Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS (PPT)

Asistencia técnica para la redacción de proyectos de construcción para favorecer la movilidad sostenible y el equilibrio territorial, el mallado y la reducción de la congestión en la red foral de carreteras de Bizkaia y elaboración de estudios específicos y otros documentos técnicos

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

INDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO 4
2. OBJETO DEL PLIEGO 5
3. DOCUMENTACIÓN APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN 5
4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 5
4.1. COORDINACION GENERAL, PLAN DE SUPERVISION Y GESTION DIRECTA 5
4.1.1. Coordinación general 5
4.1.2. Plan de supervisión de los trabajos 6
4.1.3. Abono de trabajos por gestión directa 8
4.2. REDACCIÓN DE PROYECTOS: NUEVOS, ACTUALIZADOS O MODIFICADOS 8
4.2.1. Proyectos completos de nueva redacción 8
4.2.2. Modificaciones o Actualización de Proyectos 10
4.2.3. Modificaciones o Actualización de Proyectos de estructuras 12
4.2.4. Adaptación de proyectos a metodología BIM 12
4.3. ESTUDIO, INFORMES TÉCNICOS Y PROYECTOS 15
4.3.1. Topografía 17
4.3.2. Geología y geotecnia 18
4.3.3. Valoración económica y estudio Coste-Beneficio 28
4.3.4. Tráfico 31
4.3.5. Estudios de trazado 34
4.3.6. Informes de seguridad viaria 37
4.3.7. Instalaciones en Túneles 42
4.3.8. Revisión de la base Herrilan 43
4.3.9. Traducción de textos 44
4.3.10. Aplicaciones del tratamiento y procesado de fotogramas 44
4.4. REDACCIÓN DE ESTUDIOS MUY ESPECÍFICOS. 48
5. CONDICIONES GENERALES 49
5.1. CONDICIONES GENERALES TÉCNICAS 49
5.2. PERSPECTIVA DE GÉNERO 55
6. CONDICIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA (LICITADORA) 55
6.1. RESPONSABLE DE LA ASISTENCIA TÉCNICA 55
6.2. ESTRUCTURA MÍNIMA DEDICADA A LA ASISTENCIA TÉCNICA 55
6.2.1. Equipo de redacción de proyectos 55
6.2.2. Equipo de Supervisión de proyecto 57
6.2.3. Condiciones respecto al personal de la Asistencia Técnica 58
6.3. LOCALES DEDICADOS A LA ASISTENCIA TÉCNICA 60
6.4. CONDICIONES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS POR LA ADJUDICATARIA 60
6.5. CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PROTECCION DE DATOS 62
7. PRESUPUESTO 63
7.1. CUADRO DE PRECIOS APLICABLES DEL CONTRATO 64
7.1.1. Precios generales del contrato 64
7.1.2. Precios para unidades auxiliares de topografía 67

7.1.3. Precios para unidades auxiliares de investigación geotécnica....68
7.1.4. Precios de informes evaluaciones de impacto y auditorías de seguridad viaria ...76
7.1.5. Precios contradictorios....77
7.2. REVISIÓN DE PRECIOS....78
7.3. INCUMPLIMIENTOS Y PENALIZACIONES....78
7.4. MODIFICACIONES....79
7.5. FORMA DE PAGO....79
8. PLAZO DE EJECUCIÓN....80
9. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS....80
10. RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS....81

ANEJO 0 Declaración Jurada de adscripción de medios

ANEJO 1 Tratamiento de datos personales

ANEJO 2 Contenido de proyectos de infraestructuras

ANEJO 3 Contenido de proyectos de instalaciones

ANEJO 4 Prescripciones técnicas de toma de datos

ANEJO 5 Condiciones técnicas que deben cumplir los trabajos de reconocimiento geológico-geotécnico

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del Contrato, es la prestación de servicios de Asistencia Técnica al Servicio de Planeamiento y Proyectos, para la REDACCION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION PARA FAVORECER LA MOVILIDAD SOSTENIBLE Y EL EQUILIBRIO TERRITORIAL, EL MALLADO Y LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN EN LA RED FORAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA Y ELABORACION DE ESTUDIOS ESPECIFICOS Y OTROS DOCUMENTOS TECNICOS.

Dentro de las labores de redacción de proyectos de carreteras y de elaboración de documentos específicos relacionados con el objeto del contrato, se incluye una amplia tipología de trabajos que son necesarios para la correcta definición de los proyectos a realizar. La naturaleza de los trabajos puede ser muy diversa y a continuación se enumeran algunos de los tipos de trabajos que pueden ser objeto de este proyecto:

- Coordinación general y supervisión
- Proyectos completos: anteproyectos, proyectos de trazado, proyectos de construcción, de depósitos de sobrantes, actualizaciones de proyectos existentes, división de proyectos redactados, etc.
- Estudios específicos y elaboración de informes técnicos: de tráfico o modelizaciones, desarrollo de aplicaciones de cálculo estructurales, estudios y campañas de geotecnia, seguimiento de movimientos del terreno vía satélite, trabajos específicos de topografía, estudios de seguridad e instalaciones de túneles, informes o auditorías de seguridad vial, análisis de afecciones medioambientales, estudios de coste-beneficio de actuaciones, estimación económica de futuros proyectos, revisión de documentos de Herrilan y cuantas necesidades similares surgieran durante la vigencia de este contrato. Además, dado que el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial participa en el programa de fondos europeos, este contrato puede servir de apoyo para la realización de proyectos y respuesta rápida a las demandas del programa FEDER: estudios costo beneficio, seguimiento de indicadores, análisis ex post y ex ante , etc...
- Redacción de estudios muy específicos: Otros estudios o informes muy especializados, que no se ajustan a ninguno de los anteriores descritos y requiera de servicios de ingeniería, pudiendo abonarse por honorarios por el tiempo dedicado.

El proyecto se redactará teniendo en cuenta criterios ambientales y garantizando la minimización de los impactos ambientales durante todo el ciclo de vida de la infraestructura (diseño, ejecución, uso y mantenimiento, y renovación, rehabilitación o deconstrucción).

2. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto fijar las condiciones técnicas para la contratación, por procedimiento abierto -pluralidad de criterios-, de la Asistencia Técnica al Servicio de Planeamiento y Proyectos, para la REDACCION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION PARA FAVORECER LA MOVILIDAD SOSTENIBLE Y EL EQUILIBRIO TERRITORIAL, EL MALLADO Y LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN EN LA RED FORAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA Y ELABORACION DE ESTUDIOS ESPECIFICOS Y OTROS DOCUMENTOS TECNICOS.

