

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CONTRATACION DE SERVICIOS DE CONSULTORIA Y
ASITENCIA PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS
GEOTECNICOS CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE
AMPLIACION DE VARADERO Y NUEVA DARSENA
PESQUERA A LEVANTE DEL PUERTO DE CHIPIONA
(CADIZ)

I. Objeto

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones que han de regir la adjudicación y, en su momento, la realización de los trabajos relativos al concurso para la Contratación de los Servicios de Consultoría y Asistencia para la Realización de Ensayos Geotécnicos correspondiente al Proyecto de Ampliación de Varadero y Nueva Dársena Pesquera a Levante del Puerto de Chipiona (Cádiz).

Para la elaboración del estudio objeto del presente contrato, serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes, y en especial, la instrucciones y recomendaciones que establezca el ente público Empresa Pública de Puertos de Andalucía (E.P.P.A.).

II. Terminología del contrato

- **Consultor**, es el licitador que resulte adjudicatario del presente contrato de Consultoría y Asistencia.
- **Jefe de la Oficina Técnica**, es el representante del Consultor adjudicatario de presente contrato y responsable absoluto de los trabajos contratados.
- **Redactor del Proyecto**, es el responsable del Consultor adjudicatario del contrato de redacción del correspondiente proyecto de construcción, independiente del objeto de este pliego, que coordinará y dirigirá los trabajos aquí descrito.
- **Director del Estudio**, es el responsable designado al efecto por E.P.P.A. para la supervisión de los trabajos objeto del presente contrato.

Resumimos a continuación las particularidades de este trabajo:

- El Redactor del Proyecto, que será contratado independientemente de este contrato por E.P.P.A., propondrá el programa de trabajos a realizar, del cual será responsable.
- El consultor adjudicatario del presente contrato realizará todos los trabajos de campo y ensayos de laboratorio que se deriven del citado programa. Así mismo y como conclusión de su trabajo, redactará una serie de informes geotécnicos parciales que contemplarán los siguientes apartados:
 - Recopilación de los resultados de los ensayos "in situ" y de laboratorio.
 - Parametrización geotécnica de formaciones, la cual deberá permitir abordar estudios de agotamiento (permeabilidades), de estabilidad (taludes, muros, escolleras, pantalanés, dique, cimentaciones, etc); en definitiva todos a aquellos parámetros tenso-deformacionales.
 - El Redactor del Proyecto elaborará el Anejo Geotécnico del mismo.

III. Objetivo del contrato

El objeto del presente Contrato es la prestación de los Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para la realización de trabajos de campo, ensayos de laboratorio e informe geotécnicos parciales que servirán de base para el futuro proyecto constructivo.

IV. Información disponible

La Empresa Pública de Puertos de Andalucía (en adelante E.P.P.A.) facilitará al consultor toda la información disponible en sus archivos que deba ser tenida en cuenta por éste o que pueda favorecer la mejor realización del trabajo entre los que se encuentran:

- Cartografía digitalizada.
- Deslindes y delimitación de la zona de servicio del puerto.
- Planeamiento urbanístico que afecte al puerto.
- Batimetrías realizadas.
- Actuaciones llevadas a cabo.
- Títulos a terceros.
- Proyecto de Delimitación de la Zona de Servicio del Puerto de Garrucha. Junio-2.002. (Este documento se adjunta al presente pliego).

V. Programa de trabajos

El Redactor del Proyecto formulará el programa de trabajos a realizar, del cual será el único responsable.

VI. Proyecto de reconocimiento

El proyecto de reconocimiento geotécnico será preparado por el Consultor como desarrollo del programa de trabajos elaborado por el Redactor del Proyecto y estará constituido por los planos de planta a escala, con indicación de las prospecciones y los trabajos de campo a llevar a cabo, junto con una memoria justificativa, en base a conceptos geotécnicos y constructivos, las necesidades y los objetivos de los mismos.

Los trabajos a llevar a cabo, descritos en el plan de reconocimiento, serán programados en el tiempo y expresados en un cronograma con indicación de los recursos requeridos (sondas, penetrómetros, plataforma flotante, retroexcavadoras, laboratorios, y equipos de ingeniería), habilitando los plazos y el número de los mismos que permitan asegurar la calidad del trabajo con arreglo a su rendimiento.

