



Pliego de Prescripciones Técnicas

PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ACUERDO MARCO PARA LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
Y ENSAYOS IN SITU PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y/O
ELABORACIÓN DE INFORMES DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS
Y ESTACIONES DE METRO DE MADRID.

Abril 2021

Servicio de Estaciones e Infraestructuras
Área de Obra Civil
GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA





ÍNDICE

1.	OBJETO DEL ACUERDO MARCO	2
2.	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	3
	Equipo de trabajo.....	3
	Medios Materiales y Maquinaria	4
	Desarrollo de los trabajos	4
3.	SEGUIMIENTO	5
	Consideraciones comunes a todos los trabajos.....	5
4.	CONTENIDO DE LOS CONTRATOS BASADOS	5
	Presupuestos de los contratos basados.....	5
5.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE LOS CONTRATOS BASADOS.....	6
6.	NORMATIVA TÉCNICA	6
7.	VALOR ESTIMADO	8
8.	PERIODO DE VIGENCIA.....	9

1. OBJETO DEL ACUERDO MARCO

El objeto del contrato es la selección de contratistas a través de la firma de un Acuerdo Marco para la **ejecución de obras** que el Servicio de Infraestructuras y Estaciones de Metro de Madrid, S.A. pudiese demandar consistentes en ejecución de estudios geotécnicos, y ensayos in situ que sean necesarios para la redacción de proyectos y/o elaboración de informes.

Las actuaciones tendrán consideración de obras y se realizarán en todo caso bajo la supervisión e inspección de los técnicos del Servicio de Infraestructuras y Estaciones, consistiendo principalmente en:

- **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**

Deberán contener toda la documentación que venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario. En todo caso se realizará:

- Encuadre geológico de la zona.
- Realización de la técnica de investigación adecuada (sondeos, calicatas, cartografías geológicas, que incluyan levantamiento de estaciones geomecánicas, penetrómetros dinámicos, penetrómetros estáticos, técnicas geofísicas y ensayos in situ).
- Ensayos de laboratorio.
- Entrega del material extraído en los sondeos y reportaje fotográfico de los mismos.
- Definición de paramentos de cálculo a emplear en el dimensionamiento de los elementos estructurales en contacto con el terreno.
- Definición de la documentación gráfica y escrita para la definición de las condiciones del terreno, plantas, perfiles, ...
- Redacción del correspondiente informe firmado y visado por el técnico facultativo competente en la materia. Dicho informe habrá de contener un apartado de conclusiones que incluirá las posibles alternativas de cimentación, definiendo: cota de cimentación y empotramiento necesario, presión vertical admisible de servicio, en pilotes: resistencia por punta y fuste, datos para el dimensionamiento de cimentaciones, resistencia del terreno frente acciones horizontales, método de excavación, posición del nivel freático, agresividad del terreno, acción sísmica, posibles afecciones y aspectos a comprobar o definir durante la realización de la futura obra.

Para la realización de algunos de los ensayos, (tales como sondeos, por ejemplo) se deberá identificar la posición y traza de los servicios que pudiesen ser afectados, por lo que la empresa adjudicataria deberá realizar las investigaciones previas necesarias a tal efecto. En caso de rotura o afección a las instalaciones existentes, el adjudicatario deberá restituirlas a su cargo a su estado original.

- **ENSAYOS IN SITU**

Algunos ensayos que se podrían solicitar:

- Extracción de probetas testigo.
- Ensayos de resistencia al corte *in situ*
- Detección de armaduras con Pachómetro.
- Pruebas de carga en forjados o puentes.
- Ensayo de carga con placa.
- Extracción de muestras para ensayo en laboratorio
- Auscultación de Pilotes.
- Inspección de Soldaduras
- Comprobación de uniones atornilladas.
- Pruebas de impermeabilización en cubiertas y en fachadas
- Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías de abastecimiento, saneamiento y pluviales.
- Inspección de tuberías por medio de equipos de TV.

Y, en general todos aquellos trabajos que requieran su realización in situ y la utilización de maquinaria especializada.

2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Equipo de trabajo

El adjudicatario deberá tener a disposición de los contratos basados, como mínimo, el personal que se indica a continuación:

1. Un (1) Coordinador de los trabajos, Responsable del Acuerdo Marco:

- Grado y Master de la rama de arquitectura y/o ingeniera civil o titulaciones equivalentes.
 - >10 años de experiencia en gestión y control de trabajos de Geología, Geotecnia, tratamientos del terreno, interacción suelo-estructura, estudio filtraciones.
2. Tres (3) Técnicos cualificados expertos:
- Grado de la rama de la Geología y/o la Minería o titulación equivalente.
 - >5 años de experiencia en gestión y control de trabajos Geología, Geotecnia, tratamientos del terreno, interacción suelo-estructura, estudio filtraciones
3. Un (1) Técnico cualificado experto:
- Grado y Master de la rama de arquitectura y/o ingeniera civil o titulaciones equivalentes.
 - >5 años de experiencia en gestión y control de estudio y control de calidad de estructuras, y/o materiales de construcción en general.
4. Un (1) Técnico de oficina técnica:
- Grado de la rama de arquitectura y/o ingeniera civil o titulaciones equivalentes.
 - >3 años de experiencia en gestión y tratamiento de datos y elaboración de informes de los trabajos de Geología, Geotecnia, tratamientos del terreno, interacción suelo-estructura, estudio filtraciones.