De igual manera, pretende este apartado definir las prestaciones a realizar en el ámbito del contrato, a través de la imposición de condiciones a los trabajos a realizar.

3. DOCUMENTACIÓN APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN

La Administración hará entrega a la empresa consultora de cuanta documentación esté en su disposición y que pueda servir de base para los estudios o proyectos encomendados, como pueden ser: proyectos relacionados, cartografía, imágenes LIDAR, inventario de servicios, planos parcelarios, etc.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

De igual manera, pretende este apartado definir las prestaciones a realizar en el ámbito del contrato, a través de la imposición de condiciones a los trabajos a realizar.

Este conjunto de prestaciones se estructuran y definen según los siguientes grupos:

4.1. COORDINACION GENERAL, PLAN DE SUPERVISION Y GESTION DIRECTA

4.1.1. Coordinación general

Las funciones que, sin carácter exhaustivo, deberá de desempeñar el Coordinador General, con independencia de que por sus específicos conocimientos en alguna de las otras áreas de actuación pueda aparecer a nivel de especialista en otro apartado, serán las siguientes:

- Interlocutor único, todas las relaciones entre la DFB y el Consultor se canalizarán a través del Coordinador.

- Organización interna del equipo de Asistencia. Responsable de la puesta a disposición del personal y medios auxiliares ofertados en la medida que sean demandados. Responsable sobre los plazos de respuesta acordados para la emisión de Informes y otra Documentación de carácter urgente.

- Elaboración y remisión de las actas de reuniones.

- Tendrá la función explícita de comunicación y divulgación del avance de los trabajos siempre que se solicite la presentación de alguno de los trabajos encomendados en este contrato.

- Actuación como delegado de Consultor ante la Administración.

- Para cada encargo que se encomiende deberá presentar un informe con indicación del alcance de los trabajos, cronograma, valoración económica y adscripción del personal para su elaboración.

- Coordinará la información sobre situación de los trabajos y la preparación de las presentaciones que sean solicitadas en relación con estos trabajos.

La dedicación del Consultor General será adaptada a las necesidades del contrato en cada momento para la realización de los diferentes trabajos que vayan surgiendo.

Los honorarios por este concepto se entienden incluidas como gastos generales dentro de los precios unitarios de cada uno de los trabajos repercutidos.

4.1.2. Plan de supervisión de los trabajos

El Coordinador General del contrato se encargará de la implantación de un Plan de Supervisión por un equipo paralelo al redactor/autor del mismo con el fin de asegurar que la documentación tanto gráfica como alfanumérica apunte a un documento sin errores de forma que su ejecución y viabilidad sean constatables y garantizables.

1. Todos los trabajos encargados serán revisados internamente por un equipo supervisor diferente al equipo de redacción.

2. Podrá ser objeto de penalización económica la detección por parte de la Dirección del Contrato de errores de relevancia en el documento revisado internamente y entregado a la Administración.

3. Se establecerá un procedimiento de archivo debidamente codificado de control de la documentación.

4. Estos procedimientos incluyendo las observaciones y los errores detectados por el equipo supervisor al redactor deberán entregarse a la Administración.

5. Se presentará la metodología y puntos de inspección para la corrección del documento "0", que se deberá adaptar a los procedimientos de supervisión anteriormente citados. La Dirección del contrato podrá hacer una corrección paralela que será puesta en común con la realizada por el equipo supervisor generándose las no conformidades que pudieran dar lugar a futuras recusaciones. En cualquier caso, y de acuerdo con el artículo 136 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/01) y con los artículos 231, 232, 233, 234 y 235 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el proyecto será sometido al análisis de la oficina de supervisión a los efectos enumerados en dicha normativa.

6. Se presentará la relación nominal y "curriculum vitae" del equipo supervisor.

7. Se mantendrán reuniones de seguimiento con el equipo supervisor para explicar el procedimiento realizado en la supervisión de cada uno de los trabajos encomendados, así como los errores detectados.

8. La metodología de supervisión y chequeo de contenido mínimo serán los correspondientes al procedimiento de supervisión de proyectos del Servicio de Planificación de la Diputación Foral de Bizkaia.

Este Plan de Supervisión no podrá ser sustituido por los Planes de Calidad internos establecidos en la empresa.

Para ello, se pide que en el sobre "C" de ofertas técnicas se incluya al menos los siguientes extremos:

- Metodología de redacción/comprobación/supervisión durante la ejecución del trabajo y hasta la finalización del alcance del contrato.
  Deberá incluir obligatoriamente y de manera detallada:
  - Procedimiento de redacción específico para todas y cada una de las partes de un proyecto.
  - Procedimiento de supervisión específico para todas y cada una de las partes de un proyecto.
  - Procedimiento de archivo debidamente codificado de control de la documentación.
- Composición del personal adscrito al equipo de supervisión, relación nominal y "curriculum vitae " de todo el equipo.

Estos procedimientos incluyendo las observaciones y los errores detectados por el equipo supervisor al redactor deberán entregarse a la Administración.

Estas entregas se realizarán en REUNIONES PERIÓDICAS que cumplirán el protocolo establecido en el apartado correspondiente, y en las que el equipo Supervisor explicará a la Dirección del Proyecto los procedimientos seguidos sobre

los documentos revisados, puntos comprobados, cálculos realizados, listas de chequeo y resultados obtenidos. En función de estos resultados, y si como consecuencia de ellos se ha realizado algún cambio en cualquier documento del proyecto, se dejará constancia de las partes del proyecto modificadas (anejos, cálculos, planos, precios...) y se hará entrega de ellas destacando estos cambios a la Dirección del Proyecto.

Se realizará una entrega de los informes Equipo de Supervisión como máximo cada 2 meses, teniendo en cuenta que la no entrega de dichos informes podrá suponer una penalización del 15% de los honorarios del proyecto.

