicios o trabajos similares realizados en los últimos **cinco** años que incluya una descripción del Proyecto, importe, fechas y beneficiarios públicos o privados de las mismas, siendo necesario acreditar al menos un proyecto similar al ofertado.

Será necesaria la presentación de una declaración expresa sobre si va a realizar la totalidad de los trabajos con medios propios o si alguna parte del mismo va a ser objeto de subcontratación o de colaboración externa.

7.2 DECLARACIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS

El adjudicatario deberá certificar la disponibilidad de los medios requeridos en el punto 4.

Se expondrán en la oferta los medios personales de que se dispone y de los que estima necesarios para ejecutar el contrato. Este documento deberá concordar con el Programa de Trabajo a presentar por el adjudicatario, y en él se designará al técnico titulado que el Contratista propone como Coordinador. Se incluirá el *curriculum vitae* de todo el personal ofertado.

Los ofertantes podrán ser requeridos para que justifiquen cualquier aspecto de los *curricula* incluidos en la Oferta.

7.3 ACREDITACIÓN DE LOS LABORATORIOS, DE LA MAQUINARIA Y DEL ALMACÉN

Se expondrán en la oferta la maquinaria y medios auxiliares de que se dispone y de los que estima necesarios para ejecutar el contrato. Este documento deberá concordar con el Programa de Trabajo a presentar por el adjudicatario. En el caso de subcontrataciones, se incluirá también la certificación de la maquinaria y medios auxiliares que no sean propiedad del licitador.

El laboratorio para la realización de los ensayos deberá estar acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia "GTL". Así mismo, el licitador deberá estar acreditado en el área de sondeos, toma de muestras y ensayos in

situ para reconocimientos geotécnicos “GTC”. Se adjuntará copia de ambas acreditaciones. Para valorar la idoneidad del laboratorio, se adjuntará un breve dossier técnico del mismo, especificándose los medios materiales y humanos con que cuenta.

Respecto del almacén donde se depositen las cajas de sondeo, el licitante especificará en la oferta si se trata de un local en propiedad o en alquiler. En el segundo caso, será necesario aportar un compromiso firmado por el representante legal del licitante de que el alquiler se mantendrá y abonará durante un año al menos, a partir de la fecha de finalización de los trabajos de campo.

7.4 SUBCONTRATACIONES

La subcontratación máxima, valorada con las mediciones del *Apéndice 1. Mediciones* y con los precios unitarios ofertados por el licitante, **no podrá exceder del 15% del total ofertado**, sin IVA. El licitante presentará junto con la Oferta Económica una tabla con el cálculo de las subcontrataciones valorado según estos criterios y el total del mismo, justificando de esta manera que no se supera dicho máximo. INECO comprobará que el total de subcontrataciones no excede del 15% de la oferta económica.

8 SOLVENCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA

En el momento de presentar la oferta, la solvencia económica y financiera del contratista deberá acreditarse aportando y renovando cada seis meses:

- Informe de instituciones financieras con los que el participante en la negociación haya mantenido posiciones de activo o de pasivo significativas en los tres últimos ejercicios que indique al menos los siguientes extremos:
 - Cumplimiento de los compromisos de reembolso de operaciones de crédito.
 - Evaluación global de la entidad.
- Certificado oficial de hallarse al corriente de cumplimiento de las obligaciones tributarias.
- Certificado oficial de hallarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones de la seguridad social.
- Certificado acreditativo de la vigencia y cobertura de la póliza de seguro de responsabilidad civil, que para el adjudicatario deberá coincidir con la aportada posteriormente en el Plan de Trabajo.

9 CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA ADJUDICACIÓN

Las ofertas recibidas se clasificarán de acuerdo a su valoración técnica y económica, pudiendo ser seleccionando para la segunda fase las que obtengan mayor puntuación de la suma de las dos.

La puntuación que se aplicará serán 70 puntos para la parte económica y 30 puntos para la parte técnica.

En caso de producirse, en la segunda fase y tras una reunión con las empresas seleccionadas, se solicitará a las mismas que mejoren su oferta, resultando adjudicataria la mejor valorada económicamente.

9.1 CRITERIOS EXCLUYENTES

Serán objeto de exclusión todas las ofertas que incumplan las cláusulas del presente documento y en especial las siguientes:

- No estar dado de alta en el registro de proveedores de Ineco, o en su defecto adjuntar un compromiso de hacerlo en el plazo de quince (15) días naturales a partir de que Ineco se lo requiera.
- Falsedad manifiesta de los datos aportados en la oferta.
- No aportar las aclaraciones o detalles que INECO solicite por escrito durante la fase de concurso, o que éstas no sean satisfactorias a juicio de INECO.
- No aportar los medios requeridos en el punto 3.
- Exceder el presupuesto indicado en el punto 6.
- Exceder el plazo total o alguno de los plazos parciales fijados en las presentes condiciones particulares.
- Exceder el máximo de subcontratación, según el criterio expuesto en el punto 7.4
- No cumplir los requisitos de solvencia establecidos en los puntos 7 y 8.
- No alcanzar una valoración técnica de al menos el 50 % de la puntuación técnica.

9.2 VALORACIÓN TÉCNICA

La puntuación global de la valoración técnica es sobre 100, siendo posteriormente multiplicada por 0,3 para que la puntuación técnica máxima sea de 30.

9.2.1 Mejoras en el equipo humano. 44 puntos

Los técnicos aportados sobre el mínimo exigido en el apartado 4 del presente Documento, siendo la puntuación máxima de 44 puntos:

- Técnicos con más de 15 años de experiencia: 10 puntos
- Técnicos con más de 10 años de experiencia: 8 puntos
- Técnicos con más de 5 años de experiencia: 5 puntos.

9.2.2 Mejoras en los medios materiales. 35 puntos

El aumento de medios materiales sobre lo exigido en el apartado 3.2, se valorará según la siguiente puntuación hasta un máximo de 35 puntos:

- Sondas para la ejecución de los sondeos: 10 puntos.
- Equipo de penetración dinámica continua: 5 puntos.
- Equipo para la realización de ensayos presiométricos: 5 puntos.
- Equipo para la realización de tomografía eléctrica: 5 puntos
- Equipo para la realización de sísmica de refracción: 5 puntos

9.2.3 Reducción del Plazo. 15 puntos

Se valorará la reducción del plazo sobre el máximo especificado en el apartado 6 del presente documento. La máxima reducción admitida será de 5 días naturales y se valorará a 3 puntos por día de reducción.

9.2.4 Tiempo de respuesta. 6 puntos

Se valorará la reducción del plazo del tiempo de respuestas sobre el máximo especificado en el apartado 3 del presente documento. La máxima reducción admitida será de 3 días naturales y se valorarán 2 puntos por día de reducción.

9.3 CRITERIOS ECONÓMICOS

La puntuación global de la valoración económica (Pe) es sobre 100, siendo posteriormente multiplicada por 0,7 para que la puntuación económica máxima sea de 70.

El aspecto económico se valorará en función del presupuesto o presupuestos ofertados por cada licitador, de acuerdo con la siguiente formulación:

$$Puntuación económica (PE) = \frac{70 \cdot Baja de la oferta}{Baja de la oferta más económica} + 30$$

Se considerará oferta temeraria aquella que sea un 20 % inferior a la media de las ofertas presentadas. La oferta quedará descartada en el caso de que se considere que se trata de una oferta temeraria, que pondría en riesgo el buen término de los trabajos.

Las ofertas consideradas temerarias no se considerarán para la determinación de la oferta más económica.

10 CONTENIDO DE LAS OFERTAS

10.1 OFERTA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA

10.1.1 Documentación técnica

Cada licitador presentará una Memoria Técnica de los trabajos a realizar y resultados a alcanzar, en la que, de forma clara y concisa, se describirá la metodología a seguir en el desarrollo de los trabajos, en coherencia con los medios humanos y materiales propuestos y las prescripciones establecidas en las presentes Condiciones Particulares, así como el contenido y desarrollo de los trabajos.

Se incluirá una declaración jurada del representante legal de la empresa con expresión de las titulaciones académicas así como profesionales de todo el personal puesto a disposición para el desarrollo de los trabajos objeto del presente contrato.

Se indicarán las mejoras y compromisos técnicos adicionales a los impuestos en el presente documento, si procede. Asimismo, la Memoria Técnica deberá incluir lo siguiente:

- Descripción de trabajos similares realizados por el licitante
- Tiempo de respuesta a los requerimientos de INECO para el cumplimiento del objeto del presente documento.
- Tiempo total de realización de los trabajos especificados.
- Si procede, mejoras en el equipo humano y en los medios materiales

10.1.2 Documentación administrativa

Es necesario adjuntar la siguiente documentación:

- Datos de la empresa: Razón social, NIF, objeto de la empresa (copia de estatutos y/o modificaciones), domicilio social.
- Datos del firmante en nombre de la empresa: Nombre y apellidos, copia o referencia de la escritura de designación de cargo o apoderamiento para la firma del contrato, NIF (fotocopia).

Adicionalmente, será necesario incluir el resto de documentación que acredite el cumplimiento de todos los requisitos exigidos en el presente documento.

10.2 OFERTA ECONÓMICA

El Contratista presentará una oferta económica por la totalidad de los trabajos desglosado en partidas y con precios unitarios, según las mediciones expuestas en el apéndice correspondiente. En ella figurará además la justificación de no superar el tope máximo de subcontratación, según lo especificado en el punto 7.4.

La oferta deberá incluir los precios unitarios de las Unidades incluidas en el Pliego (aunque aparezcan con medición cero), además del precio total en función de las mediciones expuestas, con objeto de poder modificar durante el desarrollo de los trabajos las mediciones que INECO estime oportuno.

11 PRESENTACIÓN DE OFERTAS

Todas las ofertas se enviarán en soporte electrónico a la siguiente dirección: ofertas@ineco.com

El fichero que contenga la oferta económica se identificará como O.E.- 20140520-00397 -PROVEEDOR y el fichero que contenga la oferta técnica se identificará como O.T.- 20140520-00397 -PROVEEDOR.

La oferta solo podrá remitirse por correo electrónico con una capacidad máxima de 15 MB.

La oferta técnica y la oferta económica deberán presentarse en ficheros separados, sin que se haga referencia a la propuesta económica dentro de la propuesta técnica y viceversa.

En caso de incumplimiento de los requisitos establecidos en el presente apartado, relativos al envío de las ofertas a una dirección distinta de la indicada, el ofertante podrá quedar excluido del presente concurso.

APÉNDICE 1. MEDICIONES

**CAMPAÑA PARA LA NUEVA ESTACIÓN EN EL BARRIO DE
PERAL, CARTAGENA
PRIMERA FASE**

Código	Uds.	Descripción	Nº Unidades
G0111		INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	
		TRABAJOS DE CAMPO	
G01110001	ud	ABONO FIJO POR TRANSPORTE DE CADA EQUIPO DE SONDEO, PENETRÓMETROS ESTÁTICOS, PIEZOCONO U OTROS EQUIPOS ESPECIALES AL ÁREA DE TRABAJO	
G01110003	ud	ABONO FIJO POR TRANSPORTE AL ÁREA DE TRABAJOS DE PENETRÓMETRO DINÁMICO, EQUIPO DE PLACA DE CARGA, PRESIÓMETRO, DILATOMETRÍA, SÍSMICOS, ELÉCTRICOS, ELECTROMAGNÉTICOS, DIAGRAFÍAS, GEO-RADAR, VANE-TEST, ETC	1
G01110004	ud	EMPLAZAMIENTO DE Sonda, PENETRÓMETRO ESTÁTICO, PIEZOCONO U OTROS EQUIPOS ESPECIALES EN CADA PUNTO A RECONOCER QUE NO PRECISE DE MEDIOS ESPECIALES O PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO CON MEDIOS AUXILIARES	
G01110006	ud	EMPLAZAMIENTO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO EN CADA PUNTO A RECONOCER QUE NO PRECISE DE MEDIOS ESPECIALES O PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO CON MEDIOS AUXILIARES	15
G01110008	ud	POSICIONAMIENTO EN CAMPO Y/O REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO i/ PLANO O CROQUIS Y FOTOGRAFÍA EN COLOR	16
G01110010	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN EN RELLENOS O SUELOS, CON DIÁMETROS COMERCIALES HASTA $\varnothing < 120$ mm CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO DE $\varnothing > 70$ mm i/ SUMINISTRO DE AGUA	
G01110011	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN O ROTOPERCUSIÓN, CON DIÁMETROS COMERCIALES $\varnothing < 120$ mm EN GRAVAS-BOLOS i/ SUMINISTRO DE AGUA	
G01110012	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN CON DIÁMETROS COMERCIALES $\varnothing < 120$ mm EN ROCAS DE DUREZA MEDIA CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO $\varnothing > 70$ mm i/ SUMINISTRO DE AGUA	
G01110026	ud	TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE TIPO ABIERTO	
G01110027	ud	TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE TIPO PISTÓN O SHELBY i/ CAMISA	
G01110028	ud	ENSAYO SPT	
G01110029	ud	TESTIGO PARAFINADO DE MÁS DE 35 cm DE LONGITUD Y $\varnothing > 70$ mm	
G01110031	ud	TOMA DE MUESTRAS DE AGUA EN EL INTERIOR DE UN SONDEO, UNA VEZ ACHICADO	
G01110033	ud	CAJA PORTATESTIGOS DE PLÁSTICO i/ TRANSPORTE A ALMACÉN DESIGNADO Y FOTOGRAFÍA EN COLOR	
G01110035	m	TUBO RANURADO DE PVC, DIÁMETRO ÚTIL 60-100 mm, COLOCADO EN EL INTERIOR DE UN SONDEO, PEGADO O ROSCADO	