Los trabajos serán valorados con arreglo a los conceptos incluidos en el cuadro de precios de este pliego y los precios unitarios de la proposición económica.

El Pliego regula la realización por parte del Consultor de los siguientes trabajos:

- Ejecución de sondeos mecánicos.
- Ejecución de ensayos de penetración estándar (S.P.T.).
- Toma de muestras inalteradas y parafinadas.
- Ensayos de permeabilidad en suelos.
- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas.
- Medición y registro de niveles freáticos.
- Ejecución de ensayos de penetración dinámica.
- Perfiles sísmicos.
- Calicatas.
- Realización de ensayos de laboratorio.
- Suministro, de todo el personal, medios y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, así como el seguimiento en campo de los mismos por un técnico cualificado.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los sondeos u otros puntos o zonas de investigación.
- El Redactor del Proyecto propondrá el programa de trabajos a realizar, del cual será responsable. No obstante una vez aprobado dicho programa y materializados los puntos en el terreno, por el Consultor, éste será el responsable de su posterior localización. También será responsable de la petición de todos los permisos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, salvo indicación en contra. Si fuera necesario, sería apoyado en esta labor por el Redactor del Proyecto, en la medida de lo posible.
- Recopilación y entrega a la E.P.P.A. de todos los registros, informes y datos obtenidos de los mismos.
- Redacción de los Informes geotécnicos descritos en el apartado 9.1.

VII. Trabajos de campo y laboratorio

VII-a) Condiciones 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 Consultor seguirá las indicaciones que reciba por parte del Redactor del Proyecto.

Todo el equipo de trabajo deberá estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si a juicio del Redactor del Proyecto, el equipo suministrado es inadecuado, deberá ser reemplazado a costa del Consultor por otros equipos adecuados.

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 aprobación expresa previa del Redactor del Proyecto.

El Consultor se compromete a acometer los trabajos encomendados por el Redactor del Proyecto en un plazo máximo de tres (3) meses a contar desde la fecha de encargo.

VII-b) Sondeos mecanicos.

VII-b-1) Situación de los sondeos.

Los sondeos se realizarán en los puntos previstos en el proyecto de reconocimiento, adoptando las medidas de seguridad para no afectar servicios de la infraestructura portuaria o instalaciones enterradas.

Se señalará el área de trabajo y se dispondrán las medidas de seguridad en el entorno en que se lleve a cabo la actuación.

Las bocas de los sondeos en tierra quedarán protegidas con tapas metálicas y enrasadas con el vial, disponiendo de sistemas de apertura con herramientas específicas que permitan la medida regular del nivel freático.

VII-b-2) Perforación.

Los sondeos mecánicos se realizarán, salvo indicación expresa al contrario, a rotación con recuperación continua de testigo.

El Redactor del Proyecto podrá ordenar la perforación a rotoperCUSión con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

Cuando se perfore con adición de agua, se utilizará entubación metálica de diámetro superior a 98 mm, que en ningún caso penetrará en el terreno a mayor profundidad de la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

El nivel de agua se mantendrá, en todo momento, a la altura del nivel freático o ligeramente por encima del mismo.

VII-b.2.1) Perforaciones del suelo.

Salvo condiciones especiales, que se harán constar en el parte de sondeo, la perforación en suelos se hará en seco.

En suelos granulares la recuperación mínima será del 90 %.

En suelos cohesivos deberá obtenerse no menos del 95 % de recuperación.

En formaciones blandas o muy fracturadas se tomarán las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación.

En suelos meta estables, muy sensibles a la adición de agua, se limitará la adición de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

VII-b.2.2.) Perforación en roca.

En roca se perforará a rotación, utilizando batería doble y diámetro interior mínimo de 70 mm.

La longitud de carrera no será en ningún caso mayor de 3 metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de 1.5 metros, reduciéndose incluso a 0.5 metros si fuera aconsejable.

Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno, de modo que se consiga la máxima recuperación de testigo.

Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad del testigo adecuada, a juicio del Redactor del Proyecto, esta podrá autorizar la utilización de batería sencilla.

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 5 metros, salvo autorización expresa en contrario.

VII-b-3) Toma de muestras.