Medios Materiales y Maquinaria

Las empresas adjudicatarias dispondrán de todos aquellos medios materiales, maquinaria, vehículos, ordenadores, oficina, impresión y reproducción de documentos, etc. que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Desarrollo de los trabajos

Antes del inicio de los trabajos, el adjudicatario deberá estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas (REA)

3. SEGUIMIENTO

El Servicio de Infraestructuras y Estaciones designará un Responsable del Acuerdo Marco, quien ejercerá una función de coordinación general junto con los interlocutores de las empresas. A su vez, cada contrato basado en el Acuerdo Marco contará con un técnico responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones para su seguimiento.

Consideraciones comunes a todos los trabajos

Antes del inicio de los trabajos, se entregarán a la empresa adjudicataria, en la reunión de Coordinación de Actividades Empresariales, todos los documentos y normativas de Metro de Madrid vigentes en materia de seguridad que sean de obligado cumplimiento.

El responsable del contrato basado de la empresa adjudicataria podrá ser requerido a solicitud del Técnico responsable de Metro de Madrid a presentarse en las oficinas del Servicio de Infraestructuras y Estaciones con el fin de mantener reuniones periódicas para comentar el avance, para modificar procedimientos de trabajo en caso de ser preciso, etc... La periodicidad de estas reuniones se fijará según el avance, siendo como mínimo una reunión mensual coincidiendo con las certificaciones parciales.

Será por cuenta de la Empresa adjudicataria la obtención de cuantos permisos, tasas y autorizaciones fueran precisas como consecuencia de la ejecución de los trabajos, así como la realización de todo tipo de gestiones ante las empresas suministradoras de bienes, materiales y/o servicios, organismos oficiales, terceros afectados y cualquier otra empresa.

4. CONTENIDO DE LOS CONTRATOS BASADOS

El contenido concreto de los trabajos se definirá en las solicitudes de oferta de cada uno de los contratos basados en el Acuerdo Marco.

Presupuestos de los contratos basados

En el anexo 1 se presenta un listado de precios unitarios que contempla la mayoría de conceptos con los que se generarán los presupuestos de los contratos basados, no obstante, estos contratos podrán incluir precios que no estén recogidos en dicho listado, si la singularidad o las especificaciones del contrato basado así lo requieren.

Los precios unitarios relacionados en el anexo 1, serán vinculantes, en la medida que los precios ofertados en las licitaciones derivadas del presente acuerdo marco, no podrán superar el importe unitario establecido, si bien si podrán mejorarlo.

Los precios ofertados para cada contrato basado incluirán todos los gastos de personal, desplazamiento, kilometraje, seguros, dietas, alquiler, adquisición y amortización de instalaciones, equipos, medios informáticos y vestuario, así como toda clase de gastos de funcionamiento necesarios para llevar a cabo el trabajo en las condiciones de calidad y seguridad adecuadas. En particular, son de cuenta directa de los adjudicatarios del Acuerdo Marco y, por tanto, se entienden incluidos en los precios, todos los devengos de seguros sociales, impuestos y horas extraordinarias posibles que regulan las disposiciones vigentes en el momento actual o a las que se aprueben durante la vigencia del contrato, que se considerarán integrados en los precios ofertados. El coste que se derive del uso de los vehículos para el transporte del personal de los adjudicatarios del Acuerdo Marco también se entiende incluido en el precio.

5. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE LOS CONTRATOS BASADOS.

Una vez detectada la necesidad de realizar alguna actuación de las descritas en el punto 1, se redactará, dentro del Servicio de Infraestructuras y Estaciones, una Memoria Técnica Valorada con vistas a establecer:

- a) Objeto de la actuación.
- b) Alcance de las obras a realizar.
- c) Presupuesto Base Licitación

Este documento será objeto de licitación específica, en base a las condiciones establecidas en el PPT y el PCP, del Acuerdo Marco.

6. NORMATIVA TÉCNICA

Normas de obligado cumplimiento

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

“Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia

a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 42.3 b) de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 42.5 de la mencionada Directiva”.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Documentos de recepción, andamios.

Procedimientos de Metro de Madrid, S.A.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente. En todo caso, se obliga a observar: Instrucciones generales:

- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Norma UNE-EN ISO 14001:2004: “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso” o equivalente.
- Norma Técnica nº 927 de Metro de Madrid, S.A. de condiciones de autorización para la circulación por la red de Metro de Madrid, S.A. de los vehículos auxiliares propiedad de las empresas contratistas.
- Normativa para la seguridad de las personas en relación con la circulación.
- Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Normas y Procedimientos operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en la Red de cables de alimentación e interconexión y celdas de alta tensión.
- Reglamento de circulación de Metro Pesado.
- Política ambiental (MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.)

Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A., son las siguientes (en sus últimas versiones o revisiones) y se aportarán al inicio del Contrato:

- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo
- Folleto metro normas circulación
- Homologación de conductores de empresas externas
- Manual de estilo comunicación
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación
- Normativa acerca de corte y reposición de tensión
- NT927 homologación vehículos empresas contratistas
- Plan de emergencia de metro
- Política de seguridad y salud de Metro de Madrid, S.A.

7. VALOR ESTIMADO

El valor estimado del Acuerdo Marco asciende a **CUATROCIENTOS MIL EUROS (400.000,00 €)**, sin IVA.

El precario incluido en este acuerdo marco se ha generado a partir de los precios de mercado. Tomando como base dicho precario, se han calculado los importes aproximados para unos estudios geotécnicos estándar que se puedan precisar, previos a la redacción de los proyectos de implantación de ascensores previstos para los próximos años, en el Anejo nº2 se han recogido las mediciones y el presupuesto global estimados para un estudio geotécnico, con 5 sondeos de unos 25 m de media cada uno, y 12 testigos de caracterización de estructuras de la estación.

Basándonos en las características genéricas de las estaciones y en función del número de líneas que confluyen en ellas, se han realizado las siguientes propuestas para el importe aproximado de las diferentes campañas geotécnicas:

	Nº SONDEOS	Nº TESTIGOS	IMPORTE POR PROYECTO
ESTACIONES CON 1 LÍNEA	5	12	50.567,40 € €
ESTACIONES CON 2 LÍNEAS	8	20	78.722,20 €
ESTACIONES CON 3 LÍNEAS	10	24	97.099,27 €

El precario del acuerdo marco también contempla la realización de otros estudios o pruebas geotécnicas que se puedan requerir, en función de las necesidades surgidas de las actividades asociadas al mantenimiento y mejora de la red de Metro de Madrid.

El precio de **los contratos basados en el Acuerdo Marco** será el que resulte de la correspondiente licitación de los mismos de acuerdo con el presupuesto base de licitación máximo que se fije en cada solicitud de oferta específica.

8. PERIODO DE VIGENCIA

El periodo de vigencia del Acuerdo Marco será de cuatro (4) años, a contar desde el día siguiente a la firma del Acta de replanteo, firmada por los Responsables del Acuerdo Marco por parte del Servicio de Infraestructuras y Estaciones y por los diferentes adjudicatarios.

El plazo de ejecución de los contratos basados en el Acuerdo Marco se definirá en las solicitudes de oferta de cada uno de los contratos basados.



Pliego de Prescripciones Técnicas

ANEJO Nº 1

PRECIARIO

PRECIARIO ACUERDO MARCO GEOTECNIA 2022

Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Trabajos previos, estudio de servicios afectados, tramitación permisos de ocupación, y cualquier gestión previa necesaria.	420,00 €
Ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo o penetrómetro estático al área de trabajo, incluyendo el primer emplazamiento.	703,20 €
Ud	Abono fijo por transporte de penetrómetro dinámico superpesado al área de trabajo (incluyendo el primer emplazamiento).	360,20 €
Km	Desplazamiento de equipo de perforación	2,10 €
MI	Suplemento por testificación in situ a cargo de técnico experto	31,50 €
MI	Sondeo a rotación hasta 20m de profundidad , incluyendo testificación "in situ" de hormigón, a cargo de técnico experto y suministro de agua.	89,25 €
MI	Sondeo a rotación en gravas o bolos, hasta 20 m de profundidad, incluyendo suministro de agua.	94,50 €
MI	Sondeo a rotación en roca de resistencia media, hasta 20 m de profundidad incluyendo suministro de agua.	63,00 €
MI	Sondeo a rotación en rocas de resistencia alta o muy alta, hasta 20 m de profundidad, incluyendo suministro de agua.	94,50 €
MI	Sondeo a rotación en suelos o roca de resistencia baja o muy baja (arcilla, arenas y similares), hasta 20 m de profundidad incluyendo suministro de agua.	42,00 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 20 y 40m de profundidad.	10,50 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 40-60m de profundidad.	16,80 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 60-100m de profundidad.	23,10 €
MI	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad, con diámetro de hasta 200 mm, incluido suministro de agua.	50,40 €
MI	Recargo por perforación inclinada, para cualquier ángulo de inclinación y profundidad	21,00 €
Ud	Penetración dinámica a cualquier profundidad (mínimo de abono 5 m. por ensayo, considerándose incluido en el precio el primer intento con rechazo a profundidad inferior a 2 m.).	26,00 €
Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto.	32,93 €
Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o Shelby, incluida camisa.	69,72 €
Ud	Testigo parafinado.	17,84 €

Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento.	89,25 €
Ud	Sellado de sondeos con lechada de cemento	15,75 €
MI	Ensayo de penetración estándar	32,19 €
Ud	Tubo ranurado de PVC, de diámetro útil no inferior a 60 mm, colocado en el interior de sondeo	17,85 €
Ud	Embocadura metálica de cierre de sondeo, de 1 m de longitud, con tapa roscada y resalte para llave inglesa, tomada con mortero e identificada con la denominación del punto, totalmente terminada	52,95 €
Ud	Lectura específicamente solicitada, de nivel freático en sondeo terminado, incluido achique y control de recuperación del mismo (mínimo de abono 5 sondeos/día. El abono se producirá, siempre que se hayan concluido todos los trabajos de campo de la actuación)	50,40 €
Ud	Lectura suplementaria de nivel freático en sondeo terminado, que exceda de 5 en el mismo día, incluido achique y control de recuperación del mismo.	23,26 €
Ud	Toma de muestras de las aguas, en sondeo, destinadas al análisis químico.	17,85 €
Ud	Caja portatestigos de PVC, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color.	15,75 €
Ud	Caja portatestigos de cartón parafinado, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color.	18,90 €
Ud	Caja portatestigos de madera, incluso transporte a almacén designado y fotografía en color.	27,36 €
Ud	Traslado de penetrómetro dinámico superpesado entre puntos a reconocer (uno menos que el nº total de puntos)	20,40 €
Ud	Calicata manual o mecánica, incluidas toma de muestras, fotografías en color y reposición, incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto (mínimo de abono 3 ud.)	147,79 €
Ud	Vaciado (purgado) de sondeos	57,75 €
Ud	Comprobación de la humedad natural "in situ".	9,37 €
Ud	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.	57,30 €
Ud	Determinación de la densidad "in situ" de un suelo por isótopos radioactivos (mínimo 6 determinaciones de abono).	30,64 €
Ud	Determinación de la densidad mínima de una arena.	10,50 €
Ud	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado.	21,00 €
Ud	Determinación de la porosidad de un terreno.	30,12 €
Ud	Ensayo para determinar el índice "Equivalente de Arena" de un suelo.	26,25 €

Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.	34,57 €
Ud	Análisis granulométrico por sedimentación.	60,90 €
Ud	Determinación de los límites líquido y plástico de un suelo (límites de Atterberg).	28,47 €
Ud	Comprobación de la no plasticidad.	10,68 €
Ud	Determinación de las características de retracción de un suelo.	29,38 €
Ud	Ensayo de compactación Proctor normal.	60,90 €
Ud	Ensayo de compactación Proctor modificado.	86,10 €
Ud	Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.	121,65 €
Ud	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo (incluirá en el precio la preparación de la probeta, la humedad y la densidad)	40,95 €
Ud	Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro (hasta 1,20 MPa con al menos 7 escalones de carga y 3 de descarga i/curvas de consolidación), (incluirá en el precio la preparación de la probeta a ensayar, el peso específico y el dibujo de las curvas de consolidación)	152,11 €
Ud	Ensayo de colapso en suelos	66,06 €
Ud	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, (i/curvas).	74,58 €
Ud	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, con curva de descarga, (i/curvas).	71,34 €
Ud	Ensayo de corte directo en suelos, consolidado y sin drenar, (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	116,63 €
Ud	Ensayo de corte directo en suelos, consolidados y drenados, (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	179,05 €
Ud	Triaxial sin consolidar y sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (SC-SD-MI-1,5)	179,39 €
Ud	Triaxial saturado sin consolidar y sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (CS-SC-SD-MI-1,5)	230,40 €
Ud	Triaxial consolidado sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-SD-MI-1,5)	271,29 €
Ud	Triaxial consolidado sin drenar y con medida de presión intersticial en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-SD-PI-MI-1,5)	366,42 €
Ud	Triaxial consolidado y drenado en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-CD-MI-1,5)	384,73 €
Ud	Determinación de la permeabilidad de una muestra de suelo. Método de carga constante.	67,68 €
Ud	Ensayo de permeabilidad con presión en cola.	116,32 €
Ud	Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.	34,16 €
Ud	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.	22,39 €

Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.	47,25 €
Ud	Determinación del contenido de sales solubles en los suelos.	27,35 €
Ud	Determinación del contenido de yesos en los suelos.	47,25 €
Ud	Determinación del pH de un suelo.	33,60 €
Ud	Análisis químico completo de suelo para determinar su agresividad frente al hormigón, según la Instrucción EHE: Grado de Acidez Baumann-Gully y determinación del ión sulfato, según procedimientos establecidos en la citada Instrucción	75,60 €
MI	Análisis de aguas para agresividad al hormigón. Se determinan: pH , dióxido de carbono agresivo , determinación del ión amonio , contenido en ión magnesio s, determinación del ión sulfato , determinación del residuo seco.	118,89 €
MI	Tubería inclinométrica de aluminio, incluida la parte proporcional de tapón de fondo y tapa con candado	34,24 €
Ud	Tubería inclinométrica de PVC, incluida la parte proporcional de tapón de fondo y tapa con candado	47,25 €
Ud	Instalación de tubería inclinométrica en sondeo, incluyendo los trabajos de sellado de uniones, inyección de lechada y mojon en embocadura	685,57 €
Ud	De puesta a disposición de equipo para lecturas inclinométricas, incluyendo las dos primeras lecturas realizadas.	561,32 €
Ud	De lectura inclinométrica suplementaria, que exceda de 2, en la misma puesta a disposición de equipo.	142,85 €
Ud	Placa de asiento con barra telescópica	586,46 €
Ud	Georreferenciación de punto de prospección con tres coordenadas	33,26 €
Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la estructura. Visado por técnico competente.	1.575,00 €
Ud.	Extracción, tallado, refrentado y rotura a compresión de probetas testigo de \varnothing 100 mm y longitud de 30 cm en hormigón endurecido	137,10 €
Ud.	Calicata manual de 1,5 m de profundidad mínima en pavimento (hormigón, aglomerado etc.) para la inspección de de cimentaciones, incluidas fichas descriptivas, fotografías en color, medidas entibado si fuese necesario a juicio del Responsable del Trabajo y retirada de sobrantes	682,50 €
MI.	Toma de muestra a rotación de pequeño diámetro en cualquier dirección en roca, hormigón o pavimento, mediante perforadora mecánica manual tipo Hilti, hasta 1 m de longitud. Incluido reposición con mortero, baldosa etc, reportaje fotográfico y ficha descriptiva.	157,50 €
Ud	Recargo hasta una longitud de 5 metros, para la toma de testigos en cualquier dirección.	21,00 €

Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Prueba de presión en red de abastecimiento	200,47 €
MI	Prueba de estanqueidad en saneamiento de D=150/300mm	142,34 €
Ud	Señalización retroreflectante. Coeficiente de retroreflexión, coordenadas cromáticas y factor de luminancia	58,00 €
Ud	Prueba de carga en puentes (1 vano)	954,18 €
Ud	Estudio informativo de una estructura de hormigón, mediante la co-rrelación entre ultrasonidos y rotura de probetas testigo obtenidasde los elementos a chequear, reconociendo con ultrasonidos 10elementos de la estructura, mediante 20 lecturas en cuatro puntosde cada elemento, opuestos 2 a 2; y la extracción, corte, refrenda-do y rotura a compresión, de 6 testigos de D=100 mm, de parte de los elementos reconocidos con ultrasonidos elegidos al azar; inclu-so la detección previa de la colocación de armaduras en los ele-mentos a chequear, realizada con pachómetro, para no dañarlas.Incluso emisión del informe	997,54 €
H	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m² de superficie mediante inundación	315,00 €
Ud	Inspección de tuberías con cámaras TV	105,00 €
Ud	Ensayo para determinar el estado actual de las soldaduras mediante líquidos penetrantes, de 1/2 jornada laboral de duración.	378,00 €

ANEJO Nº 2

PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA

SIMULACIÓN PRESUPUESTO PARA CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE ASCENSORES EN UNA ESTACIÓN DE UNA ÚNICA LÍNEA

Uds		Descripción	Precio unitario	IMPORTE
1	Ud	Trabajos previos, estudio de servicios afectados, tramitación permisos de ocupación, y cualquier gestión previa necesaria.	420,00 €	420,00 €
1	Ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo o penetrómetro estático al área de trabajo, incluyendo el primer emplazamiento.	703,20 €	703,20 €
1	Ud	Abono fijo por transporte de penetrómetro dinámico superpesado al área de trabajo (incluyendo el primer emplazamiento).	360,20 €	360,20 €
145	MI	Suplemento por testificación in situ a cargo de técnico experto	31,50 €	4.567,50 €
10	MI	Sondeo a rotación hasta 20m de profundidad, incluyendo testificación "in situ" de hormigón, a cargo de técnico experto y suministro de agua.	89,25 €	892,50 €
25	MI	Sondeo a rotación en gravas o bolos, hasta 20 m de profundidad, incluyendo suministro de agua.	94,50 €	2.362,50 €
100	MI	Sondeo a rotación en roca de resistencia media, hasta 20 m de profundidad incluyendo suministro de agua.	63,00 €	6.300,00 €
10	MI	Sondeo a rotación en rocas de resistencia alta o muy alta, hasta 20 m de profundidad, incluyendo suministro de agua.	94,50 €	945,00 €
25	MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 20 y 40m de profundidad.	10,50 €	262,50 €
40	Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto.	32,93 €	1.317,27 €
5	Ud	Testigo parafinado.	17,84 €	89,19 €
5	Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento.	89,25 €	446,25 €
5	Ud	Sellado de sondeos con lechada de cemento	15,75 €	78,75 €
40	Ud	Ensayo de penetración estándar	32,19 €	1.287,72 €
125	MI	Tubo ranurado de PVC, de diámetro útil no inferior a 60 mm, colocado en el interior de sondeo	17,85 €	2.231,25 €
5	Ud	Lectura específicamente solicitada, de nivel freático en sondeo terminado, incluido achique y control de recuperación del mismo (mínimo de abono 5 sondeos/día. El abono se producirá, siempre que se hayan concluido todos los trabajos de campo de la actuación)	50,40 €	252,00 €
5	Ud	Lectura suplementaria de nivel freático en sondeo terminado, que exceda de 5 en el mismo día, incluido achique y control de recuperación del mismo.	23,26 €	116,31 €
5	Ud	Toma de muestras de las aguas, en sondeo, destinadas al análisis químico.	17,85 €	89,25 €
62,5	Ud	Caja portatestigos de PVC, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color.	15,75 €	984,38 €