G01110036	ud	ARQUETA Y TAPA METÁLICA DE PROTECCIÓN DE BOCA DE SONDEO, FIJADA AL TERRENO CON MORTERO DE CEMENTO	
G01110039	ud	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC, REALIZADO BAJO EL NIVEL PIEZOMÉTRICO	
G01110040	ud	MEDIDA DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO EN CADA SONDEO TERMINADO, DESPUÉS DE REALIZADO AL MENOS UN ACHIQUE	
G01110041	ud	ACHIQUE COMPLETO Y CONTROL DE RECUPERACIÓN DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO EN SONDEO TERMINADO, HASTA 50 m DE PROFUNDIDAD	
G01110045	ud	AYUDA DE SONDA PARA EJECUCIÓN DE ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS, DILATOMÉTRICOS, VANE-TEST O SIMILARES, HASTA 100 m DE PROFUNDIDAD	
G01110047	ud	ENSAYO PRESIOMÉTRICO CON CICLO INTERMEDIO DE CARGA-DESCARGA	
G01110050	m	PENETRACIÓN DINÁMICA	160
G01110056	m	PROSPECCIÓN MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA, USANDO DISPOSITIVOS ELECTRÓDICOS FOCALIZADOS, CON ESPACIADO ENTRE ELECTRODOS DE 5 A 10 m Y AL MENOS 10 NIVELES DE MEDIDA i/ TOMA DE DATOS, PROCESADO E INTERPRETACIÓN	
G01110058	ud	PERFIL SÍSMICO DE REFRACCIÓN CON IMPLANTACIÓN DE 100 m DE LONGITUD MÍNIMA, REGISTRO DE IDA Y VUELTA Y DISPOSITIVO DE 24 GEÓFONOS CON REALIZACIÓN DE AL MENOS 7 TIROS	
G01110065	ud	CALICATA MANUAL O MECÁNICA, DE 3 m DE PROFUNDIDAD MÍNIMA i/ FOTOGRAFÍAS EN COLOR Y REPOSICIÓN	18
G01110066	ud	TOMA DE MUESTRA EN SACO EN CALICATA, CANTERA O ZONA CANTERABLE, ACOPIO U OTROS PUNTOS, DE MÁS DE 60 kg	28
		ENSAYOS DE LABORATORIO	
G01110082	ud	APERTURA Y DESCRIPCIÓN MUESTRAS	28
G01110083	ud	PREPARACIÓN DE CADA MUESTRA, PARA CUALQUIER NÚMERO DE ENSAYOS	28
G01110084	ud	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL	
G01110085	ud	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE	
G01110086	ud	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO	
G01110087	ud	DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES ATTERBERG	
G01110090	ud	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	
G01110091	ud	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO EN ZAHORRAS (MUESTRAS EN SACO)	28
G01110093	ud	DETERMINACIÓN DE EQUIVALENTE DE ARENA	5
G01110094	ud	ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS	
G01110100	ud	ENSAYO TRIAXIAL CD, SOBRE MUESTRA INALTERADA, CON CONSOLIDACIÓN PREVIA Y ROTURA CON DRENAJE	
G01110101	ud	ENSAYO EDOMÉTRICO CON AL MENOS SIETE ESCALONES DE CARGA Y TRES DE DESCARGA, Y CURVAS DE CONSOLIDACIÓN-TIEMPO	
G01110102	ud	ENSAYO DE COLAPSABILIDAD	
G01110104	ud	DETERMINACIÓN DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO	

G01110105	ud	ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE	10
G01110109	ud	ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO	10
G01110110	ud	DETERMINACIÓN C.B.R. DE LABORATORIO, SIN INCLUIR PRÓCTOR	10
G01110111	ud	ENSAYO DE DESGASTE LOS ÁNGELES	5
G01110120	ud	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS ÁRIDOS Y FRAGMENTOS DE ROCA FRENTE A LA ACCIÓN DEL DESMORONAMIENTO EN AGUA	5
G01110121	ud	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE AGUA	5
G01110124	ud	DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS O AGUA	10
G01110125	ud	DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MATERIA ORGÁNICA	10
G01110126	ud	ANÁLISIS QUÍMICO COMPLETO DE AGUA, PARA DETERMINAR SU AGRESIVIDAD	
G01110130	ud	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS ÁRIDOS FRENTE A LA ACCIÓN DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO (5 CICLOS)	5
G01110131	ud	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE MICRO-DEVAL HÚMEDO Y FRIABILIDAD	5
G01110138	ud	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS	10
G01110139	ud	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS	5

**CAMPAÑA PARA LA NUEVA ESTACIÓN EN EL BARRIO DE
PERAL, CARTAGENA
SEGUNDA FASE**

Código	Uds.	Descripción	Nº Unidades
		TRABAJOS DE CAMPO	
G01110001	ud	ABONO FIJO POR TRANSPORTE DE CADA EQUIPO DE SONDEO, PENETRÓMETROS ESTÁTICOS, PIEZOCONO U OTROS EQUIPOS ESPECIALES AL ÁREA DE TRABAJO	2
G01110003	ud	ABONO FIJO POR TRANSPORTE AL ÁREA DE TRABAJOS DE PENETRÓMETRO DINÁMICO, EQUIPO DE PLACA DE CARGA, PRESIÓMETRO, DILATOMETRÍA, SÍSMICOS, ELÉCTRICOS, ELECTROMAGNÉTICOS, DIAGRAFÍAS, GEO-RADAR, VANE-TEST, ETC	3
G01110004	ud	EMPLAZAMIENTO DE Sonda, PENETRÓMETRO ESTÁTICO, PIEZOCONO U OTROS EQUIPOS ESPECIALES EN CADA PUNTO A RECONOCER QUE NO PRECISE DE MEDIOS ESPECIALES O PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO CON MEDIOS AUXILIARES	5
G01110006	ud	EMPLAZAMIENTO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO EN CADA PUNTO A RECONOCER QUE NO PRECISE DE MEDIOS ESPECIALES O PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO CON MEDIOS AUXILIARES	
G01110008	ud	POSICIONAMIENTO EN CAMPO Y/O REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO i/ PLANO O CROQUIS Y FOTOGRAFÍA EN COLOR	6
G01110010	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN EN RELLENOS O SUELOS, CON DIÁMETROS COMERCIALES HASTA $\varnothing < 120$ mm CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO DE $\varnothing > 70$ mm i/ SUMINISTRO DE AGUA	90
G01110011	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN O ROTOPERCUSIÓN, CON DIÁMETROS COMERCIALES $\varnothing < 120$ mm EN GRAVAS-BOLOS i/ SUMINISTRO DE AGUA	40
G01110012	m	PERFORACIÓN A ROTACIÓN CON DIÁMETROS COMERCIALES $\varnothing < 120$ mm EN ROCAS DE DUREZA MEDIA CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO $\varnothing > 70$ mm i/ SUMINISTRO DE AGUA	20
G01110026	ud	TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE TIPO ABIERTO	36
G01110027	ud	TOMA DE MUESTRA INALTERADA CON TOMAMUESTRAS DE TIPO PISTÓN O SHELBY i/ CAMISA	6
G01110028	ud	ENSAYO SPT	36
G01110029	ud	TESTIGO PARAFINADO DE MÁS DE 35 cm DE LONGITUD Y $\varnothing > 70$ mm	18
G01110031	ud	TOMA DE MUESTRAS DE AGUA EN EL INTERIOR DE UN SONDEO, UNA VEZ ACHICADO	6
G01110033	ud	CAJA PORTATESTIGOS DE PLÁSTICO i/ TRANSPORTE A ALMACÉN DESIGNADO Y FOTOGRAFÍA EN COLOR	50
G01110035	m	TUBO RANURADO DE PVC, DIÁMETRO ÚTIL 60-100 mm, COLOCADO EN EL INTERIOR DE UN SONDEO, PEGADO O ROSCADO	150
G01110036	ud	ARQUETA Y TAPA METÁLICA DE PROTECCIÓN DE BOCA DE SONDEO, FIJADA AL TERRENO CON MORTERO DE CEMENTO	6

Condiciones particulares para la contratación de las prospecciones geotécnicas y ensayos de laboratorio para la nueva estación de ferrocarril en el "Barrio de Peral", Cartagena (MURCIA).

G01110039	ud	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC, REALIZADO BAJO EL NIVEL PIEZOMÉTRICO	6
G01110040	ud	MEDIDA DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO EN CADA SONDEO TERMINADO, DESPUÉS DE REALIZADO AL MENOS UN ACHIQUE	12
G01110041	ud	ACHIQUE COMPLETO Y CONTROL DE RECUPERACIÓN DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO EN SONDEO TERMINADO, HASTA 50 m DE PROFUNDIDAD	6
G01110045	ud	AYUDA DE SONDA PARA EJECUCIÓN DE ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS, DILATOMÉTRICOS, VANE-TEST O SIMILARES, HASTA 100 m DE PROFUNDIDAD	12
G01110047	ud	ENSAYO PRESIOMÉTRICO CON CICLO INTERMEDIO DE CARGA-DESCARGA	12
G01110050	m	PENETRACIÓN DINÁMICA	
G01110056	m	PROSPECCIÓN MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA, USANDO DISPOSITIVOS ELECTRÓDICOS FOCALIZADOS, CON ESPACIADO ENTRE ELECTRODOS DE 5 A 10 m Y AL MENOS 10 NIVELES DE MEDIDA i/ TOMA DE DATOS, PROCESADO E INTERPRETACIÓN	200
G01110058	ud	PERFIL SÍSMICO DE REFRACCIÓN CON IMPLANTACIÓN DE 100 m DE LONGITUD MÍNIMA, REGISTRO DE IDA Y VUELTA Y DISPOSITIVO DE 24 GEÓFONOS CON REALIZACIÓN DE AL MENOS 7 TIROS	2
G01110065	ud	CALICATA MANUAL O MECÁNICA, DE 3 m DE PROFUNDIDAD MÍNIMA i/ FOTOGRAFÍAS EN COLOR Y REPOSICIÓN	
G01110066	ud	TOMA DE MUESTRA EN SACO EN CALICATA, CANTERA O ZONA CANTERABLE, ACOPIO U OTROS PUNTOS, DE MÁS DE 60 kg	
		ENSAYOS DE LABORATORIO	
G01110082	ud	APERTURA Y DESCRIPCIÓN MUESTRAS	60
G01110083	ud	PREPARACIÓN DE CADA MUESTRA, PARA CUALQUIER NÚMERO DE ENSAYOS	60
G01110084	ud	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL	60
G01110085	ud	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE	60
G01110086	ud	DETERMINACIÓN DE PESO ESPECÍFICO	60
G01110087	ud	DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES ATTERBERG	60
G01110090	ud	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	60
G01110091	ud	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO EN ZAHORRAS (MUESTRAS EN SACO)	
G01110093	ud	DETERMINACIÓN DE EQUIVALENTE DE ARENA	
G01110094	ud	ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS	18
G01110100	ud	ENSAYO TRIAXIAL CD, SOBRE MUESTRA INALTERADA, CON CONSOLIDACIÓN PREVIA Y ROTURA CON DRENAJE	12
G01110101	ud	ENSAYO EDOMÉTRICO CON AL MENOS SIETE ESCALONES DE CARGA Y TRES DE DESCARGA, Y CURVAS DE CONSOLIDACIÓN-TIEMPO	12
G01110102	ud	ENSAYO DE COLAPSABILIDAD	24
G01110104	ud	DETERMINACIÓN DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO	6
G01110105	ud	ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE	14
G01110109	ud	ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO	8

G01110110	ud	DETERMINACIÓN C.B.R. DE LABORATORIO, SIN INCLUIR PRÓCTOR	8
G01110111	ud	ENSAYO DE DESGASTE LOS ÁNGELES	
G01110120	ud	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS ÁRIDOS Y FRAGMENTOS DE ROCA FRENTE A LA ACCIÓN DEL DESMORONAMIENTO EN AGUA	
G01110121	ud	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE AGUA	
G01110124	ud	DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS O AGUA	14
G01110125	ud	DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MATERIA ORGÁNICA	50
G01110126	ud	ANÁLISIS QUÍMICO COMPLETO DE AGUA, PARA DETERMINAR SU AGRESIVIDAD	6
G01110130	ud	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS ÁRIDOS FRENTE A LA ACCIÓN DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO (5 CICLOS)	
G01110131	ud	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE MICRO-DEVAL HÚMEDO Y FRIABILIDAD	
G01110138	ud	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS	14
G01110139	ud	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS	

APÉNDICE 2

INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

1. TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

1.1. Condiciones generales

Los trabajos se ejecutarán siguiendo las especificaciones de la presente Instrucción y las Normas Oficiales vigentes, así como las reglas de buena práctica establecidas, en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los terrenos encontrados y la recuperación de muestras representativas. En cualquier caso el Consultor seguirá las indicaciones que reciba por parte de la DIRECCIÓN.

Para la ejecución de los trabajos de campo deberá disponerse de autorización del titular del terreno. El Consultor enviará puntualmente copia al Director del Contrato de todos los permisos solicitados con el registro de entrada del organismo correspondiente, así como de todas las contestaciones recibidas.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de la campaña. Si a juicio del Director del Contrato algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

El Consultor, en todos los trabajos que se le encomienden, deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos ofertados, con prioridad respecto a los equipos de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la expresa aprobación previa del Director del Contrato.