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

La toma de muestra se realizará con 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 cada 4.0 metros como mucho.

El tomamuestras de pared delgada tipo Shelby, 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 diámetro inferiores sin la aprobación del Redactor del Proyecto. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios para su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima de 60 cm. y diámetro mínimo interior de 70 mm con válvula anti-retorno.

La secuencia y demás condiciones de hincado de esta toma de muestras serán las mismas que para la realización del ensayo S.P.T. con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo. 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.

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

Antes de proceder a la toma de una muestra se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. En todos los casos el fondo de excavación deberá limpiarse convenientemente antes de realizar cualquier ensayo o toma de muestra, no admitiéndose en el fondo del sondeo un espesor de sedimentos mayor de 5 cm. La limpieza del fondo se realizará de modo que se asegure que el suelo a ensayar no resulta afectado por la operación.

En suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4.0 metros y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

Cuando la resistencia del testigo sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas 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 de testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm.) y diámetro mínimo 70 mm. 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, el Redactor del Proyecto podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en una caja de madera o cartón parafinado, preparada al efecto.

Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.

El testigo se clasificará, midiéndose la recuperación obtenida, y se situará en la caja siguiendo la secuencia en que fue obtenido, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.).

Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío a laboratorio.

VII-b-4) Envase, protección y transportes de muestras.

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán con la mayor brevedad posible al laboratorio. Las cajas deberán estar siempre protegidas de la intemperie.

Las muestras inalteradas 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 seis meses desde la fecha de finalización contractual en el laboratorio de la Consultora o donde éste proponga previa notificación y visto bueno del Redactor del Proyecto.

Este período de archivo de muestras será aplicado a las cajas de 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 Redactor del Proyecto con una antelación mínima de una semana a la fecha de eliminación.

VII-b-5) Ensayos de penetración estándar.

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

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se realizarán utilizando un tomamuestras de cuchara partida de 51 mm de diámetro exterior y 35 mm de diámetro interior, con válvula antirretorno en su parte superior. El peso de la maza a utilizar será de 63.5 Kg., y la altura de caída libre de 76 cm.

La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

El varillaje utilizado en las operaciones de golpeo tendrá una rigidez aproximada a su longitud total. Este varillaje será de acero y se consideran diámetros adecuados los comprendidos entre 40.5 y 600 mm para momentos resistentes y masas unitarias fijadas en la referida norma de ensayo. Todas las partes del varillaje deberán estar firmemente acopladas mediante uniones roscadas.

El método de ensayo será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. En consecuencia, se utilizará preferentemente el sistema automático, exigido por la acreditación en el Área de toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas in situ de suelos (ST). De utilizarse el sistema manual, con cabestrante para la elevación de la maza, la cuerda se enrollará al mismo una sola vuelta durante la caída de ésta.

Cuando los materiales sean granulares finos, susceptibles de desprenderse del tomamuestras, se adaptará a la cuchara un dispositivo de retención. Estos dispositivos, de acero o plástico, estarán permanentemente en la dotación de material auxiliar de cada equipo de sondeos.

En suelos con gravas, la zapata podrá ser reemplazada por una puntaza cónica de acero macizo de 51 mm de diámetro y 60° de ángulo cónico.

En caso de existir una obstrucción en forma de canto o bolo, se removerá o perforará, pero en ningún caso se utilizará el tomamuestras para fragmentar y eliminar la obstrucción.

La zapata del tomamuestras deberá reemplazarse en caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo, debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. El Consultor dispondrá en todo momento de varias zapatas en perfectas condiciones a pie de sondeo.

El tomamuestras se hincará 60 cm., mediante golpeo, anotándose el número de golpes necesarios para hincarlo en cada uno de los cuatro tramos consecutivos de 15 cm.

Se tomará como resistencia a la penetración N_{30} la suma de los golpes de los dos tramos centrales, siempre que el cuarto valor no sea inferior a ninguno de los centrales, en cuyo caso se adoptará como N_{30} la suma de los dos valores mínimos de los tres últimos tramos, indicándose en este caso que se trata de un valor corregido.

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

Inmediatamente después de ser retirado del sondeo, se desmontará cuidadosamente el tomamuestras y se clasificará el suelo. La parte más representativa y menos alterada de la muestra se introducirá en un envase de plástico con cierre hermético de doble tapa y al menos 500 c.c. de capacidad.