4.1.3. Abono de trabajos por gestión directa

Las colaboraciones y recursos o servicios no dispuestos en este contrato por necesidades de muy especial condición impuestas al adjudicatario, en que se le utilizará como medio de pago, se gestionarán y abonarán según se indica a continuación:

Abono.- Inclusión en certificación de montante deducido de factura sin I.V.A. con coeficiente multiplicador de x 1,05 (sin aplicación de baja ni revisión de precios), lo que compensará al adjudicatario de todos sus gastos, impuestos y beneficios, debiendo en consecuencia facilitar las operaciones del emisor y Administración.

Además, se abonará el I.V.A. vigente de forma adecuada.

4.2. REDACCIÓN DE PROYECTOS: NUEVOS, ACTUALIZADOS O MODIFICADOS

4.2.1. Proyectos completos de nueva redacción

Se trata de redactar proyectos de construcción de acuerdo con los contenidos establecidos en los anejos 2 y 3 del presente PPT y con las exigencias de la supervisión incluidas en el apartado 4.1.2.

Podrá encargarse la redacción de proyectos completos que podrán ser: anteproyectos, proyectos de trazado, proyectos de construcción, de depósitos de sobrantes, actualizaciones de proyectos existentes, división de proyectos redactados y otros de índole similar.

En el momento del encargo de la redacción de un proyecto completo el coordinador del contrato deberá presentar: un informe con indicación del alcance de los trabajos, cronograma, valoración económica de los honorarios y adscripción del personal para su elaboración. Asimismo, se presentará un estimación del coste de la obra a proyectar.

Una vez analizada esta documentación y previa a la orden de inicio de los trabajos, la Dirección de este contrato establecerá el precio a abonar por los mismos.

Se incluyen todos los trámites necesarios que corresponden al proceso de viabilización de los proyectos:

- Declaración de impacto ambiental. Se incluye en los trabajos la preparación de documentación para las reuniones con medio ambiente, las modificaciones derivadas de las conversaciones con medio ambiente y las derivadas de la propia declaración de impacto ambiental.
- Viabilización urbanística: todas las gestiones necesarias para conseguir la viabilización a nivel urbanístico; bien a nivel municipal como supramunicipal.
- Gestión de servicios afectados
- Gestión con Patrimonio Natural y Cultural
- URA. Obtención de permisos derivados de la afección al dominio público hidráulico o zonas adyacentes: ocupaciones de zonas de flujo preferente, sobreelavaciones de lámina de agua, etc..
- Trámite de información Pública de Proyectos: asistencia para el análisis de alegaciones y contestación de las mismas; así como la adaptación del proyecto a las modificaciones derivadas de las alegaciones aceptadas.

Se incluyen en la redacción del proyecto los Informes de supervisión interna para cada uno de los anejos desarrollados por el propio consultor. La figura del supervisor de un proyecto de carreteras deberá contar con la titulación de ingeniería de caminos y deberá ser diferente al que haya realizado el informe sobre el que se solicita supervisión, deberá contar necesariamente con experiencia en redacción de proyectos. Se deberá elaborar un informe de supervisión interna que se entregará una semana después de la entrega de ese apartado del proyecto.

Además de éstos, se deberán presentar informes previos de las materias clave de cada proyecto, como pueden ser: campaña geotécnica, encaje de estructuras, propuesta de trazado con cumplimiento de normativa de trazado y de seguridad vial chequeado, que deberán ser aprobados por la Dirección del Contrato, antes de llevarse a cabo.

Dichos informes de supervisión interna, que se presentarán en un documento aparte, se entienden incluidos en el precio del proyecto en redacción, y su ausencia podrá conllevar la aplicación de penalización en el abono del trabajo realizado.

En la redacción de proyectos se incluirá las presentaciones necesarias de la actuación en proyecto, que podrán solicitarse en cualquier fase de la su redacción como solicitud de informes del avance o situación de los trabajos.

El contenido mínimo de las mismas incluirá planos de situación, cuadro de características más relevantes del trabajo, descripción de la actuación, fotografías del estado actual, planos con los detalles constructivos más relevantes e infografías con la

actuación proyectada, trabajos a realizar, cronograma, riesgos e incertidumbres, mitigación de riesgos, conclusiones, etc.

El precio a abonar por la redacción de estos proyectos se calculará en base a un porcentaje sobre el presupuesto de ejecución material del proyecto (PEM) que se incluye en el apartado de precios unitarios de este pliego (apartado 7.1.1)

	Redacción de proyectos completos
PROY-a	Primer tramo: desde 0€ hasta 3.500.000 € de PEM
PROY-b	Segundo tramo: de 3.500.000 € hasta 7.000.000€ de PEM
PROY-c	Tercer tramo: de 7.000.000€ hasta 14.000.000€ de PEM
PROY-d	Cuarto tramo: a partir de 14.000.000€ de PEM

Todos los anejos necesarios para la correcta definición de la obra a proyectar están incluidos en ese precio, no siendo de abono adicional el precio por informe específico. Para su elaboración se seguirá la metodología correspondiente especificada en el apartado 4.3 de estudios específicos.

El contenido de estos proyectos de infraestructura se especifica en el Anejo 2, y el contenido de los proyectos de instalaciones se especifica en el Anejo 3.

4.2.2. Modificaciones o Actualización de Proyectos

Se podrán encargar la modificación o actualización de proyectos redactados. Las tareas sobre las que versarán las modificaciones podrían ser las siguientes:

- Adecuación del proyecto existente a nuevas exigencias derivadas de condicionantes ambientales, técnicos, de otras administraciones, incrementos de tráfico futuro, propuestas de futura planificación, adecuación a normativa vigente, etc...

- En cuestiones asociadas a modificación de estructuras, corresponderán principalmente a muros, obras de fábrica y puentes de cualquier tipo de material (hormigón, acero, mixtos) y cualquier otro elemento de sustentación. Incluyendo diseño y cálculo de elementos estructurales

- En el caso de puentes se encuentra incluido, su recálculo para adecuación a nueva normativa, su ampliación tanto en luz como en anchura, o la ampliación de luces mediante desplazamiento de pilas, entre otras cuestiones, cambio de normativa de aplicación, etc. En los casos que sea necesario se elaborará informe relativo a patología de estructuras.

- Para el caso de modificaciones y ajustes de trazado, se deberán realizar los cambios con los correspondientes planos de planta, alzado, perfiles transversales, perfil longitudinal, ajustes de drenaje, señalización, iluminación, elementos de seguridad, expropiaciones necesarias, valoración económica y correcciones ambientales.

- También se incluyen revisiones y adecuación del Herrilan.