Los trabajos de campo se efectuarán en el emplazamiento previsto en la propuesta de campaña geotécnica aprobada. No serán de abono aquellas investigaciones desplazadas de su posición que no hayan sido aprobadas previamente por la DIRECCIÓN, que no hayan sido realizadas siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o dudosos por causas imputables al Consultor. En dicho caso la DIRECCIÓN podrá mandar repetir dichos trabajos a costa del Consultor.

Cada equipo de trabajos de campo (sondeos, calicatas, estaciones geomecánicas, etc.) deberá tener a pie de obra, determinados medios de ayuda para la clasificación y descripción del terreno. Entre éstos, se consideran como imprescindibles los siguientes: martillo y brújula de geólogo, lupa, metro de carpintero, cámara fotográfica, esclerómetro, penetómetro de bolsillo, aparato vane-test de bolsillo, sonda piezométrica eléctrica que permita alcanzar la máxima profundidad perforada y ácido clorhídrico diluido para la determinación cualitativa del contenido de carbonatos. Asimismo, dispondrá de los planos de planta y perfil del estudio informativo y la fotografía aérea/ortofoto facilitados por ADIF. Con objeto de aumentar la confidencialidad de la documentación manejada en campo, en ningún plano figurará el nombre o logotipo del ADIF o del Consultor ni se hará alusión alguna a la denominación del Contrato.

La situación de los sondeos, calicatas y penetómetros se determinará preferentemente por métodos topográficos clásicos, debiendo quedar localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. En este caso, la cota será determinada por nivelación geométrica. En el caso de utilizarse sistemas de posicionamiento por satélite GPS, el error en coordenadas (x,y,z) deberá ser inferior a 5 m, en cuyo caso, se elaborará una nota técnica a entregar al Director del Contrato en la que se recoja la precisión del método.

Al menos se comprobará en cinco puntos que los errores de coordenadas entre la cartografía suministrada por ADIF y las coordenadas medidas en campo son menores que estos 5 m. Con los resultados obtenidos se propondrá un método detallando sus variables (datum, elipsoide y otros) y los equipos a emplear.

El Consultor se compromete a acometer los trabajos encomendados por la DIRECCIÓN en un plazo máximo de tres (3) días a contar desde la aprobación de la propuesta de campaña geotécnica.

1.2. Sondeos mecánicos

1.2.1. Situación de sondeos

Los sondeos se llevarán a cabo en los puntos previstos en la propuesta de campaña geotécnica, en donde los datos obtenidos permitan asegurar el cumplimiento del objeto de su perforación, cuidando de minimizar la ocupación de viales, la afcción al tráfico y la perturbación del entorno.

En los lugares a sondear en que deban ser tenidas en cuenta medidas de seguridad para protección de servicios urbanos o instalaciones enterradas, se hará previamente la preparación del terreno con los medios auxiliares adecuados. Si fuera necesario, se realizarán calicatas por medios manuales hasta superar la profundidad de dichos servicios.

Los lugares a perforar tendrán señalizada el *área de trabajo*, y dispondrán de las medidas de seguridad para los viandantes, la circulación de vehículos, el mobiliario urbano, el arbolado y, en definitiva, el entorno en que se lleva a cabo la actuación. Se insistirá en que se mantenga la limpieza del área de trabajo, debiéndose respetar las normas de seguridad en las diferentes maniobras y la utilización de los E.P.I (equipos de protección individual) por parte de los

sondistas. Se pondrá especial atención en la delimitación del perímetro del área de trabajo para evitar la entrada a personal ajeno a los trabajos o que no disponga de las medidas de protección reglamentarias.

Asimismo, se observará que el material esté en todo momento en buenas condiciones, con objeto de evitar accidentes o incidentes y conseguir que los resultados obtenidos sean del todo fiables.

Las bocas de los sondeos terminados quedarán protegidas con tapas metálicas y estarán enrasadas con el terreno o vial, disponiendo sistemas de apertura con herramientas específicas, preferiblemente llave Allen, que permitan la medida regular del nivel piezométrico. Se colocará una arqueta en cada boca de sondeo con posterioridad a su cajeo y recibido con mortero.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las pozas de decantación de lodos inmediatamente después de finalizados los sondeos, así como a su señalización, por motivos de seguridad, mientras permanezcan abiertas durante la ejecución de los mismos.

A petición expresa del Director del Contrato podrá procederse al sellado de los sondeos. Dicha operación se realizará siempre de abajo a arriba.

Los puntos investigados serán fotografiados antes, durante la realización de los sondeos y después de finalizados éstos.

Deberá comunicarse a la DIRECCIÓN, con la debida antelación y por escrito, la fecha de llegada al tramo, PK, tipo de máquina y propiedad de cada sonda conforme al programa de trabajos aprobado. Deberá comunicarse por escrito la salida de cada sonda y el motivo.

1.2.2. Prescripciones generales

Los sondeos mecánicos se realizarán a rotación, con recuperación continua de testigo. Puntualmente, si las circunstancias lo requieren, y siempre a indicación de la DIRECCIÓN, se podrían emplear otros sistemas de perforación.

Ocasionalmente el Director del Contrato podrá ordenar o autorizar la perforación a rotoperusión, con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

El diámetro del taladro en sondeos en suelos será siempre igual o superior a 101 mm (con un diámetro de testigo igual o superior a 84 mm), y en sondeos en roca, perforados con sistema convencional, a 86 mm con un diámetro del testigo igual o superior a 72 mm. Se emplearán, en todo caso, diámetros de perforación suficientes para garantizar que se alcanza el fondo del sondeo con dichos diámetros mínimos. Cualquier cambio en los diámetros mínimos debe estar previamente justificado por el Consultor y autorizado por la DIRECCIÓN.

En sondeos perforados con sistema wire-line, el diámetro mínimo será el correspondiente al tipo HQ. La perforación con diámetros inferiores requerirá la aprobación de la DIRECCIÓN.

Se empleará maquinaria de perforación de características apropiadas para alcanzar la profundidad prevista, no siendo de abono los sondeos que no alcancen dicha profundidad. En caso de pérdida del sondeo o de no alcanzar la profundidad requerida, el Consultor deberá repetir el sondeo a su costa o reperforarlo.

Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, si fuera preciso, se utilizará entubación metálica. En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

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

En suelos, salvo condiciones especiales de dureza u otras circunstancias, se hará la perforación en seco. En cualquier caso, en suelos cohesivos se deberá obtener no menos del 95 % de recuperación, y en suelos granulares no menos del 90 %.

En los suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar (S.P.T.), a intervalos no mayores de 2,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En los suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4,0 m mediante tomamuestras de pared delgada o gruesa, intercaladas con ensayos de penetración estándar y/o testigos parafinados, de modo que se obtenga una muestra o se realice un ensayo como mucho cada 2,0 m. Se evitará la práctica de realizar sistemáticamente un ensayo S.P.T. a continuación de una toma de muestra inalterada.

Se intensificará la toma de muestras en los metros más superficiales, reduciéndose el intervalo entre tomas a 1,5 metros.

En los casos en que la elevada dureza del terreno no permita tomar muestras inalteradas convencionales, se parafinarán porciones representativas del testigo obtenido. En ningún caso se tomará testigos parafinados en tramos de terreno en los que puedan tomarse muestras inalteradas.

En los sondeos en suelos se procederá a efectuar un ensayo S.P.T. al finalizar el sondeo. En sondeos en roca se tomará un testigo parafinado.

Cuando se detecten suelos blandos se procederá al muestreo mediante el tomamuestras de pared delgada.

No obstante, el Director del Contrato podrá cambiar la metodología de toma de muestras o ensayos si lo consideran oportuno, en función de las características del terreno y/o profundidad de las prospecciones.

Cuando se perfore con adición de agua, el nivel de la misma en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel piezométrico o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como el tomamuestras del ensayo S.P.T., se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

Cuando se trate de sondeos para la investigación de la cimentación de estructuras y se encuentre un estrato potente de roca, se penetrará en ella un mínimo de cinco (5) metros, salvo autorización expresa en contrario.

En viaductos, se ejecutarán varios sondeos de investigación previos, adecuadamente emplazados, con objeto de determinar la columna litológica, profundidad del sustrato y condiciones de cimentación. Ello permitirá predimensionar el tipo de cimentación y planificar debidamente el número y profundidad de los restantes sondeos a realizar.

En todo caso, la longitud realmente ejecutada de todos los sondeos estará justificada en base a las características geotécnicas del terreno atravesado y a la tipología y características de la cimentación propuesta.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble y con extracción de testigo continuo. Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno. Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad del testigo adecuada, a juicio de la DIRECCIÓN, ésta podrá autorizar al Consultor la utilización de batería sencilla.

El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la perforación, caudal y presión de agua y longitud de carrera, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible. A este respecto, si la DIRECCIÓN lo ordenara, se procederá al registro continuo de los principales parámetros de perforación, tanto analógica como digitalmente. Los parámetros a registrar serán principalmente los siguientes: velocidad de avance, revoluciones por minuto, par de rotación, carga sobre la corona, presión de inyección, caudal de inyección, etc.

En sondeos inclinados con longitud superior a 70 metros deberá medirse y registrarse la desviación producida.

Si se encontraran formaciones blandas o muy fracturadas, el Consultor tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. En suelos metaestables, muy sensibles a la adición de agua, deberá limitarse la aportación de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

En algunas condiciones de especial dificultad de recuperación de testigo, la DIRECCIÓN podrá ordenar la utilización de baterías especiales, refrigeradas por aire, y/o la utilización de baterías triples, dotadas de camisa de fibra de vidrio, baterías bipartidas u otras.

En roca, la longitud de carrera no será en ningún caso mayor de tres (3) metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de un metro y medio (1,5 m), reduciéndose incluso a medio (0,5) metro si fuera aconsejable.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en la *canaleta*. Se considerará como elemento imprescindible la utilización de *canaleta* para la colocación del testigo. Una vez dispuesto todo el testigo recuperado en la canaleta, se medirá la recuperación obtenida, se anotará si “falta” o “sobra” testigo y se anotará la causa. A continuación se cortará y colocará correctamente en la caja portatestigos suministrada por el Consultor, siguiendo la secuencia en que fue obtenido y empezando siempre por el final, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.). En caso de pérdida de testigo se indicará en la caja correspondiente.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos de materiales rocosos el índice de calidad de roca (RQD). Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el índice RQD.

La testificación geológico-geotécnica deberá realizarse “in situ” de forma simultánea a la perforación o inmediatamente después de la misma, no debiendo retrasarse. La zona de trabajo para realizarla estará fuera de peligro, de caídas accidentales de materiales, donde no se entorpezcan las labores del sondista, donde no se acumule o circule agua y con espacio suficiente para poder extender las cajas del sondeo.

El sondista deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se incluirán los resultados de los ensayos de penetración realizados, situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos,

recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación. Este registro podrá ser solicitado por la Dirección del Contrato.

El técnico supervisor deberá llevar también un registro del sondeo, con el contenido mínimo que se detalla en esta Instrucción. Este registro o parte de campo, ejecutado en tiempo real, deberá estar en todo momento a disposición del Director del Contrato para comprobación de la marcha del sondeo. Una vez terminado el sondeo, se entregará al menos una copia del parte de campo a la DIRECCIÓN.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo a los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelos y Rocas y de las prescripciones indicadas en este Pliego.

1.2.3. Ensayos de penetración estándar

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO22476-3. No obstante, si el tomamuestras penetra los 450 mm indicados en la misma, siguiendo una norma de buena práctica, se hincará el tomamuestras otros 150 mm más anotando el golpeo correspondiente. La longitud del tomamuestras se ajustará a la longitud ensayada.

Se dispondrá de un certificado de calibración del valor de E_r bajo la cabeza de impacto o yunque, para cada uno de los equipos utilizados.

1.2.4. Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

El tomamuestras de pared delgada, para reconocer los suelos blandos, tendrá de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 45 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores sin la aprobación de la DIRECCIÓN. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios par su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos. Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. La toma de la muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima 60 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. La secuencia y demás condiciones de hincado de estos tomamuestras serán las mismas que para la realización del ensayo SPT con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo SPT. Una vez hincado el tomamuestras, la muestra se cortará del terreno por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3,0 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo que aloja a la muestra deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas. Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío al laboratorio. Con anterioridad al sellado de la muestra se procederá a hincar el penetrómetro de bolsillo y el aparato Vane-test de bolsillo, en los extremos de la misma, anotando las medidas obtenidas.

Cuando la resistencia del terreno sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o la realización de ensayos SPT de longitud suficiente para su posterior ensayo en el laboratorio y el terreno sea cohesivo, se sustituirá la toma de muestra inalterada por el parafinado de un trozo del testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con material no absorbente, y el conjunto se protegerá con un baño de parafina, de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad. En circunstancias especiales, la DIRECCIÓN podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad. El diámetro mínimo de las muestras parafinadas será de 70 mm. Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.

Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos serán la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

1.2.5. Toma de muestras de agua

Cuando se encuentra agua en el terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.), se procederá a la toma de muestras para estudiar su agresividad y/o calidad, garantizando siempre que se trata del agua del propio terreno. Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra de agua del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes limpios de plástico o vidrio, dotados de cierre hermético, procediéndose al llenado de los mismos después de enjuagarlos con el agua a muestrear. Cada una de las muestras se etiquetará correctamente indicando su procedencia.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

1.2.6. Mediciones del nivel piezométrico

El Consultor deberá llevar un registro del nivel piezométrico en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña de campo. Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, o geles especiales de perforación, se limpiará éste una vez finalizado mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos o geles especiales precisará la aprobación previa del Director del Contrato, en especial si se pretende realizar posteriores ensayos de permeabilidad.