Si dentro del tomamuestras apareciera un cambio de estrato, se tomará muestra de cada material, depositándose en diferentes envases.

Los envases se etiquetarán y sellarán convenientemente mediante etiquetas adhesivas, que se colocarán entre las dos tapas como medida de seguridad.

Si no se consiguiera recuperar la muestra, o esta evidenciara una alteración excesiva, se procederá a limpiar el fondo de sondeo, realizándose nuevamente el ensayo de penetración.

En suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar (S.P.T.) a intervalos no mayores de 4,0 metros y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

VII-b-6) Toma de muestras de agua.

Del agua encontrada en el terreno se tomarán muestras para el estudio de su agresividad.

Las muestras 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.

VII-b-7) Nivel freático.

El Consultor llevará un registro del nivel freático de todos los sondeos durante la perforación y, una vez finalizada esta, hasta al menos la finalización de la campaña.

Tras la terminación de cada sondeo se introducirá en éste un tubo ranurado o perforado de PVC para la medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo.

VII-b-8) Descripción litoestratigráfica.

La descripción litoestratigráfica la realizará un geólogo designado por el Jefe de la Oficina Técnica, siguiendo los criterios de clasificación de suelos y rocas de acuerdo con los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de suelos y Rocas.

VII-b-9) Medidas estructurales.

Entre los aspectos intrínsecos se contemplarán los siguientes :

- Naturaleza de los terrenos que constituyen el macizo rocoso atravesado.
- Tipo y naturaleza de las discontinuidades.
- Separación y relleno de las mismas.
- Rugosidad.
- Presencia de agua.

VII-b-10) Índice R.Q.D.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el índice de calidad de la roca (R.Q.D.).

Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a efectos de determinar el R.Q.D.

VII-b-11) Parte de sondeos.

El Consultor deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista hará 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.
- Tramos perforados en seco y tramos perforados con agua u otros fluidos autorizados.
- Situación y resultado de los ensayos de penetración realizados.
- Situación y características de las muestras obtenidas.
- Cotas del nivel freático y otros niveles acuíferos.
- Diámetro del sondeo.
- Incidencias producidas durante la perforación.

Este registro o parte de campo deberá estar a disposición del Redactor del Proyecto en cualquier momento como comprobación de la marcha del sondeo y de la ejecución de dicho parte en tiempo real.

VII-b-12) Ensayos in situ.

VII-c) Ensayos de permeabilidad.

Si las características del proyecto o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la realización de ensayos de permeabilidad. El tipo de ensayo, Lugeon o Lefranc, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno.

- Ensayos Lugeon: Se realizarán en roca.
- Ensayos Lefranc: Se reservarán para suelos granulares o cohesivos y rocas blandas o rocas duras muy fracturadas. Si al realizar ensayos Lefranc la inestabilidad del terreno lo aconsejara, se procedería a rellenar con gravilla el tramo de ensayo.

En ambos casos se aportará la descripción del método seguido, y las relaciones presión / admisión, carga de agua / admisión, para cada tramo ensayado, con el fin de poder estimar la permeabilidad y/o inyectabilidad del terreno.

VII-c-1) Ensayos de penetración.

VI-c-1.1) Ensayos de penetración dinámica tipo BORROS Y DPSH.

Los ensayos de penetración dinámica se realizarán preferentemente con el equipo DPSH. El uso del penetrómetro tipo Borros debe ser previamente autorizado por el Redactor del Proyecto.

El ensayo tipo DPSH se realizará según lo establecido en la Norma UNE 103 801/94 empleando una puntaza maciza de 20 cm² de sección circular y un ángulo de 90º acoplada

al extremo inferior de una barra de 32 mm. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 Kg. y la altura de caída será 75 cm. El ensayo tipo Borros se realizará con puntaza maciza de 16 cm² de sección cuadrada y un ángulo de 90º, acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 Kg., y la altura de caída será de 50 cm. Las puntazas, en cualquiera de los dos ensayos, deberán estar homologadas en base a la normativa correspondiente.

En ambos casos se contará y anotará el número de golpes necesario para conseguir un avance de 20 cm.