Uds		Descripción	Precio unitario	IMPORTE
4	Ud	Traslado de penetrómetro dinámico superpesado entre puntos a reconocer (uno menos que el nº total de puntos)	20,40 €	81,59 €
5	Ud	Calicata manual o mecánica, incluidas toma de muestras, fotografías en color y reposición, incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto (mínimo de abono 3 ud.)	147,79 €	738,95 €
5	Ud	Vaciado (purgado) de sondeos	57,75 €	288,75 €
50	Ud	Comprobación de la humedad natural "in situ".	9,37 €	468,56 €
50	Ud	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.	57,30 €	2.864,85 €
65	Ud	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.	34,57 €	2.247,34 €
65	Ud	Determinación de los límites líquido y plástico de un suelo (límites de Atterberg).	28,47 €	1.850,33 €
5	Ud	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, (i/curvas).	74,58 €	372,92 €
5	Ud	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, con curva de descarga, (i/curvas).	71,34 €	356,71 €
15	Ud	Ensayo de corte directo en suelos, consolidados y drenados, (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	179,05 €	2.685,69 €
5	Ud	Triaxial consolidado sin drenar y con medida de presión intersticial en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-SD-PI-MI-1,5)	366,42 €	1.832,08 €
15	Ud	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.	22,39 €	335,88 €
20	Ud	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.	47,25 €	945,00 €
20	Ud	Análisis químico completo de suelo para determinar su agresividad frente al hormigón, según la Instrucción EHE: Grado de Acidez Baumann-Gully y determinación del ión sulfato, según procedimientos establecidos en la citada Instrucción	75,60 €	1.512,00 €
5	Ud	Análisis de aguas para agresividad al hormigón. Se determinan: pH , dióxido de carbono agresivo , determinación del ión amonio , contenido en ión magnesio s, determinación del ión sulfato , determinación del residuo seco.	118,89 €	594,47 €
5	Ud	Georreferenciación de punto de prospección con tres coordenadas	33,26 €	166,31 €
1	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la estructura. Visado por técnico competente.	1.575,00 €	1.575,00 €
12	Ud	Extracción, tallado, refrentado y rotura a compresión de probetas testigo de Ø 100 mm y longitud de 30 cm en hormigón endurecido	137,10 €	1.645,18 €

Uds		Descripción	Precio unitario	IMPORTE
5	Ud.	Calicata manual de 1,5 m de profundidad mínima en pavimento (hormigón, aglomerado etc.) para la inspección de de cimentaciones, incluidas fichas descriptivas, fotografías en color, medidas entibado si fuese necesario a juicio del Responsable del Trabajo y retirada de sobrantes	682,50 €	3.412,50 €
12	Ud.	Toma de muestra a rotación de pequeño diámetro en cualquier dirección en roca, hormigón o pavimento, mediante perforadora mecánica manual tipo Hilti, hasta 1 m de longitud. Incluida reposición con mortero, baldosa etc, reportaje fotográfico y ficha descriptiva.	157,50 €	1.890,00 €
1	Ud	Estudio informativo de una estructura de hormigón, mediante la correlación entre ultrasonidos y rotura de probetas testigo obtenidas de los elementos a chequear, reconociendo con ultrasonidos 10 elementos de la estructura, mediante 20 lecturas en cuatro puntos de cada elemento, opuestos 2 a 2; y la extracción, corte, refrenda-do y rotura a compresión, de 6 testigos de D=100 mm, de parte de los elementos reconocidos con ultrasonidos elegidos al azar; incluso la detección previa de la colocación de armaduras en los elementos a chequear, realizada con pachómetro, para no dañarlas. Incluso emisión del informe	997,54 €	997,54 €