Tras la terminación de cada sondeo, se introducirá en éste un tubo perforado o ranurado, de PVC o galvanizado, para la medición del nivel piezométrico y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Este tubo tendrá un diámetro útil entre 60 y 100 mm, sus uniones irán soldadas o roscadas y sus extremos se taparán y protegerán adecuadamente. No serán de abono tubos de diámetro inferior al indicado.

Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Consultor tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento u obstrucción del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación. Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel piezométrico, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos. Si estuviera previsto realizar algún ensayo especial en el interior del sondeo, se preverá la colocación de un revestimiento provisional de las características que se precisen.

En los sondeos en ejecución se controlará la posición del agua en los mismos, indicando la profundidad a que se encuentra el sondeo, el nivel alcanzado por el agua y la fecha y hora de las lecturas.

Durante la realización de la campaña de campo el Consultor efectuará diariamente una medición del nivel piezométrico en todos los sondeos terminados hasta su estabilización. Una vez estabilizado éste, las medidas podrán espaciarse hasta una medición por semana. Como criterio general se considerará que un nivel está estabilizado cuando no existen diferencias en las medidas efectuadas a lo largo de una semana. La DIRECCIÓN podrá modificar esta secuencia de medidas, en función de las características hidrogeológicas existentes.

Cuando se perfore en seco, se anotará el nivel al que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de ésta. Si se perfora con agua, deberá realizarse siempre un achique de la misma, total o parcial, al finalizar el sondeo, controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones de nivel, de modo que pueda garantizarse la posición del posible nivel piezométrico. Por lo tanto, el Consultor deberá disponer, a pie de obra, del adecuado equipo para realizar estos achiques (cacillo, minibomba, aire comprimido, etc.). La DIRECCIÓN podrá solicitar achiques adicionales si las condiciones hidrogeológicas así lo requieren.

El Consultor llevará un *registro* de estos niveles, en el que se indique para cada sondeo la fecha de finalización, profundidad del sondeo, medición del nivel al acabar el sondeo, medición tras el achique y sucesivas mediciones. Dicho registro contendrá información sobre la naturaleza de los niveles indicando si corresponden, a su juicio, a niveles freáticos, niveles colgados, etc., así como sobre las incidencias que puedan haber influido en los niveles medidos, tales como lluvias, riegos, mareas, etc.

En el caso de sondeos surgentes, se procederá al control de los caudales de surgencia con un ritmo de medidas ajustado a la magnitud de los mismos y se instalarán manómetros en las bocas de los sondeos.

Si se considerase necesario, el Consultor propondrá a la DIRECCIÓN la instalación de piezómetros cerrados (preferentemente de cuerda vibrante) en el interior del sondeo. El sensor del piezómetro tendrá una precisión superior al 0,5%, y un rango de medida suficiente para las presiones esperadas. Si en un mismo sondeo se quisieran determinar los niveles piezométricos de los posibles acuíferos interceptados en el mismo, se aislarán éstos disponiendo lechada de cemento, bentonita-cemento o bentonita granular entre uno y otro piezómetro. Todas las operaciones de suministro, transporte, colocación, engravillado, sellado, cableado y tiempos de espera están incluidas en la unidad correspondiente.

Los diferentes piezómetros de cuerda vibrante colocados en un sondeo, dispondrán de sus correspondientes cables conectados a una caja de bornes con protección a la intemperie. El Consultor entregará a la DIRECCIÓN un esquema con la disposición de los piezómetros en cada sondeo y propondrá la secuencia de las medidas a realizar. Asimismo, deberá entregar un certificado de calibración de los mismos con las constantes de conversión frecuencia-presión y la lectura de presión cero.

1.2.7. Ensayos de permeabilidad “in situ”

Si las características de la obra a proyectar o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la realización de ensayos de permeabilidad “in situ”. El tipo de ensayo, preferentemente Lugeon o Lefranc, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno.

En roca se realizarán ensayos Lugeon, reservándose los ensayos Lefranc para suelos y rocas muy fracturadas. Cualquier otro tipo de ensayo de permeabilidad “in situ” requerirá la autorización previa de la DIRECCIÓN.

El *ensayo Lugeon* se realizará durante la ejecución del sondeo, comenzando por el fondo y de forma ascendente, o una vez finalizado éste. Para ello se inyectará agua a presión, en escalones sucesivos de carga y descarga de 0, 1, 2, 5 y 10 kp/cm^2 , manteniendo la presión constante en cada escalón durante un periodo de 10 minutos y midiendo las admisiones producidas. Se ensayarán tramos de sondeo de unos 5 m, aislando el tramo de ensayo del resto mediante dos obturadores, o uno sólo si el ensayo se realiza en el fondo del sondeo. Se utilizarán preferentemente obturadores hinchables.

La inyección se realizará mediante bomba, midiendo la presión con manómetro y el volumen inyectado con un contador de agua o un recipiente tarado. Se utilizarán bombas de 150 l/min cuando se trabaje a una presión de 10 Kp/cm^2 .

Deberán siempre alcanzarse los 10 kp/cm^2 , excepto en rocas blandas en las que se recomienda no superar los 5 kp/cm^2 .

Los resultados del ensayo Lugeon se representarán en función de la profundidad, de forma gráfica, en *unidades Lugeon*, o caudal de admisión en l/min x m en función de la presión ensayada, indicando también el *coeficiente de permeabilidad* equivalente.

El *ensayo Lefranc* se realizará en el interior de un sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, para determinar el coeficiente de permeabilidad k en suelos permeables o semipermeables de tipo granular (aluviales, arena, limo) con velocidad de flujo lenta y situados bajo el nivel freático, o en rocas muy fracturadas.

Este ensayo se podrá realizar midiendo los caudales (a régimen permanente) o midiendo los niveles (a régimen variable). Si durante su ejecución la inestabilidad del terreno lo aconsejara, se procedería a rellenar con gravilla el tramo de ensayo.

En el ensayo Lefranc a *régimen permanente*, como norma general, deberá medirse el caudal de admisión cada 5 minutos, manteniendo constante el nivel en la boca del sondeo durante 45 minutos. Si la admisión es muy alta, deberá medirse cada minuto durante los 20 primeros y después cada 5 minutos hasta llegar a los 45 minutos. El k del tramo será el promedio de todos los valores obtenidos. Se utilizará sonda eléctrica, cronómetro y medidor de volúmenes de agua.

El ensayo a *régimen variable* se realizará preferentemente de forma descendente. La carga máxima de agua no excederá de 10 metros medidos desde el centro de la cámara filtrante y la longitud de ésta no excederá de 5 m. Se utilizará sonda eléctrica y cronómetro, realizándose al menos 5 observaciones tomando los tiempos de observación de acuerdo a la velocidad de descenso/ascenso del nivel de agua en el tubo. Para cada una se registrará la profundidad del tramo ensayado y demás datos geométricos, así como las sucesivas posiciones de la lámina de agua con el tiempo. Los puntos de observación se representarán en una gráfica descensos/tiempo.

En cada sondeo de túnel deberá realizarse, al menos, un ensayo de permeabilidad “in situ”, Lugeon o Lefranc, realizado a cota de túnel. En los sondeos en terrenos aluviales se realizará al menos un ensayo Lefranc si se prevé proyectar rellenos apoyados sobre los mismos.

En todos los ensayos deberá describirse siempre la metodología seguida e indicarse las relaciones presión-admisión o carga de agua-admisión, para cada tramo ensayado, a fin de estimar la permeabilidad y/o inyectabilidad del terreno.

1.2.8. Ensayos de presiometría y dilatometría

El equipo a utilizar para estos ensayos deberá reunir las condiciones adecuadas al tipo de terreno a ensayar, principalmente por los diferentes rangos de presiones a alcanzar. En el caso de rocas los equipos deberán poder alcanzar hasta 200 kg/cm^2 (caso del ensayo dilatómetro). Estas presiones deben aplicarse en varios ciclos de carga-descarga, realizándose al menos doce (12) escalones por ciclo hasta alcanzar la estabilización de las deformaciones. La utilización de lamas de protección de la célula de carga sólo será autorizada en el caso de que el terreno contenga gravas abundantes.

En suelos excepcionalmente blandos y con dificultades para mantener estable la perforación previa, necesaria para un ensayo presiométrico, puede realizarse un ensayo con célula plana (DMT), que no precisa perforación. Esta célula se sitúa a la cota de ensayo mediante hincas por empuje hidráulico, preferentemente o por golpeo.

1.3. Envase, protección y transporte de muestras

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán a la mayor brevedad posible al laboratorio.

Las cajas para almacenaje de los testigos deberán protegerse siempre de la intemperie retirándose cada día al almacén. Bajo ningún concepto se abandonarán a la intemperie durante la noche en el mismo emplazamiento del sondeo. A tal efecto, el consultor dispondrá de un almacén próximo a la zona de trabajos para el acopio de las cajas de testigos.

Las cajas portatestigos preferentemente serán de plástico. El empleo de otros materiales (madera, cartón parafinado u otros) deberá ser aprobado previamente por la DIRECCIÓN. En terrenos húmedos o arenosos saturados no es aconsejable la utilización de cajas de cartón parafinado por su escasa durabilidad.

Todas las muestras deberán conservarse en el laboratorio en un ambiente de temperatura y humedad controlados. Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras que vayan a ensayarse, y sólo en el momento de la realización de los ensayos correspondientes. El resto de las muestras deberán conservarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura, **al menos durante doce meses desde la fecha de finalización contractual** en el laboratorio del Consultor o donde éste proponga previa notificación y visto bueno de la DIRECCIÓN. Este periodo de “archivo” de muestras será aplicado también a las cajas portatestigos, con todos los testigos obtenidos y no destinados a ensayo. Antes de la eliminación definitiva de las cajas, se deberá notificar por escrito tal circunstancia al Director del Contrato con una antelación mínima de diez días a la fecha de eliminación.

1.4. Calicatas

Las calicatas se realizarán mecánicamente hasta una profundidad no inferior a 4,0 m, salvo que aparezca roca o que las características del terreno o la presencia de agua lo impidan. Las calicatas tendrán las dimensiones necesarias en planta para permitir su inspección y descripción, la realización de fotografías en color, la obtención de eventuales tomas de muestras en saco o inalteradas ó la realización de otros ensayos.

En caso de alcanzarse una profundidad inferior a 1,50 metros por imposibilidad de seguir excavando debido a la existencia de bolos o encostramientos carbonatados o de otra naturaleza, se repetirá la calicata en un punto próximo. A efectos de medición y abono se computará una sola calicata. La DIRECCIÓN podrá requerir el empleo de martillo neumático.

La DIRECCIÓN se reserva la facultad de requerir el empleo de maquinaria especial cuando considere necesario alcanzar mayores profundidades.

La toma de muestras se efectuará siempre en la pared de la calicata, seleccionando con precisión el nivel que se quiere muestrear e indicándose exactamente la profundidad del muestreo. En ningún caso se tomarán muestras del material existente en el fondo de la calicata ni a profundidad inferior a medio metro.

Si el fin de la calicata es el de acceder a una cota o estrato de interés para la realización de un ensayo de carga con placa, el fondo de la misma se dejará ligeramente por encima de la cota de ensayo, de modo que este exceso se elimine en el momento de la realización del ensayo para evitar o disminuir la posible descompresión del terreno, sobre todo si la profundidad fuese superior a 1,0 m. Así mismo se darán las dimensiones adecuadas en planta para permitir la correcta realización del ensayo y asegurar la estabilidad de las paredes.

Antes de proceder a la restitución del terreno extraído, si se observasen indicios de humedad o rezume de agua, se mantendrá abierta la excavación al menos durante 30 minutos con el fin de valorar y estimar la posible permeabilidad del terreno.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las calicatas abiertas de manera que se restituya la totalidad del terreno extraído.

Todas las calicatas serán descritas por un geólogo, adjuntando un corte estratigráfico del terreno, así como el estado del mismo en cuanto a humedad, dureza o compacidad de cada estrato. Durante la ejecución de las calicatas se procederá a la medición de la resistencia al corte sin drenaje mediante el aparato vane-test de bolsillo en las paredes de las calicatas. Se tomarán igualmente medidas con el penetrómetro de bolsillo. Si fuera necesario, se tomarán muestras inalteradas en las paredes de las calicatas.

1.5. Toma de muestras en saco

En las calicatas se tomarán muestras en saco para la realización de ensayos en el número y cuantía que se determinen. La cantidad por cada muestra será la suficiente para poder realizar al menos granulometría completa, un ensayo Proctor modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material. Se considera que el peso de cada muestra deberá ser de al menos unos 60 kg para los materiales más finos.

El envasado de las muestras se realizará en sacos de plástico de suficiente consistencia para su transporte y de modo que se evite durante el mismo la pérdida de finos. De cada muestra en saco se tomará una fracción suficiente para la determinación de la humedad natural. Esta fracción se recogerá en un envase hermético. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación utilizando al menos dos (2) etiquetas adhesivas, una de las cuales, se colocará en el interior del saco como medida de seguridad.

Este tipo de muestras se podrá tomar bien en superficie, en cortes de taludes o frentes de canteras, en calicatas o en sondeos con barrena helicoidal.

La toma de muestras en canteras debe ser al menos de 50 kg. y permitirá tener la cantidad adecuada para la realización de como mínimo los ensayos de granulometría y desgaste de Los Ángeles.

1.6. Ensayos de penetración

1.6.1. Ensayos de penetración dinámica tipo BORROS y DPSH

Para el ensayo tipo Borros se empleará una puntaza maciza de 16 cm² de sección cuadrada y un ángulo de 90° acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg. y la altura de caída será de 50 cm.