Todos los ensayos se realizarán hasta alcanzar un rechazo de 100 golpes en 20 cm., o bien cualquier otro rechazo propuesto por el Redactor del Proyecto.

Para cada ensayo se registrará 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.

Los resultados se adjuntarán en gráfico o curvas de penetración (número de golpes / 20 cm.).

VII.d) Calicatas.

VII.d.1) Calicatas en tierra.

Las calicatas se realizarán mecánicamente hasta una profundidad no inferior a 3.0 m salvo que aparezca roca o que las características del suelo 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, obtención de eventuales tomas de muestras en saco o inalteradas o la realización de otros ensayos.

Antes de proceder a la restitución del terreno extraído, si se observase la existencia de humedad o un rezume de agua, se mantendrá abierta la excavación durante unos 30 minutos con el fin de valorar y estimar en lo posible la permeabilidad del terreno.

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.

VII.d.2) Calicatas sobre el lecho marino.

Al objeto de caracterizar el material a dragar, y siguiendo las "Recomendaciones para la gestión del material dragado en los Puertos Españoles" redactadas por el CEDEX, el Consultor realizará las calicatas "submarinas" que incluye el presente pliego, mediante los equipos de submarinismo existentes a tal efecto.

VII.d.3) Toma de muestra 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, Próctor modificado, CBR, Límites de Atterberg y/o los ensayos previstos según las "Recomendaciones para la gestión del material dragado en los Puertos Españoles" redactadas por el CEDEX, para la caracterización del material a dragar. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo del material, considerándose que el peso de cada muestra será al menos de 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 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, o en corte de taludes, calicatas o sondeos con barrena helicoidal.

VII-e) Investigación geofísica.

VII-e.1) Perfiles sísmicos.

El objeto de esta investigación es determinar el grado de excavabilidad del material que subyace bajo el lecho marino de la zona a dragar (10.000 m²., aproximadamente). De esta forma, el proyectista determinará a partir de estos datos, los medios necesarios para la ejecución del citado dragado.

Será decisión del Redactor del Proyecto, determinar la equidistancia de los perfiles que se tomen en campo, debiéndose considerar que a estos efectos se deberán tomar valores de entre 25 o 50 metros lineales.

VIII) Ensayos de laboratorio.

Los ensayos de laboratorio se comenzarán cuanto antes y se harán simultáneamente junto con la ejecución de los trabajos de campo.

El tipo de ensayos a efectuar dependerá del tipo de suelo localizado y la calidad de las muestras extraídas.

El procedimiento de ejecución será el regulado por las Normas siguientes o bien, caso de no existir ésta, según las reglas de la buena práctica establecidas :

DENOMINACION	NORMA	U.N.E.
Apertura y descripción de muestras	ASTM-D2488	-
Preparación de cada muestra para cualquier número de ensayos	NLT-101/72	103 100/95
Determinación de humedad natural	NLT-102/91	103 300/93
Determinación de la densidad aparente	NLT-156/72	103 301/94
Determinación del peso específico de un suelo	NLT-211/91	103 302/94
Determinación de Límites de Atterberg	NLT-105/98 NLT-106/98	103 103/94 103 104/93
Comprobación de la no plasticidad	NLT-106/98	103 104/93
Determinación del índice de retracción	-	103 108/96
Granulometría por tamizado en suelos	NLT-104/91	103 101/95
Granulometría por tamizado en zahorras	NLT-150/89	103 100/95
Granulometría del material que pasa por el tamiz 0.080 UNE (sedimentación o lavado)	NLT-152/89	103 102/95
Equivalente de arena	NLT-113/87	103 109/95
Compresión simple en suelos	NLT-202/91	103 400/93
Corte directo en suelos	ASTM D-3080	-
DENOMINACION	NORMA	U.N.E.
Triaxial en suelos	-	103 402/98
Consolidación unidimensional (ensayo edométrico)	-	103 405/94
Colapsabilidad en edómetro	NLT-254/99	-
Presión máxima de hinchamiento, en muestra inalterada o remodelada	ASTM D-3877	103 602/96
Hinchamiento Libre, en muestra inalterada o remodelada	ASTM D-3877	103 601/96
Ensayo de dispersión o erosión interna (Pin-hole)	NLT-207/91	-
DENOMINACION	NORMA	U.N.E.
Próctor Normal	NLT-107/98	103 500/94
Próctor Modificado	NLT-108/98	103 501/94
CBR de laboratorio	NLT-111/78	103 502/95
Determinación del coeficiente de desgaste de Los Angeles	NLT-149/91	-
Compresión simple en roca, incluso tallado y refrentado.	NLT-250/91	103 400/93
Compresión simple en roca con bandas extensométricas, incluso tallado y refrentado	ASTM D-3148	-
Corte sobre discontinuidades rocosas	-	ISRM
Triaxial en roca	-	22950.4/92
Ensayo a tracción indirecta (brasileño)	NLT-253/91	22950.2/90
Determinación de la dureza Schmidt	NVR 3-400	-
Determinación del desmoronamiento de rocas blandas	NLT-251/91	-