- Revisión y actualización de presupuestos.

- División de un proyecto en lotes para contratación: implica editar los proyectos que se establezcan con las adecuaciones necesarias para su aprobación y licitación de forma individual e independiente. Implica actuar en memoria, Anejos, planos, pliego y presupuesto, etc..

Al igual que en los proyectos de nueva redacción, se deberá cumplir el contenido de los proyectos que viene detallado en los Anejos 2 y 3. Y serán de aplicación las exigencias de la supervisión incluidas en el apartado 4.1.2.

En el momento del encargo de la modificación de un proyecto el coordinador del contrato deberá presentar: un informe con indicación del alcance de los trabajos, cronograma, valoración económica de los honorarios y adscripción del personal para su elaboración. Asimismo, se presentará un estimación del coste de la obra a proyectar.

Una vez analizada esta documentación y previa a la orden de inicio de los trabajos, la Dirección de este contrato establecerá el precio más acorde de abono según los trabajos a realizar.

El precio a abonar por la redacción de estos proyectos se calculará en base a un porcentaje sobre el presupuesto de ejecución material del proyecto (PEM) que se incluye en el apartado de precios unitarios de este pliego (apartado 7.1.1). En ningún caso se abonarán de forma adicional otras partidas correspondientes a estudios (estructuras, estudios geotécnicos, estudios de tráfico, etc.) que sean necesarios para la correcta definición del proyecto a modificar, ya que se encuentran incluidos dentro del precio.

	Modificaciones o actualizaciones de proyectos
ACT-a	Primer tramo: de 0€ hasta 6.000.000€ de PEM
ACT-b	Segundo tramo: desde 6.000.000€ hasta 14.000.000€ de PEM
ACT-c	Tercer tramo: desde 14.000.000€ de PEM

4.2.3. Modificaciones o Actualización de Proyectos de estructuras

En ocasiones es preciso realizar la actualización de una parte concreta de un proyecto, en el caso de las estructuras puede surgir la necesidad de modificación o actualización de una estructura o se requiere la redacción de un proyecto constructivo exclusivamente de una estructura. Para estos casos se han establecido los siguientes tipos de trabajo concretos para obras de estructuras debiendo atenerse a las prescripciones establecidas en los apartados 4.2.1 y 4.2.2.

En el momento del encargo de la redacción de un proyecto de un elemento estructural o de la revisión de uno de ellos, el coordinador del contrato deberá presentar: un informe con indicación del alcance de los trabajos, cronograma, valoración económica de los honorarios y adscripción del personal para su elaboración. Asimismo, se presentará un estimación del coste de la obra a proyectar.

Una vez analizada esta documentación y previa a la orden de inicio de los trabajos, la Dirección de este contrato establecerá el precio a abonar por los mismos.

Los precios a aplicar a este tipo de trabajos se establecen en el apartado 7.1.1 y calculan en un porcentaje al presupuesto de ejecución material de la obra proyectada.

ACT-E-pr	Proyecto de elementos estructurales incluida su cimentación (Memoria, planos, presupuesto y cálculos)
ACT-E-pr-rv	Actualización de Proyecto de estructura realizada por un tercero (por adaptación a cambio de normativa o circunstancias similares)

4.2.4. Adaptación de proyectos a metodología BIM

La aplicación de la metodología BIM en infraestructuras es una realidad, por lo que, de forma progresiva, se quiere aplicar a los nuevos proyectos a redactar. Se trata de aprovechar las posibilidades que ofrece esta tecnología, tanto a la hora de diseñar un nuevo trazado, como a la hora de actualizar un proyecto existente antes de su ejecución.

Se incorporará la metodología BIM desde el comienzo del mismo, por lo que intentaremos que su modelización en 3D nos permita ser más eficaces en las alternativas a manejar, las variables a incluir y que la toma de decisiones se convierta en una tarea más ágil y con menor grado de incertidumbre.

En función del grado de desarrollo necesario, si se trata de realizar un planeamiento, o definirlo a nivel de Anteproyecto o Proyecto Constructivo, se

estipulará el nivel de definición requerido (LOD), pero siempre se tratará de un modelo abierto que pueda ser la base de futuros desarrollos o planificaciones.

BEP (BIM Execution Plan):

Se redactará un BEP deberá contener como mínimo en siguiente contenido, particularizando alguno de los apartados que contiene y se completará y definirá para cada proyecto según indicaciones de la dirección del proyecto.

- Información general e información general del Proyecto.
- Agentes intervinientes. Contactos clave.
- Objetivos y usos BIM.
- Personal y Roles.
- Requerimientos de la Implantación de BIM en el Proyecto.
- Mapa de software y formato de intercambio de información-
- Nivel de definición (LOD, LOI).
- Entorno de trabajo colaborativo.
- Sistema de clasificación de carpetas.
- Sistema de Codificación y Nomenclatura.
- Entregables.

Objetivos BIM:

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la implantación en los proyectos de construcción de carreteras de la metodología BIM son los siguientes:

- Digitalizar el proceso de redacción de proyectos.
- Posibilidad de combinar e integrarlo con el Sistema de Información Geográfico de Carreteras de DFB.
- Mejorar la comunicación y sacar partido al potencial de la visualización 3D; visualización alternativas en 3D y superposición de las soluciones para facilitar la toma de decisiones.
- Facilitar el encaje de corredores y estructuras con mayor rapidez; conseguir una capacidad de análisis rápido y directo de alternativas.
- Estimación de ratio de costes para la toma de decisiones; trabajar con modelos 3D coordinados y obtención a partir de ellos de los planos 2D.
- Transmisión de datos para siguientes fases de desarrollo del proyecto; transferencia de la base de datos BIM generada a la fase de proyecto de construcción.
- Proyecto de construcción en BIM: Control de cambios en fase de obra, control de calidad, automatización de mediciones.
- Gestión y programación de labores de mantenimiento en el tiempo en estructuras, túneles e instalaciones.
- Planificación y automatización de trabajos de Conservación tras la puesta en servicio.