Para el ensayo tipo DPSH, se empleará una puntaza maciza de 20 cm² de sección circular y un ángulo de 90° acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg y la altura de caída será 75 cm. Este ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-103 801/94.

Las puntazas a utilizar en cualquiera de los ensayos de penetración dinámica deberán estar homologadas en base a la normativa correspondiente. En ambos ensayos se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 20 cm de avance.

Los ensayos de penetración se realizarán preferentemente con el equipo DPSH. El uso del penetrómetro tipo Borros u otro similar, debe ser autorizado previamente por la DIRECCIÓN.

Todos los ensayos se realizarán hasta alcanzar un rechazo de 100 golpes en 20 cm, o bien cualquier otro rechazo especificado por la DIRECCIÓN.

En caso de producirse rechazo a menos de 2 m de profundidad o cuando lo considere preciso el Director del Contrato por la duda razonable de la representatividad del ensayo, de acuerdo con las características del terreno, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se superan los 5 m de longitud.

Los resultados se adjuntarán en gráficos o curvas de penetración (número de golpes obtenido para cada avance de 20 cm) suficientemente claros. En cada ensayo, se reflejará la localización, cota de boca, fecha de ejecución y cuantas observaciones puedan ayudar a interpretar los resultados, sobre todo si se estima que ha podido producirse falso rechazo por golpear sobre algún bolo u otro obstáculo aislado. Se indicará la profundidad del nivel piezométrico cuando sea posible su medición. Se registrará la longitud de varillaje mojado como una estimación de la misma.

1.6.2. Ensayos de penetración estática CPT y CPTU

Para la realización de los ensayos de penetración estática *CPT* deberán utilizarse equipos automáticos con punta eléctrica, que permitan medir independientemente la resistencia en punta y el rozamiento lateral. El cono normal (*holandés*) se hará penetrar en el suelo a una velocidad constante y lenta de unos 20 mm/seg y tendrá un ángulo de abertura en el vértice de 60° y un diámetro en el extremo de la punta de 35,7 mm, equivalente a un área de 1000 mm². Si el Director del Contrato lo considerase oportuno podría solicitar la utilización de conos diferentes para aplicaciones especiales. Las características geométricas del equipo, el procedimiento de ensayo, su ejecución y la presentación de resultados, se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-103 804/93.

El dispositivo para la realización de los ensayos *CPTU* (piezocono) estará equipado con sistemas electrónicos de adquisición de datos y llevará instalado un sensor adicional situado en la punta eléctrica que permita el registro continuo en relación al tiempo, además de la resistencia en punta y el rozamiento por fuste, de las presiones intersticiales generadas durante la hincia (mediante señales analógicas o acústicas que se transforman en señales digitales y éstas se restituyen en forma gráfica o numérica mediante un ordenador situado en superficie). En función de los parámetros a investigar el Director del Contrato podrá solicitar la instalación adicional de otros sensores especiales.

1.7. Ensayos de corte en el interior de sondeos (vane-test)

Se realizará conforme a la norma ASTM D-2573.

Se utilizará un *molinete* formado por cuatro aspas con relación $H=2D$, siendo H la altura de las aspas y D el diámetro equivalente.

En suelos blandos, con $c_u < 50$ kN/m², se recomienda un tamaño del aspa de 75 mm de ancho y 150 mm de altura, mientras que en suelos algo más resistentes ($50 < c_u < 100$ kN/m²), un tamaño de 50 x 100 mm.

Este ensayo no se realizará en suelos de resistencia superior a 100 kN/m².

El ensayo se realizará en el fondo del sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, inmediatamente después de haber introducido el molinete a la profundidad requerida, y siempre antes de transcurridos 5 minutos para evitar distorsión en los resultados. El procedimiento de ejecución del ensayo requerirá hincar previamente, por métodos dinámicos o estáticos, el molinete en el suelo hasta una profundidad de 5 veces H y garantizar que la varilla no colabore a fricción. El *par torsor* en el extremo libre del varillaje se aplicará a velocidad constante entre 6 y 12 °/min.

El ensayo requerirá una cadencia intensa en su ejecución en cada punto del terreno a investigar (generalmente una vez por metro perforado). La separación mínima entre puntos de ensayo a lo largo de la perforación será de 0.5 m.

La profundidad máxima de ejecución de este ensayo se limitará a 70 m, dependiendo de la naturaleza y características del suelo.

Los resultados incluirán los siguientes datos: *momento torsor* necesario para producir el corte del suelo, *resistencia al corte del suelo inalterado* y *resistencia al corte del suelo remoldeado*.

1.8. Ensayo de carga con placa

El ensayo de carga con placa circular se ajustará a lo establecido en la norma NLT 357/98.

En general, se utilizarán placas circulares de 30 cm de diámetro (La norma contempla emplear placas de 300, 600 y 762 mm). Si lo considera oportuno, el Director del Contrato podrá exigir el uso de determinado tamaño de placa, así como modificar el rango y secuencia de los escalones de carga. Siempre se realizarán como mínimo dos ciclos de carga-descarga. Como dispositivo de reacción se utilizará el más adecuado a las condiciones del ensayo y del emplazamiento en que éste se efectúe.

Una vez finalizado el ensayo, se procederá a la toma de una muestra en saco del suelo existente bajo la placa, para determinar la humedad natural y la densidad seca máxima y humedad óptima. En la zona más próxima posible a la ubicación del ensayo, aunque no afectada por las cargas, se determinará la densidad y humedad *in situ* del terreno.

Si para la realización del ensayo de carga con placa hubiera que realizar una excavación, deberá restituirse ésta adecuadamente, compactando por tongadas el material extraído, si procede, para lo cual se dispondrán los medios de compactación necesarios. Por motivos de seguridad, la longitud máxima de los elementos de extensión para aplicar las cargas se limitará a 60 cm. Asimismo, la excavación no podrá superar 1,5 metros de profundidad, salvo que ésta quede inscrita en otra de mayor tamaño. En cualquier caso, el procedimiento para realizar el ensayo deberá requerir la aprobación previa del Director del Contrato.

1.9. Investigación geofísica

La prospección geofísica será realizada siempre por *personal experto* en el uso de las diferentes técnicas, tanto en las mediciones en campo como en su procesado e interpretación posterior.

A continuación se incluyen las prescripciones de algunas de las técnicas más comunes. El empleo de otras distintas tales como *sísmica cross-hole o down-hole*, *SEDT*, *gravimetría*, etc., deberá contar con la autorización previa del Director del Contrato, para lo cual el Consultor realizará un informe específico indicando las características de la técnica a emplear, su objetivo y fiabilidad en base a sus limitaciones y condiciones de utilización.

1.9.1. Sondeo eléctrico vertical (SEV)

Se utilizará para la investigación de discontinuidades horizontales del subsuelo siempre que existan contrastes suficientes de resistividad entre las diversas capas del subsuelo, en medios estratificados horizontales o subhorizontales con extensión lateral de las capas muy elevada.

Se utilizarán preferentemente configuraciones tipo *Schlumberger*, debiéndose cumplirse siempre la relación $MN < AB/5$.

La utilización de la configuración tipo Wenner u otra diferente deberán contar con la autorización expresa de la DIRECCIÓN.

Los datos obtenidos en campo deberán interpretarse en gabinete. Las *curvas de campo* de los SEV se representarán en gráficas bilogarítmicas con la variación de la resistividad aparente en función de la separación interelectródica $AB/2$ (semiapertura de ala).

Una vez interpretadas las curvas de resistividad, se presentarán los resultados con los valores de resistividad real en Ohmios-m y los valores de espesor en metros, confeccionándose *perfiles geoelectrónicos* que han de correlacionarse con la geología de la zona. El error entre los valores de resistividad obtenidos en campo y los calculados en gabinete no superará el 5%.

En la ubicación de uno de los SEV realizados, deberá ejecutarse un *sondeo paramétrico* que permita determinar el espesor y naturaleza de las distintas capas para un mejor ajuste y calibración del modelo.

El informe presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Datos originales medidos en campo.
- *Curvas de campo* de los SEV.
- *Perfil geoelectrico* del terreno con los valores de resistividad real del subsuelo y la correlación geológica correspondiente con la situación de los sondeos realizados.

1.9.2. Tomografía eléctrica

Se usará un dispositivo multielectrónico que dispondrá al menos de 16 electrodos, y preferiblemente 24 o 48, cuyo cableado permita una separación entre electrodos de hasta 10 m como mínimo.

La elección del dispositivo electrónico a utilizar dependerá del objetivo a investigar en cada caso en función de la adecuada combinación entre resolución lateral y profundidad de penetración.

Para el estudio de elementos puntuales tales como contactos subverticales, zonas de falla o accidentes kársticos, se emplearán únicamente dispositivos electrónicos focalizados, tipo polo-dipolo, polo-polo o dipolo-dipolo. El espaciado entre electrodos y el número de niveles de medida se establecerán en cada caso. En general, se usarán espaciados de 5 a 10 m con, al menos, 10 niveles de medida.

No podrán usarse configuraciones tipo Schlumberger, Wenner u otras, sin la autorización expresa de la DIRECCIÓN.

El informe de tomografía eléctrica presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- *Pseudosecciones de resistividad aparente* con los datos numéricos de campo, representadas conjuntamente con las secciones de resistividad obtenidas a partir de su inversión.
- Secciones con la distribución de la resistividad real del terreno en las que se exprese de forma clara su interpretación geológico-geotécnica, señalando expresamente la posición de los sondeos ejecutados.
- Ficheros digitales con los datos originales de campo.

1.9.3. Sísmica de refracción

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 12 o de 24 geófonos, espaciados unos 5 metros, configurando implantaciones de unos 60 o 120 metros respectivamente. En el caso de 12 geófonos se efectuará un mínimo de cinco tiros equidistantes (uno central, dos interiores y dos exteriores a unos 2,5 metros de ambos geófonos extremos) y de siete en el caso de 24 geófonos (uno central, cuatro interiores y dos exteriores a unos 2,5 metros de los geófonos extremos).

En caso de que varias implantaciones sísmicas se dispongan contiguas para configurar un perfil sísmico se solaparán al menos los dos últimos geófonos de la implantación anterior con los dos primeros de la siguiente para reducir la pérdida de información, aunque, en principio, se dará preferencia a la utilización de dispositivos largos.

Cualquier otro dispositivo diferente requerirá la autorización previa de la DIRECCIÓN.

El procesamiento e interpretación de los registros sísmicos de refracción obtenidos para determinar la distribución de los valores de V_p del terreno en la sección sísmica se podrá realizar al menos por el Método Recíproco Generalizado o preferiblemente mediante métodos de tipo tomográfico que permitan su representación con distribución continua. El uso de cualquier otro método requerirá el permiso previo de la DIRECCIÓN.

El informe sísmico de refracción presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Gráficos tiempo-distancia (dromocrónicas) representados junto con las secciones sísmicas interpretadas en base a los datos geológicos disponibles con indicación de los valores de V_p , espesor de cada capa y límites entre material excavable, ripable o que requiera explosivos.
- Sismogramas de, al menos, los dos tiros exteriores de cada implantación.
- Registros digitales con los datos originales de campo.

En los gráficos tiempo-distancia (dromocrónicas) se considerarán inaceptables errores superiores al 5 % en el valor de los tiempos recíprocos.

1.9.4. Sísmica de reflexión

Se operará según la técnica Common Depth Point (CDP), para mejorar la relación señal/ruido en la sección sísmica resultante.

El espaciado entre geófonos será de 5 a 10 m y el espaciado entre puntos de tiro será el necesario en cada caso para obtener una cobertura (fold) como mínimo del 120 % para aumentar la relación señal/ruido en las secciones sísmicas resultantes.

El sismógrafo a utilizar dispondrá como mínimo de 24 canales, y preferiblemente 48 o 96, y los geófonos deberán tener una frecuencia natural igual o mayor de 35 Hz.

Al inicio de los trabajos se deberán realizar los ensayos de campo necesarios para determinar la distancia óptima (offset) en cada caso del dispositivo de registro, entre el punto de tiro y el primer geófono activo, en función de la profundidad a investigar, velocidad de las capas del subsuelo, longitud del dispositivo de medida y espaciado entre geófonos. Estos ensayos y sus resultados deberán quedar documentados en el informe.

La generación de la señal sísmica habrá de hacerse, dependiendo de la profundidad a investigar, al menos mediante cartuchos adecuados o explosivos especiales tipo pirotécnico. No se permite la utilización del impacto de un martillo sobre una placa metálica apoyada sobre el terreno

El informe sísmico de reflexión presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Secciones sísmicas distancia-tiempo y distancia-profundidad sin ninguna interpretación.
- Sección distancia-profundidad con la interpretación geológica superpuesta.
- Sismogramas representativos del estudio; al menos los correspondientes al 10 % de los tiros.

En el informe deberá explicarse con detalle la secuencia de procesado con indicación de los filtros empleados y especialmente el análisis de velocidad aplicado para el cálculo de la sección sísmica distancia-profundidad a partir de la sección distancia-tiempo.

1.9.5. Sísmica pasiva (Refracción por Microtremor)

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 24 geófonos, espaciados entre 1 y 5 metros. Para cada una de estas implantaciones se tomarán al menos 3 registros de 15 segundos de duración. Se utilizarán preferiblemente geófonos con frecuencia natural variable entre 4,5 y 15 Hz aproximadamente.

Para el análisis de las ondas superficiales se empleará preferiblemente el análisis espectral de Louie.

Para facilitar la medida de las frecuencias más altas, se efectuarán de 3 a 5 golpes repartidos durante el tiempo de adquisición.