PRECIARIO ACUERDO MARCO GEOTECNIA 2022		
Unidad	Descripción	Precio unitario
Ud	Trabajos previos, estudio de servicios afectados, tramitación permisos de ocupación, y cualquier gestión previa necesaria.	420,00 €
Ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo o penetrómetro estático al área de trabajo, incluyendo el primer emplazamiento.	703,20 €
Ud	Abono fijo por transporte de penetrómetro dinámico superpesado al área de trabajo (incluyendo el primer emplazamiento).	360,20 €
Km	Desplazamiento de equipo de perforación	2,10 €
Ml	Suplemento por testificación in situ a cargo de técnico experto	31,50 €
Ml	Sondeo a rotación hasta 20m de profundidad , incluyendo testificación "in situ" de hormigón,a cargo de técnico experto y suministro de agua.	89,25 €
Ml	Sondeo a rotación en gravas o bolos, hasta 20 m de profundidad , incluyendo suministro de agua.	94,50 €
Ml	Sondeo a rotación en roca de resistencia media, hasta 20 m de profundidad incluyendo suministro de agua.	63,00 €
Ml	Sondeo a rotación en rocas de resistencia alta o muy alta, hasta 20 m de profundidad , incluyendo suministro de agua.	94,50 €

MI	Sondeo a rotación en suelos o roca de resistencia baja o muy baja (arcilla, arenas y similares), hasta 20 m de profundidad incluyendo suministro de agua.	42,00 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 20 y 40m de profundidad.	10,50 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 40-60m de profundidad.	16,80 €
MI	Recargo por perforación en cualquier tipo de terreno incluyendo suministro de agua, entre 60-100m de profundidad.	23,10 €
MI	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad, con diámetro de hasta 200 mm, incluido suministro de agua.	50,40 €
MI	Recargo por perforación inclinada, para cualquier ángulo de inclinación y profundidad	21,00 €
Ud	Penetración dinámica a cualquier profundidad (mínimo de abono 5 m. por ensayo, considerándose incluido en el precio el primer intento con rechazo a profundidad inferior a 2 m.).	26,00 €
Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto.	32,93 €
Ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o Shelby, incluida camisa.	69,72 €
Ud	Testigo parafinado.	17,84 €
Ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento.	89,25 €
Ud	Sellado de sondeos con lechada de cemento	15,75 €
MI	Ensayo de penetración estandar	32,19 €
Ud	Tubo ranurado de PVC, de diámetro útil no inferior a 60 mm, colocado en el interior de sondeo	17,85 €
Ud	Embocadura metálica de cierre de sondeo, de 1 m de longitud, con tapa roscada y resalte para llave inglesa, tomada con mortero e identificada con la denominación del punto, totalmente terminada	52,95 €
Ud	Lectura específicamente solicitada, de nivel freático en sondeo terminado, incluido achique y control de recuperación del mismo (mínimo de abono 5 sondeos/día. El abono se producirá, siempre que se hayan concluido todos los trabajos de campo de la actuación)	50,40 €
Ud	Lectura suplementaria de nivel freático en sondeo terminado, que exceda de 5 en el mismo día, incluido achique y control de recuperación del mismo.	23,26 €
Ud	Toma de muestras de las aguas, en sondeo, destinadas al análisis químico.	17,85 €
Ud	Caja portatestigos de PVC, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color.	15,75 €
Ud	Caja portatestigos de cartón parafinado, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color.	18,90 €
Ud	Caja portatestigos de madera, incluso transporte a almacén designado y fotografía en color.	27,36 €
Ud	Traslado de penetrómetro dinámico superpesado entre puntos a reconocer (uno menos que el nº total de puntos)	20,40 €

Ud	Calicata manual o mecánica, incluidas toma de muestras, fotografías en color y reposición, incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto (mínimo de abono 3 ud.)	147,79 €
Ud	Vaciado (purgado) de sondeos	57,75 €
Ud	Comprobación de la humedad natural "in situ".	9,37 €
Ud	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.	57,30 €
Ud	Determinación de la densidad "in situ" de un suelo por isótopos radioactivos (mínimo 6 determinaciones de abono).	30,64 €
Ud	Determinación de la densidad mínima de una arena.	10,50 €
Ud	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado.	21,00 €
Ud	Determinación de la porosidad de un terreno.	30,12 €
Ud	Ensayo para determinar el índice "Equivalente de Arena" de un suelo.	26,25 €
Ud	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.	34,57 €
Ud	Análisis granulométrico por sedimentación.	60,90 €
Ud	Determinación de los límites líquido y plástico de un suelo (límites de Atterberg).	28,47 €
Ud	Comprobación de la no plasticidad.	10,68 €
Ud	Determinación de las características de retracción de un suelo.	29,38 €
Ud	Ensayo de compactación Proctor normal.	60,90 €
Ud	Ensayo de compactación Proctor modificado.	86,10 €
Ud	Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.	121,65 €
Ud	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo (incluirá en el precio la preparación de la probeta, la humedad y la densidad)	40,95 €
Ud	Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro (hasta 1,20 MPa con al menos 7 escalones de carga y 3 de descarga i/curvas de consolidación), (incluirá en el precio la preparación de la probeta a ensayar, el peso específico y el dibujo de las curvas de consolidación)	152,11 €
Ud	Ensayo de colapso en suelos	66,06 €
Ud	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, (i/curvas).	74,58 €
Ud	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro, con curva de descarga, (i/curvas).	71,34 €
Ud	Ensayo de corte directo en suelos, consolidado y sin drenar, (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	116,63 €
Ud	Ensayo de corte directo en suelos, consolidados y drenados, (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	179,05 €
Ud	Triaxial sin consolidar y sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (SC-SD-MI-1,5)	179,39 €
Ud	Triaxial saturado sin consolidar y sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (CS-SC-SD-MI-1,5)	230,40 €
Ud	Triaxial consolidado sin drenar en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-SD-MI-1,5)	271,29 €
Ud	Triaxial consolidado sin drenar y con medida de presión intersticial en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-SD-PI-MI-1,5)	366,42 €
Ud	Triaxial consolidado y drenado en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-CD-MI-1,5)	384,73 €