Usos BIM del modelo desarrollado:

- Modelizado en 3D, lo que nos permitirá utilizar las ventajas de estudio de esta técnica. Modelado de condicionantes existentes (incorporar información de condicionantes de medio ambiente, URA, servicios existentes y otros)
- Visualización de diferentes alternativas en 3D, con el fin de mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones. Posibilidad de preparar infografías, presentaciones, etc.
- Coordinación 3D a nivel macro, al nivel de detalle de un planeamiento.
- Obtención a través del modelo de documentación 2D del proyecto.
- Obtención a través del modelo de mediciones, básico para un futuro presupuesto de ejecución. Trazabilidad de las mediciones, capacidad para el seguimiento y control de las mismas. Transparencia de las mediciones respecto a las diferentes alternativas.
- Herramienta para la toma de decisiones. Posibilidad de uso para determinación de la huella de carbono.
- Modelo abierto en previsión de que se pueda utilizar como futuro proyecto de construcción y así continuar la evolución del modelo.

Nivel de detalle:

Para cada proyecto se establecerá en el BIM Execution Plan (BEP) el grado de definición LOD en base a la clasificación del BIM Forum estadounidense.
En principio se establecerá un nivel LOD 200 para anteproyectos y LOD 300 para proyectos constructivos; valorándose el desarrollo de LOD 400 y LOD 500 para elementos específicos.
La herramienta BIM deberá incluir las dimensiones de tiempo y planificación (BIM 4D) y análisis de costes (BIM 5D), de tal manera que se vincule el modelo a la planificación de los trabajos y a la gestión de costes de la obra.

Organización del modelo:

Se limitará el tamaño del modelo ajustándolo a la operabilidad óptima, por lo que si el tamaño es superior se presentará en unidades independientes, en función de disciplinas específicas (instalaciones, reposición de servicios, estructuras...), que se puedan gestionar como un modelo único.

Entregables BIM:

- Al inicio del Contrato se hará entrega del BIM Execution Plan, consensuado con la Dirección del Contrato.
- La empresa Adjudicataria hará entrega a la Dirección del Trabajo de: copia de planos en formato papel extraídos del modelo de documentación 2D;

copia en soporte papel de la información relevante que se pueda extraer del modelo BIM (memoria, anejos, pliego...).
- Copia en soporte digital de toda la información que se pueda extraer del modelo BIM.
- La documentación digital se facilitará en un formato abierto que pueda ser gestionado por la Dirección del Trabajo –open BIM- Los archivos se entregarán en formato .ifc. Se facilitarán también los archivos en formato nativo para su uso posterior.

Reuniones:
Metodología de la empresa Licitadora en el ámbito de reuniones de seguimiento.
- Se deberá generar una rutina de trabajo de integración de la Dirección de los Trabajos en el proceso de creación del modelo BIM.
- Las reuniones deberán ser periódicas, al menos una cada dos semanas, en las que se integre el modelo BIM en el desarrollo de las mismas, explicando su evolución, modificaciones, aspectos más relevantes del mismo...

Impartición curso de formación en BIM:
Cuando se realice el encargo de la redacción de un proyecto en BIM, se deberá impartir al personal del Servicio de Planeamiento y Proyectos un curso de formación sobre esta materia y sobre la metodología a llevar a cabo en el proyecto concreto.

Se establece un precio a abonar por la realización de estos trabajos y su abono se hará por un porcentaje sobre el PEM del proyecto a redactar indicado en el apartado 7.1.1.

BIM-01. Incremento por redacción en BIM de Proyecto completo.

El precio a abonar por redacción de proyecto según lo establecido en los apartados anteriores: 4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3 se verá **incrementado en un porcentaje sobre el PEM del proyecto** por las tareas necesarias por realizarlo en un modelo BIM según las especificaciones de este apartado.

4.3. ESTUDIO, INFORMES TÉCNICOS Y PROYECTOS

En este conjunto de trabajos se agrupan muy diversas especialidades, así como trabajos de tipo general en el ámbito de las carreteras.

La dinámica de trabajo que se seguirá, a nivel general, en estos trabajos será la siguiente:

1. la Dirección del contrato emite una Orden de Trabajo en la que detalla las características y programa de necesidades del estudio que se quiere llevar a cabo.

2. La empresa consultora deberá presentar una memoria con el alcance de los trabajos, medios adscritos para su realización y una estimación de plazo y honorarios. No se iniciarán los trabajos hasta la aceptación por parte de la Dirección del Contrato.

Todos los trabajos deberán incluir una propuesta de soluciones a los problemas detectados y la elaboración de informes de supervisión interna en documento aparte, por lo que estos conceptos no serán objeto de abono independiente.

A continuación se enumeran y se describen algunos de los trabajos más relevantes que se pueden solicitar.

1. Topografía y cartografía
2. Geología y Geotecnia
3. Valoración económica de actuaciones. Coste-beneficio
4. Estudios de tráfico
5. Estudios de trazado
6. Informes de seguridad viaria
7. Instalaciones en Túneles
8. Revisión artículos Herrilan
9. Tareas de traducción
10. Aplicaciones del tratamiento y procesado de fotogramas

En cada fase, el consultor analizará la documentación presentada, comprobando con carácter general que es completa, está suficientemente elaborada, y sirve, por tanto para los fines que se pretende alcanzar con la preparación y entrega de dicha documentación; es decir, siempre han de estar supervisados internamente.

Para todos los tipos de informes referidos en este apartado 4.3. se recuerda que no serán de abono si son necesarios para su correcta definición dentro de la redacción de un proyecto encargado y abonado según el apartado 4.2, ya que estos informes se incluyen en ese precio.

Para el resto de informes encargados se abonarán según los precios establecidos en el apartado 7.1.1.

A continuación se detalla el alcance y la metodología a seguir para la elaboración de informes técnicos agrupados por temática, tanto si forman parte de un proyecto completo como si son encargados como informes independientes.

4.3.1. Topografía

Estos trabajos cumplirán las prescripciones técnicas del Anejo 4, "Prescripciones Técnicas de Toma de Datos. Serán taquimétricos, longitudinales, transversales, control de obra, etc. y todo lo necesario para diseño de proyecto y control de obra en general, incluso mediciones de precisión en casos singulares.

Se encuentran incluidas en el precio las operaciones destinadas a la salvaguarda de los equipos de topografía trabajando en este proyecto, es decir, señalización, balizamiento y todas las medidas necesarias así como si fuese preciso su ejecución en horarios especiales, restringidos o nocturnos.

Funciones: Levantamiento de taquimétricos, restitución de poligonales, perfiles, etc. en el ámbito de formación de topografía así como mediciones.