Los valores de V_s obtenidos se representarán en forma de diagramas velocidad-profundidad para cada una de las implantaciones efectuadas. En caso de disponerse de varias implantaciones contiguas los resultados se representarán como secciones bidimensionales. EL solape entre implantaciones contiguas será de al menos tres geófonos.

Para cada una de estas configuraciones se incluirán los siguientes datos:

- Registros digitales con los datos originales de campo (sismógrafo de 24 canales).
- Diagrama velocidad aparente de fase en función de la frecuencia (resultado del análisis espectral).
- Curva de dispersión.
- Gráfico v_s con la profundidad, interpretados según los datos geológico-geotécnicos disponibles, con identificación de los espesores de capa.

1.9.6. Geo-radar (GPR)

Su utilización se restringirá a la detección de huecos o cavidades a profundidad somera. Cualquier otra aplicación requerirá la autorización previa del Director del Contrato.

En cualquier caso, deberán tenerse en cuenta las características de los materiales presentes que puedan desaconsejar su utilización.

La selección de la frecuencia de las antenas será función del compromiso entre la *resolución* y la *penetración* a alcanzar, lo que requerirá repetir las medidas operando con diferentes frecuencias sobre los mismos perfiles. Se operará preferentemente con frecuencia de las antenas media a alta. La frecuencia de las antenas no será inferior a 50 MHz.

Se operará con baja velocidad de desplazamiento para conseguir mayor resolución lateral en las secciones y se mantendrán las antenas en contacto permanente con la superficie a auscultar para mejorar la calidad del registro.

Para planificar la campaña de investigación se tendrán en cuenta factores tales como el *contraste en las propiedades eléctricas* de los materiales, la *penetración* y la *resolución*, que dependen del *terreno*, de la *frecuencia* de la antena empleada y de los *ruidos* ambientales.

La interpretación de los registros de georadar debe basarse en la adecuada caracterización de la textura, amplitud, continuidad y terminación de las reflexiones. Deberá integrarse toda la información proporcionada por los diferentes perfiles con el resto de la información disponible del subsuelo (geología, sondeos, calicatas y otros datos geofísicos).

Se indicará el método de procesamiento de la señal y el software a emplear, así como las constantes dieléctricas estimadas para obtener la escala de profundidades. Esta escala debe estar avalada y correlacionada mediante los datos de espesores obtenidos de calicatas manuales o mecánicas, previamente realizadas, situadas en el perfil geofísico.

El Director del Contrato podrá exigir la ejecución posterior de alguna calicata en puntos del perfil elegidos al azar o sobre anomalías concretas, para comprobar la precisión de los espesores obtenidos con el georadar.

1.9.7. Testificación geofísica de sondeos

Las técnicas a aplicar podrán ser eléctricas, sísmicas, radiactivas, electromagnéticas, mecánicas, etc. Mediante la aplicación de dichas técnicas y el uso de las sondas adecuadas podrán obtenerse las *diagrfías* siguientes: potencial espontáneo, resistividad, inducción, sónica de onda completa, gamma natural, gamma-gamma, neutrón-neutrón, flujometría, calibre (de tres brazos), termometría, etc. Se incluye también la medida de la inclinación, verticalidad o desviación del sondeo y el registro de discontinuidades mediante la sonda teleacústica (*televiewer* acústico u óptico).

Se testificará siempre de abajo a arriba, introduciendo la sonda hasta el fondo del sondeo y subiéndola a velocidad constante a la vez que se mide, a excepción de la sonda de temperatura con la que se testificará de arriba a abajo para no alterar el equilibrio térmico del fluido.

En lo que respecta a las medidas a realizar, el contratista aplicará para cada sonda los procedimientos específicos del equipo utilizado. En cualquier caso, se establece que todas las sondas deberán desplazarse a muy baja velocidad (máximo 6 m/min) para incrementar la resolución vertical de los registros, excepto la sonda de flujometría que podrá desplazarse a velocidad máxima de 12 m/min.

En el caso concreto del registro *acoustic televiewer*, la velocidad máxima de registro será de 1,5 m/min. La sonda sónica de onda completa se desplazará durante los registros a una velocidad máxima de 3 m/min.

Las medidas se realizarán utilizando cada una de las sondas correspondientes con un equipo electrónico que interprete adecuadamente las señales enviadas por la sonda y que sea capaz de indicar en cada momento la posición de la misma, con una precisión de centímetros así como su velocidad.

Con los datos obtenidos se elaborará un informe final que contenga las diagrfías correctamente representadas, la interpretación litológica de las mismas y las distintas características de los materiales atravesados en términos de interés geológico-geotécnico, los datos del sondeo mecánico que pudieran ser de interés para su interpretación y un plano de situación en planta con las investigaciones realizadas. Se indicará cual es el software y/o el método a aplicar para la interpretación litológica o paramétrica de las diagrfías.

En lo referente a los registros de radiación gamma natural y resistividad, se identificarán las diferentes unidades litológicas atravesadas por los sondeos, definiendo los contactos entre ellas y estableciendo la correlación entre sondeos cuando sea posible. Los registros sónicos de onda completa deberán incluir los registros brutos y los gráficos con los valores de Vp, Vs, E, G, K y Coeficiente de Poisson deducidos en su interpretación. También se deben identificar en ellos las zonas de falla diferenciando entre fallas abiertas y fallas selladas. Los registros *acoustic televiewer*, además de las imágenes 3D o de la pared del sondeo desarrollada, deben incluir el análisis estructural completo del sondeo (diagramas de polos, diferenciación de familias de discontinuidades en función de la profundidad, etc.).

Siempre ha de completarse la testificación geofísica realizada con el perfil obtenido procedente de la testificación geológico-geotécnica del sondeo correspondiente, si la hubiere. Si en un mismo sondeo se utilizasen varias técnicas distintas, deberán compararse conjuntamente sus diagrfías resultantes.

A efectos de medición y abono, si tuviera que testificarse, tanto en el descenso como en el ascenso de la sonda por el interior del sondeo, se considerará como un único perfil. El consultor propondrá a la DIRECCIÓN el tramo del sondeo a ensayar, siendo de abono únicamente el tramo ensayado.

1.10. Ensayos de bombeo

Para la ejecución de los ensayos de bombeo se efectuará una perforación de un diámetro tal que permita la colocación de tubería de 200 mm de diámetro mínimo de rejilla en el tramo a ensayar y el engravillado correspondiente. El huso

granulométrico de esta gravilla y la apertura del filtro se ajustarán a la naturaleza del terreno. Cada uno de estos pozos penetrará al menos 3 m por debajo de la base del acuífero. Se procederá al sellado de la parte superior del pozo con mortero de cemento. Posteriormente se procederá al desarrollo del pozo con aire comprimido.

Cada uno de estos pozos de bombeo llevará asociado al menos 4 piezómetros.

Los ensayos constarán de dos fases, una primera fase de bombeo escalonado para determinar el caudal de ensayo y una segunda fase de bombeo a caudal constante hasta alcanzar el régimen permanente y en cualquier caso, de al menos 24 horas de duración. Se controlará igualmente la recuperación del nivel durante la menos 24 horas. Los caudales se controlarán mediante tubo de Pitot.

El consultor dispondrá de un sistema de evacuación del agua bombeada lo suficientemente alejado del punto de ensayo para evitar el retorno de caudales a la zona afectada por el ensayo de bombeo.

Las medidas piezométricas en el pozo y piezómetros auxiliares se realizan con frecuencias de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105, 120, 150 y 180 minutos y posteriormente cada hora, siendo este también el plan de medidas seguidas en las recuperaciones. Los niveles se controlarán mediante sondas eléctricas graduadas en centímetros.

Previamente a su ejecución, deberá entregarse una propuesta de construcción del pozo de bombeo así como un protocolo de ejecución del ensayo de bombeo previsto, para su aprobación por la DIRECCIÓN.

Se empleará un procedimiento de interpretación adecuado a las características del ensayo, método de *Theis* y *Jacob* para el régimen no permanente y/o método descensos-distancias (o de *Thiem*) para el régimen permanente. Para cada uno de ellos se incluirán las curvas que permitan el cálculo de la permeabilidad, la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento.

1.11. Supervisión de los trabajos y ensayos de campo

Consistirá en la disposición permanente a pie de obra, salvo autorización expresa en contrario de la DIRECCIÓN, de **como mínimo dos titulados expertos en la materia** que serán los encargados de la supervisión y correcta ejecución de todos los trabajos de campo que se estén realizando, la testificación “in situ” de los sondeos y calicatas, la petición de permisos si fueran necesarios, etc. Estos técnicos actuarán según el plan de trabajos previsto o según indique el Director del Contrato, debiendo estar a disposición del mismo siempre que éste lo requiera.

Durante la realización de los trabajos, el Consultor deberá llevar un registro completo, numerado, exacto y legible de cada sondeo o tipo de prospección, que contendrá toda la información sobre las condiciones y naturaleza del terreno, las características del sistema de reconocimiento empleado, las incidencias producidas y la interpretación de los resultados. La DIRECCIÓN podrá solicitar en cualquier momento al Consultor la entrega de dichos registros.

2. ENSAYOS DE LABORATORIO

2.1. Condiciones generales

Las muestras tomadas en los distintos reconocimientos se enviarán al laboratorio para realizar los correspondientes ensayos. Éstos dependerán del tipo de terreno, la calidad y la cantidad de la muestra extraída.

Los ensayos de laboratorio se efectuarán conforme a la propuesta aprobada por el Director del Contrato. Se seguirá la normativa vigente, preferiblemente normativa UNE o NLT o, en caso de no existir norma, las reglas de buena práctica establecidas. En cualquier caso el Consultor seguirá las indicaciones que reciba por parte de la DIRECCIÓN.

El Consultor deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos ofertados, con prioridad respecto a los de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la aprobación expresa previa de la DIRECCIÓN.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de los ensayos. Si a juicio del Director del Contrato algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

No serán de abono aquellos ensayos de laboratorio que no hayan sido aprobados previamente por la DIRECCIÓN, que no hayan sido realizados siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o defectuosos sistemáticamente por causas achacables al Consultor.

ADIF se reserva la facultad de comprobar los resultados de los ensayos que, a juicio del Director del Contrato ofrezcan alguna duda, para lo cual el Consultor dispondrá una muestra preparada al efecto. Dicha comprobación será por cuenta de ADIF, salvo en las situaciones en las que la diferencia obtenida, una vez cotejada, difiera notablemente del resultado ofrecido por el Consultor, en cuyo caso, éste abonará el coste del mismo.

El Consultor se compromete a comenzar cuanto antes los ensayos de laboratorio, desde el mismo inicio de los trabajos de campo aprobados en la propuesta de campaña geotécnica.

2.2. Normativa de referencia

A continuación se indica la normativa de referencia para algunos ensayos.

Denominación	Norma
- Apertura y descripción de muestras.	ASTM-D2488
- Preparación de cada muestra para cualquier número de ensayos.	NLT-101/72
- Determinación de humedad natural.	NLT-102/91
- Determinación de la densidad aparente.	NLT-156/72
- Determinación de peso específico de las partículas de un suelo.	NLT-211/91
- Determinación de Límites de Atterberg.	NLT-105/98 NLT-106/98
- Comprobación de la no plasticidad.	NLT-106/98
- Determinación del límite de retracción.	-
- Granulometría por tamizado en suelos.	NLT-104/91
- Granulometría por tamizado en zahorras.	NLT-150/89
- Granulometría del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE (sedimentación o lavado).	NLT-152/89
- Equivalente de arena.	NLT-113/87
- Compresión simple en suelos.	NLT-202/91
- Corte directo en suelos.	UNE 103 401/98
- Triaxial en suelos.	UNE 103 402/98
- Permeabilidad de una muestra de suelo. Método de carga constante.	UNE 103 403/99
- Consolidación unidimensional (ensayo edométrico).	UNE 103 405/94
- Ensayo de colapsabilidad en edómetro.	NLT-254/99
- Presión máxima de hinchamiento, en muestra inalterada o remoldeada.	UNE 103 602/96
- Expansividad de un suelo en el aparato Lambe.	UNE 103 600/96
- Hinchamiento libre, en muestra inalterada o remoldeada en edómetro.	UNE 103 601/96
- Ensayo de dispersión o erosión interna (Pin-hole).	NLT-207/91
- Proctor normal	NLT-107/98

Denominación	Norma
- Proctor modificado.	NLT-108/98
- CBR de laboratorio.	NLT-111/87
- Determinación del coeficiente de desgaste de Los Ángeles	NLT-149/91
- Compresión simple en roca, incluso tallado y refrentado.	UNE 229 501/90
- Compresión simple en roca con bandas extensométricas, incluso tallado y refrentado.	UNE 229 503/90
- Corte sobre discontinuidades rocosas.	ISRM
- Triaxial en roca.	UNE 229 504/90
- Ensayo a tracción indirecta (brasileño)	NLT-253/91
- Determinación de la dureza Schmidt.	NVR 3-400
- Slake Durability Test.	NLT-251/91
- Porcentaje de absorción de agua.	ASTM-C97
- Carbonatos (cuantitativo).	NLT-116/91
- Determinación del contenido de sulfatos solubles.	NLT-120/72
- Determinación de la materia orgánica.	NLT-118/98 NLT-117/72
- Análisis químico completo de agua para calificar su agresividad al hormigón.	EHE
- Análisis petrográfico mediante lámina delgada, incluyendo preparación y fotografías en color.	NVR 3-4-00
- Medida de la velocidad de propagación de ondas en probetas cilíndricas, incluida la preparación (velocidad sónica).	ASTM-D2845
- Determinación de la estabilidad de los áridos frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico.	NLT-158/94
- Determinación de la estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.	NLT-255/99
- Determinación del coeficiente Microdeval húmedo y friabilidad.	UNE EN-1097 NLT-351/74
- Índice de lajas y agujas.	UNE EN- 9333 NLT-354/74
- Ensayo de carga puntual Franklin.	NLT-252/91

Los análisis mineralógicos mediante difracción de rayos X incluirán la preparación de cuatro muestras, el análisis de una de ellas mediante el método del polvo total y tres mediante agregados orientados, una con el tratamiento básico, otra con etilenglicol y la tercera con tratamiento térmico a 550°.