Porcentaje de absorción de agua	ASTM-C97	-
Carbonatos (cuantitativo)	NLT-116/91	103 200/93
Determinación del contenido de sulfatos solubles	NLT-120/72	103 201/96
Determinación de la materia orgánica	NLT-118/98 NLT-117/72	103 204/93
Análisis químico completo de agua para calificar su agresividad al hormigón, determinando: PH Sustancias orgánicas solubles en éter Sulfatos Sustancias solubles en agua Cloruros Hidratos de carbono	(TGL-11357)	7234 7235 7131 7130 7138 7132
(difracción por Análisis mineralógico rayos-X)	-	-
Análisis petrográfico mediante lámina delgada, incluyendo preparación y fotografías en color	NVR-3-4-00	-
DENOMINACIÓN	NORMA	U.N.E.
Medida de la velocidad de propagación de ondas en probetas cilíndricas, incluida la preparación (velocidad sónica)	ASTM-D2845	-
Determinación del porcentaje de distintos tipos de roca constituyentes de un balasto (coeficiente de homogeneidad)	-	-
Determinación de la estabilidad de un balasto frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico	NLT-185/72	7136
Ensayo de carga puntual Franklin	NLT-252/91	-

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio acreditado para la realización de ensayos de mecánica del suelo (SE).

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 Redactor del Proyecto.

IX) Informe geotécnico.

El Consultor redactará el correspondiente Informe Geotécnico que comprenderá los aspectos geotécnicos del proyecto objeto de estudio (cimentación de estructuras, estabilidad de taludes, excavación de túneles, caracterización del material a dragar siguiendo las “Recomendaciones para la gestión del material dragado en los Puertos Españoles” redactadas por el CEDEX, etc.) para su posterior empleo en la redacción del correspondiente proyecto constructivo. El informe incluirá también un estudio geológico de la zona con el detalle .

Toda la información necesaria para la redacción de dicho Informe, así como el resultado final del mismo se entregará en formato DIN-A3 y soporte informático CD-ROM, que será interactivo y operativo, siendo posible el visionado y manipulado de toda su información sin necesidad de programa exterior, en cualquier equipo informático dotado de lector de CD-ROM.

La información que componga el estudio geotécnico (Memoria, planos, información suministrada, etc.) estará estructurada en directorios y subdirectorios, incluyéndose CD-ROM adicionales si uno no tuviera suficiente capacidad de almacenamiento.

Se incluirá en subdirectorios independientes, dentro del CD-ROM todos los archivos utilizados en sus formatos originales.

Los técnicos del Consultor que redactarán el informe participarán en todas las reuniones que, a requerimiento del Redactor del Proyecto, sea preciso realizar con relación a éste. Asimismo, realizarán cuantas visitas sean necesarias a obra, para su correcta ejecución.

IX-a) Contenido y alcance del Informe geotécnico.

El Informe Geotécnico se valorará económicamente en lo relativo al presente concurso, en función de las distintas alternativas que a continuación se exponen, las cuales varían de una a otra, en cuanto a su contenido y alcance.

Será potestad únicamente del Redactor del Proyecto, decidir la opción de Informe Geotécnico que el Consultor deberá redactar.