Por tanto se han considerado inicialmente varias alternativas de toma de datos topográficos:

1.- Topografía clásica. En todo levantamiento taquimétrico se incluirán la toma de datos del terreno, así como los elementos estructurales, líneas de servicios, comprobación de linderos y cuantos elementos puedan tener incidencia en el diseño de la obra a proyectar.

2.- Empleo de drones. Se trata de la utilización de estos sistemas para la toma de datos. La precisión deseable es 2 centímetros como precisión relativa y 5 centímetros como absoluta. Estas cuestiones deberán concretarse en la oferta por parte de la empresa Licitadora y se tendrá en cuenta en la valoración. Debe considerase al decidir su empleo la existencia de vegetación y la necesidad de obtener referencias de puntos fijos. El vuelo con dron permitiría además comparar la evolución geotécnica de determinadas zonas.

El empleo de drones por parte de la empresa Adjudicataria requerirá el estricto cumplimiento de la normativa vigente, así como lo establecido por AESA. Respetará las limitaciones que se establezcan, y en su caso se dispongan, en las autorizaciones, y serán de aplicación tanto para el/ la piloto como para la operadora. Piloto y operadora deberán disponer de todas las autorizaciones para poder realizar el trabajo.

Previamente a la realización de los trabajos se entregará una declaración responsable por parte de la empresa adjudicataria indicando que dispone de los permisos y cumple con la legislación, y que dispone de los seguros de responsabilidad suficientes.

3.- Laser escaner con vehículo. Se estima que podrán obtenerse precisiones de 2 centímetros relativas y de 5 centímetros como absolutas. Las velocidades de circulación podrán estimarse en 60 km/h y la capacidad de toma de datos 50 km/día. Estos datos se concretarán antes de empezar los trabajos con la empresa Adjudicataria.

4.- Laser escaner con posicionamiento. Se estima que podrán obtenerse precisiones de 2 centímetros relativas y de 5 centímetros como absolutas. Se analizará la conveniencia de su empleo y se estima una puesta fija cada 50 metros.

Previamente a su empleo se establecerá el plan de trabajos, número de posicionamientos, su emplazamiento, sus permisos gestionados, que deberá ser validado y autorizado por la Dirección de los Trabajos, Deberán justificarse adecuadamente los aspectos señalados anteriormente.

5.- Mobile mapping. Al objeto de evitar las afecciones al tráfico en zonas congestionadas y reducir los riesgos para las personas que realizan trabajos de topografía, se desea realizar la topografía con sistemas mobile mapping de realización de gemelo digital con nube de puntos y realidad virtual, de este modo se obtendrán nubes de puntos con secciones cada 5 o 10 centímetros y con obtención de fotografías para poder obtener texturas y realizar los videos virtuales. Se deberá definir el sistema a emplear: vehículo que toma datos y definir la velocidad de circulación, limitaciones a la toma de datos, horario de circulación y condiciones, etc... Con los datos obtenidos de la nube de puntos se definirá el modelo 3D. Las fotografías obtenidas corresponderán con puntos de los que se dispondrá de sus coordenadas.
Se valorará la mayor precisión posible, no pudiendo exceder ésta el centímetro (1 cm) en relativa ni 3 centímetros en absoluta.

Por otro lado, y con el fín de tener una información completa para los trabajos, se deberán adjuntar: Planos con nube de puntos, triangulación, curvado y líneas de rotura, así como ortofotos si el medio utilizado para la toma de datos topográficos lo permite. El resultado obtenido permitirá el trabajo con toda la información obtenida para realizar con el detalle suficiente el encaje de trazado con los programas comunmente empleados.

Los trabajos de campañas topográficas se abonará según el apartado 7.1.2.

Los trabajos de informes de topografía y cartografía comprendidos dentro de un proyecto de los referidos en el apartado 4.2 (Redacción de proyectos: nuevos, actualizados o modificados), se entienden abonados dentro del precio de honorarios de redacción de proyecto, en función del PEM del mismo.

No obstante, en su elaboración deberá atenerse a las prescripciones establecidas en este apartado.

Sólo será de abono adicional los trabajos correspondientes a la campaña de campo, entendiéndose todos los informes relacionados con ésta abonados en el precio de honorarios de redacción de proyecto.

4.3.2. Geología y geotecnia

Dentro del estudio de las infraestructuras viarias cobra gran importancia el conocimiento de las condiciones geológicas y geotécnicas del terreno sobre el que se apoya. A continuación se detallan los requerimientos mínimos para el desarrollo de

estudios específicos de geología y geotecnia, tanto para el desarrollo de anejos que comprenden un proyecto completo como para los estudios específicos encargados al margen de un proyecto objeto de este contrato.

Estos trabajos cumplirán las prescripciones técnicas del Anejo 4 de "Prescripciones Técnicas de Toma de Datos" y del Anejo 5 de "Condiciones técnicas que deben cumplir los trabajos de reconocimiento geológico-geotécnico".

Los trabajos informes de geología y geotecnia comprendidos dentro de un proyecto de los referidos en el apartado 4.2 (Redacción de proyectos: nuevos, actualizados o modificados), se entienden abonados dentro del precio de honorarios de redacción de proyecto, en función del PEM del mismo y, por tanto, no se abonarán los informes de geología y geotecnia comprendidos dentro de éstos.

No obstante, en su elaboración deberá atenerse a las prescripciones establecidas en este apartado.

Sólo será de abono adicional los trabajos correspondientes a la campaña de campo, entendiéndose todos los informes relacionados con ésta abonados en el precio de honorarios de redacción de proyecto.

4.3.2.1. Toma de datos

Estos trabajos comprenden todas aquellas tareas necesarias para la correcta clasificación y caracterización de los terrenos sobre los que se apoyará la infraestructura a diseñar en los proyectos en redacción.

Con cargo a los precios unitarios se aportará:

- La maquinaria y los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos, incluido su transporte, montaje y desmontaje de los mismos.
- El agua necesaria para la perforación, siempre que en las cercanías exista boca de riego de red de abastecimiento municipal, arroyo, manantial o cauce desde el que pueda bombearse. Caso de no existir esta posibilidad y se necesite cisterna, se aplicará su suministro independiente.
- Transporte a lugar previsto de muestras, cajas y demás información.
- Proveer la dirección y asistencia técnica de los trabajos y la interpretación de los datos de campo

Los trabajos de campaña de campo geológica-geotécnica se abonarán según los precios del apartado 7.1.3.