Se evitará la práctica de efectuar ensayos de densidad y humedad en muestras en las que se hayan efectuado otros ensayos que incluyan entre sus resultados la obtención de estos datos.

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma respectiva en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia "GTL". El nombre y datos de dicho laboratorio se incluirán en la documentación técnica que se acompañará a la proposición. Cualquier variación deberá ser aceptada previamente por el Director del Contrato.

3. PRESENTACIÓN

3.1. Presentación de trabajos y ensayos de campo

En los anejos del documento deberán quedar recogidos en formato DIN-A3 todos los datos que se incluyen a continuación. En la parte superior de cada hoja se indicará el *nombre del Consultor*, la *denominación contractual* del trabajo contratado y se incluirá el *logotipo de ADIF*.

3.1.1. Sondeos

Para cada sondeo se adjuntará una *ficha técnica* que incluya al menos lo siguiente:

Un *registro de situación y emplazamiento del sondeo*, en hoja previa, que incluya: fotografías en color (del entorno antes y después del emplazamiento, con la sonda posicionada durante su ejecución y de la tapa del sondeo), planta de situación (sobre planos del estudio informativo) y ubicación sobre foto aérea/ortofoto. En el caso de que se haya realizado un acceso se indicará en la planta de situación.

El *registro del sondeo* que contenga al menos la siguiente información:

- a) Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK, la distancia al eje y la inclinación y orientación del sondeo.
- b) Fecha de comienzo y de terminación.
- c) Nombres del técnico supervisor y del sondista.
- d) Identificación de la maquinaria utilizada.
- e) Datos de perforación: sistema de perforación, tipo de batería, corona, diámetro de perforación, perforación en seco o con adición de agua, tipo de lodos (si se emplearan), diámetro del revestimiento y profundidades de todas las maniobras realizadas.
- f) Porcentaje de recuperación del testigo.
- g) Descripción geológico-geotécnica del testigo. Se efectuará una descripción sistemática del testigo, indicando siempre primero la abreviatura de la unidad geológico-geotécnica correspondiente.

En terrenos *tipo suelo* la descripción seguirá el orden siguiente: litología, indicando el componente principal seguido del componente secundario mediante sufijos indicativos del porcentaje que representa, color y consistencia/compacidad. A continuación y aparte se incluirán también los datos adicionales que se consideren relevantes, tales como tamaño de grano, textura, componentes accesorios, cambios composicionales, grado de cementación, contenido en materia orgánica, observaciones organolépticas, valores de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo, etc.

En terrenos *tipo roca* se indicará la litología, resistencia y color y a continuación otros datos relevantes tales como naturaleza y tamaño de los clastos de la matriz, componentes accesorios, tipo de cemento, signos de oxidación, niveles nodulares intercalados, reacción al CIH, etc.

Pueden tomarse como referencia las nomenclaturas recomendadas en la *Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras* (Ministerio de Fomento, 2003), *Código Técnico de la Edificación* (Ministerio de la Vivienda, 2006) o la *Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM)*. El empleo de cualquier otra nomenclatura deberá contar con la aprobación de la DIRECCIÓN.

- h) Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.
- i) Profundidad de fin de sondeo.
- j) Para cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número (todas las muestras se numerarán consecutivamente).
- k) Número de golpes para 4 tandas de 15 cm de penetración y el valor del golpeo N del ensayo SPT. En columna aparte se indicará el valor de N corregido.
- l) El número de golpes por cada tramo de penetración deberá incluirse también en el caso de muestra inalterada (MI).
- m) Profundidad del nivel piezométrico.
- n) Método y cuantía de presión utilizado para introducir el tomamuestras de pared delgada y longitud y diámetro de cada una de las muestras obtenidas.
- o) Resultado de los ensayos in situ: ensayos de permeabilidad, presiómetros y otros.
- p) Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados y clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas en suelos.
- q) Parámetros de perforación (velocidad de avance, presión, par, r.p.m. etc.), cuando se soliciten expresamente; en caso contrario, sólo se anotarán observaciones cualitativas de dichos parámetros.
- r) Se incluirá un apartado denominado “observaciones” en la parte inferior de cada hoja, en el cual deberá registrarse siempre si se ha detectado o no nivel piezométrico, su cota y fecha y los comentarios al respecto. Se registrarán también datos tales como achiques realizados, pérdidas de fluido de perforación, inestabilidades de las paredes, caídas de batería, comentarios sobre recuperaciones, expansiones o retracciones del testigo, averías y otras incidencias. Se indicarán las correcciones aplicadas para determinar el valor de golpeo $N_{\text{corregido}}$. Se incluirá también la leyenda de las siglas y abreviaturas adoptadas.
- s) Fotografías en color de cada una de las cajas portatestigos, incluidas en hojas aparte a continuación, indicando al pie de cada una el tramo de profundidad que corresponda.

Además, en los *sondeos en roca* el registro incluirá también:

- a) RQD, número de fracturas cada 30 cm y grado de meteorización.
- b) Resistencia de la matriz rocosa.
- c) Identificación del tipo de discontinuidad: estratificación, esquistosidad, falla, diaclasa, etc.
- d) Número y orientación de las familias de discontinuidades (dirección y buzamiento).
- e) Características de las discontinuidades: rugosidad, espesor y naturaleza del material de relleno.
- f) Profundidades en las que se observan cambios en la velocidad de avance del sondeo, con las observaciones precisas.

3.1.2. Calicatas

Para cada calicata se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

- a) Identificación de la calicata y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- b) Nombre del técnico supervisor.
- c) Fecha de ejecución.
- d) Identificación de la maquinaria utilizada.

- e) Profundidad alcanzada en la calicata.
- f) Se indicará en un apartado denominado “observaciones” toda la información sobre condiciones de excavabilidad del terreno, estabilidad de las paredes y posición del nivel freático. Asimismo, se indicará el tiempo en que la excavación ha permanecido abierta desde su finalización.
- g) Descripción geológico-geotécnica del corte del terreno visualizado en la calicata. Los criterios de descripción serán los mismos que los indicados para los sondeos.
- h) Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.
- i) Profundidad de la toma de muestras, acotada con la suficiente precisión.
- j) Resultados de la testificación geotécnica: valor de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo.
- k) Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados (ensayos de identificación, Próctor, CBR, químicos, etc). Se incluirá la clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas.
- l) Fotografías en color de la calicata abierta, del material extraído y de la zona después de su reposición.

Además, en las calicatas *de plataforma* se incluirá también:

- a) Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico)
- b) Densidad y humedad “in situ” por el método nuclear y por el método de la arena.
- c) Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado.
- d) Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

3.1.3. Ensayos de penetración dinámica o estática

Para cada ensayo de penetración se adjuntará una *ficha técnica* que contenga al menos la siguiente información:

- a) Identificación del ensayo de penetración y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- b) Nombre del técnico supervisor.
- c) Fecha de ejecución.
- d) Identificación de la maquinaria utilizada.
- e) Profundidad alcanzada.
- f) Identificación del nivel de rechazo.
- g) Profundidad del nivel freático cuando sea posible su medición o estimación mediante la longitud del varillaje mojado u otro sistema.
- h) Fotografía en color del emplazamiento durante la ejecución de cada ensayo.
- i) En el caso del *ensayo de penetración dinámica* se incluirá el registro del número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración, así como los datos del aparato siguientes: peso de la maza, altura de caída, dimensiones de la puntaza, diámetro del varillaje y sistema de golpeo (automático o manual).

Además, en los penetrómetros *de plataforma* se incluirá también:

- a) Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

En el caso del ensayo de penetración estática se utilizarán exclusivamente equipos automáticos con punta eléctrica y se incluirán los datos del aparato siguientes: croquis con dimensiones de la puntaza, área de la camisa de fricción,

capacidad de empuje y velocidad de avance y los registros continuos de la resistencia en punta y del rozamiento lateral, así como el de presión intersticial y de disipación de la misma en el caso del piezocono.

3.1.4. Investigación geofísica

Para cada punto o perfil geofísico investigado se adjuntará un informe que contenga, con carácter general, la siguiente información:

- a) Identificación de la prospección: método geofísico utilizado.
- b) Nombres del operador y del técnico responsable.
- c) Fecha de ejecución.
- d) Plano de replanteo en planta de los puntos y perfiles investigados con la situación de las prospecciones realizadas.
- e) Croquis de las configuraciones o dispositivos utilizados.
- f) Descripción de los equipos utilizados, medios auxiliares y cuantas observaciones sean precisas, en relación con la ejecución.
- g) Método de procesado e interpretación de los datos, con indicación del software empleado.
- h) Registros numéricos originales de campo.
- i) Filtrado de los datos defectuosos.
- j) Perfiles resultantes de las alineaciones prospectadas y características de los distintos horizontes con la interpretación geológica superpuesta y la ubicación de los reconocimientos existentes.
- k) Informe explicativo de la campaña realizada y los resultados obtenidos.
- l) Fotografías en color.

De modo específico, en función del tipo de investigación realizada, se completará la anterior información con los documentos especificados con anterioridad en los apartados correspondientes del presente Pliego.

3.1.5. Ensayos de presiometría y dilatometría

Se incluirá una memoria previa que incluirá los siguientes aspectos:

- a) Propietario de los equipos y técnicos que realizan los ensayos y su interpretación.
- b) Modelo y marca de los equipos utilizados y sus características.
- c) Descripción de los métodos de interpretación utilizados y contraste entre los distintos resultados obtenidos. Especial atención se prestará en lo referente a la estimación de la presión límite, donde se podrán utilizar distintos métodos. En cualquier caso, cuando sea necesario utilizar una extrapolación, los resultados siempre se compararan con los obtenidos mediante el siguiente sistema:

Se considera como presión límite la necesaria para alcanzar un valor de deformación volumétrica $(V_i - V_0)/V_0 = 1$. Para estimarlo se utilizará la extrapolación de la curva neta de la Presión VS $\log((V_i - V_0)/V_0)$. Siendo:

V_0 es el volumen inicial de la cavidad donde se realiza el ensayo.

V_i es el volumen de la cavidad alcanzado en el escalón i .

- d) Resultados de la calibración en tubo rígido y en vacío de todas las camisas empleadas en la campaña, identificando claramente cada una e indicando las siguientes características: material, espesor y diámetro exterior. Se incluirán las curvas presión-deformación y las correlaciones matemáticas que se vayan a emplear en los cálculos.

Para cada punto ensayado se aportará la siguiente información:

- a) Sondeo donde se realiza el ensayo, profundidad donde se emplaza, litología y unidad geotécnica ensayada.

- b) Identificación clara de la camisa empleada en la prueba y la marca y modelo de la sonda.
- c) Registro de la curva presiométrica bruta, representado adicionalmente todos los valores de corrección acumulada que se aplican en cada escalón de carga.
- d) Registro de la curva presiométrica neta, indicando los tramos rectos usados en los cálculos de los módulos de rigidez del terreno en cada ciclo de carga-descarga. También se indicará la presión de fluencia bruta y neta estimada.
- e) Para cada ciclo se indicará los pares de valores netos utilizados en el cálculo de la rigidez del terreno, radio neto inicial adoptado de la cavidad, coeficiente de Poisson y módulos de corte y módulos presiométricos estimados.
- f) Salvo que se alcance claramente la rama horizontal de la curva presiométrica y se pueda estimar directamente la presión límite, se representará la extrapolación utilizada para estimarla. Se indicará claramente cual es la curva de partida, el tramo utilizado en la extrapolación y el tramo extrapolado hasta alcanzar la deformación correspondiente a la presión límite.

3.1.6. Ensayos de carga con placa

Para cada ensayo de carga con placa se adjuntará una *ficha técnica* que contenga al menos la siguiente información:

- a) Identificación del ensayo de carga con placa y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- b) Nombre del técnico supervisor.
- c) Fecha de ejecución.
- d) Condiciones de ejecución del ensayo: climatología, temperatura y humedad.
- e) Características de la placa empleada (forma y dimensiones, dispositivo de reacción, etc.) y croquis del dispositivo de ensayo utilizado.
- f) Corte del terreno visualizado en la calicata abierta y características de identificación del suelo bajo la placa, ensayada a partir de muestra obtenida una vez finalizado el ensayo.
- g) Datos originales de campo donde figuren los escalones de carga, el tiempo, la lectura de los cuadrantes y el asiento obtenido.
- h) Gráficos presión-asiento y tiempo-asiento.
- i) Módulo de deformación vertical de cada ciclo de carga y relación entre módulos E_{v2}/E_{v1} .
- j) Se indicarán en un apartado denominado “observaciones”, situado en la parte inferior, los comentarios en relación al comportamiento del terreno durante la realización del ensayo y las incidencias ocurridas durante su ejecución.
- k) Fotografías en color durante la ejecución del ensayo y después del mismo.