IX-a-1) Descripción del informe geotécnico que redactará el Consultor y recogerá al menos los siguientes apartados:

- Recopilación de los resultados de los ensayos "in situ" y de laboratorio.
- Parametrización geotécnica de formaciones, la cual deberá permitir abordar estudios de agotamiento (permeabilidades), de estabilidad (taludes, muros, escolleras, pantalanés, diques, cimentaciones, etc.); en definitiva todos a aquellos parámetros tenso-deformacionales.

IX-b) Presentación de los trabajos de campo.

VIII-b-1) Introducción, objeto y alcance del estudio.

Se sintetizarán las características generales del Informe Geotécnico, los objetivos marcados y el alcance del estudio realizado.

IX-b-2) Trabajos realizados y metodología empleada.

Relación de trabajos ejecutados y descripción de los métodos empleados para su realización, ampliando y/o modificando, en los casos que se considere necesario, la metodología general señalada en los anteriores apartados.

IXI-b-3) Tablas resumen.

Los resultados obtenidos se tabularán de modo que la información obtenida sea fácilmente asequible y permita la observación conjunta de los parámetros geotécnicos obtenidos en las prospecciones de campo y ensayos realizados, ofreciendo un modo rápido de comparación de resultados.

IX-b-3.1) Sondeos.

Por cada sondeo se adjuntará una ficha técnica que contenga lo siguiente:

- a) Consultor.
- b) Denominación contractual.
- c) Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento.
- d) Cota del terreno.
- e) Fecha de comienzo y de terminación.
- f) Identificación de la máquina utilizada.
- g) Tabulación de los resultados y detalles de todos los sondeos, tipo de batería, corona, útiles de perforación, diámetro del testigo y datos de revestimiento con información completa de la disposición vertical y clasificación de los materiales atravesados.
- h) Por cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número.
- i) Número de golpes necesarios para cada 15 cm. de penetración de los tomamuestras.
- j) Cota del nivel freático y observaciones sobre el agua freática.
- k) Fotografía en color de todas las cajas portatestigos y de la zona donde se hayan realizados todos y cada uno de los sondeos.
- l) Resultados de la testificación geotécnica.
- m) Resultados de los ensayos de laboratorio.

Además, en los sondeos en roca se incluirá también:

- a) Longitud y porcentaje de testigo obtenido por cada maniobra longitud perforada.
- b) Tipo de roca y buzamiento de las capas, estratificación, juntas y esquistosidad.
- c) Cota de cada cambio de tipo de roca.

IX-b-3.2) Calicatas

Para cada cata, se adjuntará una ficha técnica que contenga lo siguiente:

- a) Fecha de ejecución.
- b) Datos comunes a todas las prospecciones:
- c) Consultor.
- d) Denominación contractual.
- e) Identificación y referencia a los datos de levantamiento.

- f) Cota del terreno.
- g) Fecha/s de ejecución.
- h) Identificación de la máquina utilizada.
- i) Condiciones sobre la excavabilidad del terreno, estabilidad de las paredes y posición del nivel freático.
- j) Columna estratigráfica del corte de visualizado en la cata, indicando espesores y naturaleza del terreno atravesado y profundidad a la que se han tomado las muestras.
- k) Resultados de los ensayos de laboratorio (ensayos de identificación, Próctor, CBR, químicos, ensayos de caracterización del material a dragar según las recomendaciones del CEDEX, etc.).
- l) Fotografías a color de la cata.

IX-b-3.3) Penetrómetros.

Por cada penetrómetro se adjuntará una ficha técnica que contenga lo siguiente:

- a) Consultor.
- b) Denominación contractual.
- c) Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento.
- d) Cota del terreno.
- e) Fecha de ensayo.
- f) Identificación de la máquina utilizada.
- g) Profundidad obtenida y cota del fondo de reconocimiento.
- h) Número de golpes necesarios por cada 20 cm. de penetración y sus gráficos correspondientes.
- i) Dimensiones de la puntaza y diámetro del varillaje.

IX-b-3.4) Investigación Geofísica (Perfiles Sísmicos).

Deberán adjuntarse los siguientes datos.

- a) Consultor.
- b) Denominación contractual.
- c) Plano de replanteo en planta de los perfiles investigados.
- d) Identificación de la prospección.
- e) Cotas del terreno.
- f) Fecha de su ejecución.
- g) Perfiles de las alineaciones analizadas, junto con los datos que han sido utilizados para la interpretación. Método analítico seguido.
- h) Descripción de los equipos utilizados, medios auxiliares y cuantas observaciones sean precisas, en relación con la ejecución.