4.3.2.2. Estudio de estabilidad de taludes

Podrá encargarse la realización de algún informe específico en alguna zona singular que requiera de un informe completo para el estudio de estabilidad de taludes que debe incluir la propuesta de campaña geotécnica necesaria, cálculos geotécnicos y propuesta de medidas estabilizadoras que deberán ir acompañadas de sus correspondientes cálculos justificativos.

En el apartado 7.1.1 se establecen el precio de estos informes:

TLD-01	Estudio de estabilidad de taludes F.S. y cálculo de medidas estabilizadoras

4.3.2.3. Informes sobre geología y geotecnia

A continuación se detalla la metodología a seguir para la elaboración de informes de geología y geotecnia, tanto si forman parte de un proyecto completo como si son encargados como informes independientes.

Existen dos ámbitos diferenciados de actuación y valorados el cuadro de precios:
1.- Redacción de los documentos geotécnicos por el propio consultor adjudicatario.
2.- Revisión de los trabajos de terceros

En cada fase, el consultor analizará la documentación presentada, comprobando con carácter general que es completa, está suficientemente elaborada, y sirve, por tanto para los fines que se pretende alcanzar con la preparación y entrega de dicha documentación.

Como se ha indicado, este tipo de informes no serán de abono cuando se abone la redacción completa de proyecto según apartado 4.2, ya que estos informes se incluyen en ese precio.

Para el resto de informes encargados se abonarán según los precios establecidos en el apartado 7.1.1, en los que se han establecido precios diferenciados en función del presupuesto de la campaña geotécnica de campo aparejada al informe de abono.

	Informes sobre geología y geotecnia
	a) Presupuesto de campaña geotécnica de campo < 50.000€ (sin IVA)
GEO-O1/a	Trabajos previos. Realización
GEO-O1-rv/a	Trabajos previos. Revisión
GEO-02/a	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Realización.
GEO-02-rv/a	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Revisión
GEO-03/a	Informe geotécnico definitivo. Realización.
GEO-03-rv/a	Informe geotécnico definitivo. Revisión.

GEO-04/a	Inclusión de recomendaciones geotécnicas en resto de documentación
	b) Presupuesto de campaña geotécnica de campo ≥ 50.000€ (sin IVA)
GEO-O1/b	Trabajos previos. Realización
GEO-O1-rv/b	Trabajos previos. Revisión
GEO-02/b	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Realización
GEO-02-rv/b	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Revisión
GEO-03/b	Informe geotécnico definitivo. Realización.
GEO-03-rv/b	Informe geotécnico definitivo. Revisión.
GEO-04/b	Inclusión de recomendaciones geotécnicas en resto de documentación

A continuación se define el alcance para cada uno de estos informes.

Geo-01. Trabajos previos. Estudio geológico y preparación de campaña geotécnica

El estudio geológico deberá comprender los siguientes apartados:

- Información previa

Cartografías geológicas existentes a gran escala (EVE) y/o de trabajos anteriores, fotografías aéreas, complementados con un levantamiento a escala 1:5000.

- Geología de la zona

Descripción general que debe de ir acompañada de planos geológicos a escala 1:1000, complementados con perfiles longitudinales y transversales a la traza. Las plantas incluirán el trazado con la explanación prevista (eje con derrames aproximados de terraplenes, ocupación de desmonte, ramales de enlaces y posición de estructuras), además de los afloramientos observados, accidentes tectónicos (pliegues, fallas, cabalgamientos, etc.), datos estructurales, manantiales, áreas inestables, acumulaciones de suelos, formaciones rocosas, etc. Dentro de la descripción general se comprobarán al menos los siguientes aspectos: litología, estratigrafía, tectónica, geomorfología e hidrogeología.

- Descripción geológica del trazado

Tramificación del proyecto en un número reducido de partes (identificadas mediante su p.k. inicial), indicando en cada una de ellas las formaciones geológicas, tipología y espesores de suelos afectados por cada unidad de obra proyectada (desmonte, relleno, túneles, viaducto, etc.).

- Yacimientos, canteras y préstamos
  - Evaluación preliminar de necesidades
  - Descripción de los yacimientos y canteras recogidos en los inventarios de organismos oficiales, y de otros yacimientos y canteras detectados. Croquis acotado en planta y referencias de localización y acceso.
  - Localización de préstamos en una planta general que incluya la traza. Esquemas acotados en planta. Potencia estimada. Volumen estimado. Campaña propuesta para su cubicación y caracterización.
  - Ensayos recogidos de los yacimientos y canteras en explotación.

- Propuesta de utilización de yacimientos, canteras y préstamos con análisis de los condicionantes externos que afecten a su explotación, tales como urbanísticos, patrimonio, ambientales, comunicación, etc.

- Conclusiones

Geomorfología con incidencia en el trazado e hidrogeología.
Recomendaciones preliminares sobre los taludes a adoptar en cada desmonte y relleno en el tanteo de trazado, método de excavación y aprovechamiento de los materiales provenientes de la excavación.
Condicionantes geológicos-geotécnicos de los túneles y viaductos previstos en la traza.
Zonas concretas que se recomienda evitar en el trazado definitivo y zonas a investigar de manera especial en la campaña geotécnica.
Información sobre obras existentes o en ejecución en la zona: desmontes y terraplenes en terrenos similares.

Preparación de campaña geotécnica

- Establecimiento de la campaña
  - ❑ Naturaleza de los problemas a investigar, basada en la diferenciación de los materiales deducidos del estudio geológico, para comprobar posición y características, enfocada al estudio de desmontes y terraplenes, cimiento de terraplenes, pasos superiores o inferiores, túneles y viaductos. Localización y naturaleza de la investigación que se propone, identificada con una simbología clara e identificada en planta y perfil; longitud de sondeos geofísicos, número de sondeos mecánicos con su longitud total.
  - ❑ Tipo de maquinaria para la investigación de campo: catas, penetraciones dinámicas, sondeos geofísicos y sondeos mecánicos.
  - ❑ Cronograma para la ejecución de los trabajos.
- Plan de ensayos de laboratorio:
  - ❑ Plan de ensayos determinados en función del tipo de muestra, la naturaleza del terreno y el objeto del análisis. Se habrán especificado los ensayos a realizar en cada caso, dentro de los enumerados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la redacción del Proyecto o los que el proyectista considere necesarios.