3.1.7. Estaciones geomecánicas

Se presentará una ficha individualizada de cada estación tomada en campo durante la realización de los trabajos, conteniendo la descripción de los apartados siguientes:

- a) Denominación de la estación geomecánica.
- b) Identificación: litología (se indicarán las siglas de la unidad geotécnica que corresponda) y edad geológica.
- c) Localización: hoja 1:50.000, coordenadas UTM, provincia, término municipal, distancia a la traza y planta de situación.
- d) Características de la *matriz rocosa*: descripción litológica, grado de meteorización y resistencia.

- e) Características de las *discontinuidades*: tipo y número de familias de discontinuidades presentes, orientación (dirección y buzamiento) de las mismas, espaciado, continuidad, rugosidad, resistencia de las paredes, abertura, relleno y filtraciones.
- f) Caracterización del *macizo rocoso*: número y orientación de familias de discontinuidades, tamaño de bloque, índice RQD y grado de meteorización,
- g) Clasificaciones geomecánicas: índices RMR, Q y GSI.
- h) Estereograma de polos.
- i) Fotografía en color.

La estimación de la resistencia a compresión simple de la roca matriz podrá realizarse mediante *ensayo de carga puntual* o con *esclerómetro*.

La estimación de la resistencia de las paredes de la discontinuidad podrá realizarse con *esclerómetro*.

La estimación del ángulo de rozamiento de la discontinuidad podrá realizarse mediante el *ensayo tilt test*.

Las *estaciones geomecánicas* serán perfectamente identificables sobre los planos de la planta geológica realizada junto con los símbolos estructurales que correspondan.

3.1.8. Puntos de observación geológicos

Se realizarán fichas individualizadas en los afloramientos más representativos sobre litologías similares a las del trazado (contactos entre litologías, pliegues, fallas, etc.), constituyendo *puntos de observación geológica*, en los que se recojan al menos los datos que se indican a continuación.

- a) Denominación del punto de observación
- b) Identificación: litologías (indicando la abreviatura de las unidades geológico-geotécnicas) y edad geológica.
- c) Localización: situación aproximada, provincia, término municipal, distancia aproximada a la traza, planta de situación y croquis del afloramiento.
- d) Descripción geológico-geotécnica: interés del afloramiento, datos estructurales (dirección y buzamiento de las discontinuidades), grado de meteorización, etc.
- e) Croquis del terreno.
- f) Fotografías general y de detalle del afloramiento.

Los *puntos de observación geológicos* serán perfectamente identificables sobre los planos de la planta geológica realizada junto con los símbolos estructurales que correspondan. Se garantizará que existan Puntos de Observación en todas las unidades geológico-geotécnicas representativas.

3.1.9. Inventario de taludes

Para cada talud inventariado, observable en campo sobre litologías similares a las del trazado, se elaborará una ficha individualizada en la que se recojan al menos los datos que se indican a continuación.

- a) Denominación del talud.
- b) Identificación: litología (indicando las siglas de la unidad conforme a la tramificación geológico-geotécnica) y edad geológica.
- c) Localización: hoja 1:50.000, coordenadas UTM, provincia, término municipal, distancia aproximada a la traza, planta de situación y croquis del desmonte.
- d) Características estructurales: dirección y buzamiento de las discontinuidades existentes, con referencia a las estaciones geomecánicas identificadas según el apartado anterior, si procede.
- e) Características geométricas: orientación, longitud, altura, diferentes inclinaciones del frente (talud medio y taludes interbanco) e inclinación de la ladera superior.

- f) Características constructivas: procedimiento de excavación, disposición de bermas, drenes, cunetas de guarda, cunetones de pie, etc.
- g) Estado superficial: vegetación (existencia o no y tipo), erosión (regueros, cárcavas,...), signos de alteración, humedades o filtraciones de agua,
- h) Inestabilidades (se indicarán para cada uno de las inclinaciones del frente): círculos incipientes de deslizamiento, problemas de vuelco, caída de bloques, chineos, agrietamientos en coronación, ondulaciones en la base de los taludes, aterramiento de elementos de captación y drenaje, etc.
- i) Medidas de estabilización: disposición de elementos de protección, contención, refuerzo o drenaje y su estado.
- j) Fotografías en color (frontal y lateral).

3.1.10. Inventario de yacimientos y canteras

Para cada cantera o yacimiento granular inventariado se elaborará una ficha en la que se recojan al menos los datos que se indican a continuación.

- a) Denominación de la explotación.
- b) Identificación: litología (se indicarán las siglas de la unidad geotécnica que corresponda) y propietario (dirección, teléfono, página web,...).
- c) Localización: hoja 1:50.000, coordenadas UTM, provincia, término municipal, distancias al eje y al centro de la traza, estado de accesos, planta de situación y croquis de accesos.
- d) Características: estado de la explotación (activa o inactiva), superficie de concesión, datos del frente (longitud, altura, ángulo del talud,...) potencia, profundidad del nivel freático, método de arranque, material producido, reservas, producción, sistema de calidad, instalaciones (planta de machaqueo, planta de hormigón, etc.).
- e) Tablas de resultados de ensayos de laboratorio (independizando los suministrados por la explotación y los realizados por el Consultor).
- f) Usos recomendados (núcleo, coronación, capa de forma y otros).
- g) Fotografías en color del frente de explotación y de las instalaciones.

Para las explotaciones que sean atravesadas por la traza o que se encuentren próximas a ella se adjuntará en hoja aparte, a una escala adecuada, un plano de planta con los límites de la concesión de explotación minera y la posición de la traza.

3.1.11. Inventario de préstamos

Para cada préstamo inventariado se elaborará una ficha en la que se recojan al menos los datos que se indican a continuación.

- a) Denominación del préstamo.
- b) Identificación: litología (se indicarán las siglas de la unidad geotécnica que corresponda), edad geológica y grado de meteorización.
- c) Localización: hoja 1:50.000, coordenadas UTM, provincia, término municipal, distancias al eje y al centro de la traza, propietario de la parcela, estado de accesos, planta de situación y croquis de accesos.
- d) Planta del préstamo con la ubicación de la investigación efectuada.
- e) Características: superficie, potencia, recubrimiento, reservas estimadas, profundidad del nivel freático y método de arranque.
- f) Perfiles geológico-geotécnicos con la posición del nivel freático e indicación de la investigación efectuada, que permitan su cubicación.

- g) Tabla de resultados de ensayos de laboratorio.
- h) Usos recomendados (núcleo, coronación, capa de forma y otros).
- i) Restricciones de uso (DIA, arqueológicas u otras). Necesidad de restitución.
- j) Fotografías en color.

3.1.12. Inventario de vertederos

Para cada vertedero inventariado se elaborará una ficha en la que se recojan al menos los datos que se indican a continuación.

- a) Denominación del vertedero.
- b) Identificación: litología del sustrato de apoyo (se indicarán las siglas de la unidad geotécnica que corresponda).
- c) Localización: hoja 1:50.000, coordenadas UTM, provincia, término municipal, distancias al eje y al centro de la traza, propietario de la parcela, estado de accesos, planta de situación y croquis de accesos.
- d) Características: superficie, profundidad, volumen estimado de almacenaje y actividad de vertidos.
- e) Perfiles geológico-geotécnicos longitudinal y transversal con la posición del nivel freático, que permitan su cubicación.
- f) Restricciones de uso (DIA, u otras).
- g) Fotografías en color.

3.2. Presentación de ensayos de laboratorio

Se incluirán las correspondientes tablas resumen de ensayos de laboratorio.

En las tablas de resultados de ensayos de laboratorio en sondeo (se usarán dos tablas: para suelos y para rocas) se incluirán, las propiedades físicas de los suelos más representativas: humedad natural (w %), densidad seca (γ_d), densidad aparente (γ), índice de poros (e) e índice de saturación (S_r). Se indicará cuáles se obtuvieron a partir de ensayos de laboratorio sobre muestra inalterada y cuáles mediante relaciones a partir de los anteriores.

Asimismo, se incluirán también los parámetros que definen el estado de los suelos cohesivos y granulares, a saber, el índice de liquidez (o fluidez) o índice de consistencia y el índice de densidad o densidad relativa.

Todas las tablas deberán quedar debidamente identificadas mediante un rótulo con el nombre de la unidad y sus siglas respectivas. Asimismo, deberá adecuarse el tamaño de letra y formato para que todos los datos que figuran en las tablas resulten perfectamente legibles.

En los registros de ensayos se presentarán los valores numéricos y/o gráficos correspondientes, adaptados a los impresos normalizados en cada caso, y a la normativa de referencia. Todas las hojas de resultados y gráficos de los ensayos vendrán selladas en origen y firmadas por el jefe de laboratorio.

Cada ensayo estará referenciado con el reconocimiento de procedencia de la muestra, tipo de muestra, profundidad, fecha de obtención, fecha de ensayo y cuantos otros datos se consideren precisos para su mejor interpretación. Si se estimara conveniente, la DIRECCIÓN podrá solicitar las hojas de cálculo utilizadas para la realización del mismo.

4. INSTRUCCIONES ADICIONALES

Con anterioridad a la entrega del documento de *Propuesta de Campaña Complementaria*, el consultor adjudicatario del Proyecto efectuará una nueva testificación del material disponible procedente del Estudio Geológico-Geotécnico previo facilitado por ADIF, como parte de la revisión y análisis de la información procedente del mismo.

Previamente a dicha tarea, el consultor adjudicatario del Proyecto deberá hacerse cargo del almacenamiento y conservación de las muestras y cajas de testigos de sondeo; cometidos que hasta ese momento realizaba el contratista autor del Estudio Geológico-Geotécnico previo, para lo cual dispondrá un almacén adecuado. El consultor deberá ponerse en contacto con éste e informar de sus gestiones al Director del Contrato para que pueda apoyarle en dicha labor.

El consultor entregará semanalmente una tabla con el estado de ejecución de los trabajos de campo. Este *Parte Semanal* de seguimiento de los trabajos se remitirá todos los lunes al Director del Contrato, cumplimentándose al máximo desde

el principio. Todos los reconocimientos serán coincidentes con los que figuran en el documento Propuesta de Campaña Complementaria aprobado o en sus posteriores adendas.

Los registros de los sondeos, calicatas y ensayos de penetración se entregarán antes de transcurridos quince días desde su finalización. Se entregará igualmente el plano de situación de las prospecciones en el que se indicará la situación propuesta inicialmente para los reconocimientos y la posición en la que realmente se han ejecutado. Los cambios en la situación de los puntos de investigación deberán ser aprobados por la DIRECCIÓN previamente a su ejecución.

En el diseño de la campaña de investigación de préstamos y vertederos se incluirá una planta geológica, a escala adecuada, en la que se indicarán las posibles áreas de préstamos, determinadas en base a las características geológico-geotécnicas de los materiales. Se incluirá además, una planta a escala adecuada, en la que se señalarán aquellas zonas con alguna restricción de uso ya sea por temas medioambientales, arqueológicos, mineros, urbanísticos u otros. Se seleccionarán aquellas áreas que no presenten restricciones de uso. Se incluirá, finalmente, una planta de cada préstamo con indicación de los reconocimientos a efectuar.

En sondeos de túnel con longitud superior a 70 metros, por su elevada repercusión en el coste y plazo global de la campaña, deberá incluirse en la Propuesta de Campaña Complementaria una *Hoja de Trazabilidad* de cada uno que facilite su seguimiento. En ella deberán constar todos los datos relativos a su ejecución, tales como: accesos, fecha de inicio y plazo de ejecución previsto, sonda y propiedad, método de perforación/recuperación de testigo, diámetros de perforación, profundidades previstas para realización de ensayos “in situ” y toma de muestras, testificación geofísica, metodología a seguir para la determinación sistemática de direcciones y buzamientos en testigos, previsión de colocación de piezómetros de cuerda vibrante, etc.

La campaña propuesta deberá contemplar todos los condicionantes impuestos por la *Declaración de Impacto Ambiental* y por la *Resolución* por la que se aprueba el expediente de información oficial y pública del Estudio Informativo, los cuales se indicarán en capítulo aparte dentro de la memoria.

La investigación geotécnica se denominará por su *PK*. Detrás de la letra inicial correspondiente a cada punto de investigación (S-sondeo, C-calicata, P-penetración, etc.) se añadirá la inicial *D, R, E, T, V,...* correspondiente a desmonte, relleno, estructura, túnel y viaducto respectivamente.

Para la representación de la investigación se seguirá el siguiente criterio de colores, los sondeos se representarán en color rojo, los ensayos de penetración dinámica en verde y las calicatas en azul.

Para la denominación de los *Puntos de Observación Geológicos, Estaciones Geomecánicas* y taludes incluidos en el *Inventario de Taludes* se emplearán las siglas PO, EG y T respectivamente, seguidas de un número correlativo.

El Consultor deberá entregar, ineludiblemente a la DIRECCIÓN, una copia del procedimiento de ejecución a utilizar para aquellos ensayos o trabajos que no estén regulados por una normativa oficial publicada, así como la verificación y calibración de los equipos a utilizar.

El consultor incluirá también en la *Propuesta de Campaña Complementaria* un compromiso de elaboración del *Plan de Prevención de Riesgos Laborales*, que estará acorde con los trabajos contratados que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas correspondiente y con la legislación vigente. Se incluirá declaración del licitador o en su caso, de su apoderado o representante, en la que se afirme, bajo su responsabilidad, hallarse al corriente en el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones vigentes.

En particular, el empresario deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas.

Así, deberá contar y definir los procedimientos preventivos para cumplir en el ámbito del contrato, con sus deberes empresariales de formación e información, vigilancia de la salud, utilización de equipos de protección, coordinación de actividades empresariales y planificación y vigilancia preventiva. El cumplimiento de todos ellos se articulará en torno a un plan de prevención específico a los trabajos a acometer.