IX-b-3.5) Presentación de ensayos de laboratorio.

Los resultados de los ensayos de laboratorio quedarán tabulados de modo que se disponga de un acceso rápido y cómodo a los valores obtenidos.

IX-b-3.6) Recomendaciones geotécnicas.

Basándose en los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio, y en la información existente de trabajos anteriores, se redactarán las correspondiente recomendaciones geotécnicas.

X Inspeccion de los trabajos.

Todos los equipos podrán ser inspeccionados y contrastados en cualquier momento por el Redactor del Proyecto, quien podrá ordenar su sustitución en caso de funcionamiento deficiente.

El Redactor del Proyecto podrá ordenar en cualquier momento y cuantas veces sea necesario la sustitución del personal y equipo del Consultor cuyo comportamiento, rendimiento o capacidad no se considere satisfactorios.

Durante la ejecución de los trabajos, el Redactor del Proyecto tendrá acceso cuantas veces considere oportuno a los mismos con el fin de comprobar su correcta ejecución.

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 Redactor del Proyecto.

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

Antes de la confección material y entrega de los documentos finales, El Consultor deberá presentar al Redactor del Proyecto el resultado de los trabajos para su examen y aprobación.

Sin perjuicio de la facultad conferida al Redactor del 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 Redactor del Proyecto o posibles colaboradores por él designados, el Jefe de la Oficina Técnica y aquellas personas de su organización que estén relacionados con los temas a tratar.

- A requerimiento del Redactor del Proyecto, El Consultor informará por escrito sobre cualquier aspecto del desarrollo de los trabajos en el plazo que aquel fije.

XI 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 la E.P.P.A. 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 Consultor sin permiso expreso de la E.P.P.A., debiendo entregarse los originales de los documentos con anterioridad a la recepción del Contrato.

XII Plazo de ejecución.

El plazo máximo de ejecución de los trabajos de asistencia objeto del presente PPTP se establece en tres (3) meses.

El plan de trabajo que proponga el Redactor del Proyecto, adquirirá carácter contractual. Igualmente, las modificaciones que del mismo se pudieran efectuar, deberán contar en todo caso con la aprobación correspondiente.

Sevilla, 29 de Julio de 2004
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE OBRA CIVIL

Fdo: Federico García-Corona de Vallés

Anejo nº 1. Precios Unitarios

Anejo nº 2. Presupuesto

Anejo nº 3. Dotaciones Mínimas

PERSONAL

La dotación mínima de personal que el consultor dispondrá para la realización de los trabajos contenidos en el PPTP, será la siguiente:

2 Titulados Superiores expertos en Geotecnia (Ingeniero de Caminos, Geólogo, Ingeniero de Minas, etc.), con experiencia en geotecnia de obras portuarias y lineales.

2 Titulados de Grado medio expertos en realización y control de sondeos, ensayos de penetración y demás trabajos típicos de Geotecnia.

Al menos el 50% del personal técnico, deberá pertenecer a la plantilla de la empresa licitadora.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Se considera que para la realización de estos trabajos deberá disponerse, como mínimo de los equipos siguientes:

1 Sonda a rotación capaz de obtener testigo continuo, dotada del material complementario necesario para la realización de ensayos de penetración estándar (S.P.T.), toma de muestras inalteradas y ensayos de permeabilidad Lefranc y Lugeon.

1 Pontona flotante para la realización de los trabajos de prospección en aguas.

Al menos la sonda a rotación y la pontona deberán ser **propiedad** de la empresa licitadora.

LABORATORIO ACREDITADO

El laboratorio para la realización de los ensayos deberá estar acreditado en el área de ensayos de Mecánica del Suelo. "SE".

EXPERIENCIA MÍNIMA EXIGIBLE

Se exige que el Consultor tenga una experiencia mínima de:

5 Trabajos de Geotecnia Portuaria en los últimos 3 años, Dichos trabajos deberán incluir sondeos a rotación en agua, con extracción continua de testigo.

5 Trabajos de Geotecnia de Obras Lineales en los últimos 3 años.