Ud	Determinación de la permeabilidad de una muestra de suelo. Método de carga constante.	67,68 €
Ud	Ensayo de permeabilidad con presión en cola.	116,32 €
Ud	Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.	34,16 €
Ud	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.	22,39 €
Ud	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.	47,25 €
Ud	Determinación del contenido de sales solubles en los suelos.	27,35 €
Ud	Determinación del contenido de yesos en los suelos.	47,25 €
Ud	Determinación del pH de un suelo.	33,60 €
Ud	Análisis químico completo de suelo para determinar su agresividad frente al hormigón, según la Instrucción EHE: Grado de Acidez Baumann-Gully y determinación del ión sulfato, según procedimientos establecidos en la citada Instrucción	75,60 €
MI	Análisis de aguas para agresividad al hormigón. Se determinan: pH , dióxido de carbono agresivo , determinación del ión amonio , contenido en ión magnesio s, determinación del ión sulfato , determinación del residuo seco.	118,89 €
MI	Tubería inclinométrica de aluminio, incluida la parte proporcional de tapón de fondo y tapa con candado	34,24 €
Ud	Tubería inclinométrica de PVC, incluida la parte proporcional de tapón de fondo y tapa con candado	47,25 €
Ud	Instalación de tubería inclinométrica en sondeo, incluyendo los trabajos de sellado de uniones, inyección de lechada y mojon en embocadura	685,57 €
Ud	De puesta a disposición de equipo para lecturas inclinométricas, incluyendo las dos primeras lecturas realizadas.	561,32 €
Ud	De lectura inclinométrica suplementaria, que exceda de 2, en la misma puesta a disposición de equipo.	142,85 €
Ud	Placa de asiento con barra telescópica	586,46 €
Ud	Georreferenciación de punto de prospección con tres coordenadas	33,26 €
Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la estructura. Visado por tecnico competente.	1.575,00 €
Ud.	Extracción, tallado, refrentado y rotura a compresión de probetas testigo de \varnothing 100 mm y longitud de 30 cm en hormigón endurecido	137,10 €
Ud.	Calicata manual de 1,5 m de profundidad mínima en pavimento (hormigón, aglomerado etc.) para la inspección de de cimentaciones, incluidas fichas descriptivas, fotografías en color, medidas entibado si fuese necesario a juicio del Responsable del Trabajo y retirada de sobrantes	682,50 €
MI.	Toma de muestra a rotación de pequeño diámetro en cualquier dirección en roca, hormigón o pavimento, mediante perforadora mecánica manual tipo Hilti, hasta 1 m de longitud. Incluido reposición con mortero, baldosa etc, reportaje fotográfico y ficha descriptiva.	157,50 €
Ud	Recargo hasta una longitud de 5 metros, para la toma de testigos en cualquier dirección.	21,00 €

Ud	Prueba de presión en red de abastecimiento	200,47 €
MI	Prueba de estanqueidad en saneamiento de D=150/300mm	142,34 €
Ud	Señalización retrorreflectante. Coeficiente de retroreflexión, coordenadas cromáticas y factor de luminancia	58,00 €
Ud	Prueba de carga en puentes (1 vano)	954,18 €
Ud	Estudio informativo de una estructura de hormigón, mediante la co-relación entre ultrasonidos y rotura de probetas testigo obtenidasde los elementos a chequear, reconociendo con ultrasonidos 10elementos de la estructura, mediante 20 lecturas en cuatro puntosde cada elemento, opuestos 2 a 2; y la extracción, corte, refrenda-do y rotura a compresión, de 6 testigos de D=100 mm, de parte de los elementos reconocidos con ultrasonidos elegidos al azar; inclu-so la detección previa de la colocación de armaduras en los ele-mentos a chequear, realizada con pachómetro, para no dañarlas.Incluso emisión del informe	997,54 €
H	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m² de superficie mediante inundación	315,00 €
Ud	Inspección de tuberías con cámaras TV	105,00 €
Ud	Ensayo para determinar el estado actual de las soldaduras mediante líquidos penetrantes, de 1/2 jornada laboral de duración.	378,00 €