La realización de esta campaña de reconocimiento tendrá como base la información geológica y los problemas detectados sobre la estabilidad de laderas, cimentación de rellenos, estabilidad de taludes y naturaleza básica de los terrenos provenientes de la excavación, tanto para la formación de rellenos y explanadas como para la determinación de los métodos de excavación. Asimismo, deberá comprobar si la campaña propuesta es adecuada para tener una idea preliminar, o en algún caso definitiva, sobre la cimentación de las obras de fábrica.

- Comprobación sobre el terreno

Además del examen de la documentación aportada, se comprobará, mediante el oportuno recorrido de campo que el estudio geológico realizado es correcto, que se

han definido suficientemente las características del terreno y se han detectado los problemas de carácter geológico-geotécnico que deben ser tenidos en cuenta, ya sea en el trazado, con el fin de minimizar su incidencia; ya sea en la determinación de los estudios específicos de carácter geotécnico.

Geo-01-rv . Revisión de trabajos previos

Cuando se estime necesario se podrá encargar la revisión de los trabajos previos de estudio geológico y preparación de campaña geotécnica realizados por otra consultoría, a modo de actualización, comprobación o revisión.
Han de comprobarse y revisarse cada uno de los asuntos especificados en el apartado de "Geo-01. Trabajos previos. Estudio geológico y preparación de campaña geotécnica".

Geo-02. Avance informe geotécnico y propuesta campaña geotécnica complementaria

Es la fase de diagnóstico de la problemática existente en cada unidad de obra (desmonte, relleno, estructura, túnel), y de propuesta de las tipologías de las soluciones. Tendrá por objeto comprobar la adecuación de la investigación realizada y de las interpretaciones presentadas en los perfiles. El avance del informe geotécnico contendrá además de una memoria explicativa por unidades de obra en forma resumida, una relación de perfiles interpretados apoyados en la investigación realizada y en la cartografía de superficie que permita aclarar la problemática existente. En caso de observar puntos poco claros o de escasa información se solicitará una propuesta de campaña complementaria.

- Estudio geológico definitivo del corredor

Se comprobará que recoge las indicaciones del informe anterior de revisión y toda la información complementaria deducida de las prospecciones realizadas. Las plantas geológicas deberán ir acompañadas de los correspondientes perfiles interpretados cuya ubicación se reflejará en las plantas.
Además se revisará el estudio de yacimientos, canteras y préstamos, su localización, tipo de material, croquis con su localización, volumen explotable y utilización.

- Avance del informe geotécnico del corredor

Deberá contener como mínimo la siguiente información, que se podrá presentar de forma resumida o en tablas:

- Estudio de desmontes: Características y espesores de los materiales procedentes de cada desmonte, métodos de excavación, altura máxima y taludes iniciales recomendados, estabilidad, medidas propuestas de sostenimiento (sin dimensionar), utilización de los materiales.

- Estudio de rellenos: Material del relleno, altura máxima y taludes iniciales, características del cimiento, previsión de asientos, medidas especiales de mejora (descripción).
- Explanada: Características de la explanada. Volumen requerido, procedencia, ensayos y volumen disponible.

- Avance del estudio geotécnico para la cimentación de las estructuras

Deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Representación de cada uno de los pasos superiores, inferiores o viaductos a escala adecuada, tanto en planta como en alzado, de la información disponible sobre la naturaleza geológica de los terrenos en los que se cimentarán las obras o sus terraplenes de acceso. En dichos planos deberá representarse la planta y perfil del corredor, así como las características de las estructuras (geometría de los estribos, posición de pilas, tipología del tablero).
- Estimación previa a la vista de la naturaleza geológica de los terrenos, de sus parámetros geotécnicos y establecimiento de la previsible tipología de los cimientos.
- Descripción de los problemas que el proyectista de las estructuras deberá tener en consideración y en el caso de que se hubiesen identificado problemas potenciales de difícil evaluación con los datos disponibles, realización de trabajos de campo específicos para acotar las incertidumbres.

- Avance del estudio geológico-geotécnico de túneles

Deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Planta y perfil geológico longitudinal del túnel con representación de boquillas a escala 1:1000. En el perfil se representarán la investigación realizada (sondeos, calicatas, geofísica, etc.), las formaciones, contactos observados o supuestos, niveles freáticos o piezométricos, horizontes de meteorización, líneas estructurales, etc.
- El perfil geológico longitudinal se completará con una guitarra que distinguirá por tramos claramente acotados al menos la siguiente información: litología, meteorización, estructura, índices de calidad de la roca (RMR, Q) fracturación (RQD), presencia de agua, caudales estimados, resistencia a compresión simple de la roca, estado de las juntas, etc.
- En el perfil se adjuntará el diagnóstico del comportamiento del macizo frente a la excavación prevista: elástico, caída de bloques y pirámides, convergencia, hinchamientos, estallido de rocas, techos planos, etc.
- Avance de soluciones constructivas, método de ejecución, excavación, sostenimiento, revestimiento.
- Geometría interior del túnel, con el gálibo a respetar.

- Propuesta de campaña geotécnica complementaria

Una vez revisada y analizada la documentación anterior se realizará la propuesta de la campaña geotécnica complementaria que tendrá como objetivo eliminar, donde sea posible, cualquier incógnita existente en las interpretaciones del terreno presentadas

o la realización de ensayos u obtención de muestras para su posterior ensayo en el laboratorio.

Geo-02-rv. Revisión de trabajos de avance informe geotécnico y propuesta campaña geotécnica complementaria

Cuando se estime necesario se podrá encargar la revisión de los trabajos de avance informe geotécnico y propuesta de campaña geotécnica complementaria realizados por otra consultoría, a modo de actualización, comprobación o revisión.
Han de comprobarse y revisarse cada uno de los asuntos especificados en el apartado de "Geo-02. Avance informe geotécnico y propuesta campaña geotécnica complementaria".

Geo-03. Informe geotécnico definitivo

Es la fase de diseño propiamente dicha. En ella se realizará y comprobará que los informes geotécnicos del corredor, cimentaciones de estructuras y de túneles definen y justifican adecuadamente las medidas geotécnicas a adoptar en cada una de las unidades de obra (desmontes, rellenos, estructuras, túneles), que posteriormente deberán reflejarse y ser tenidas en cuenta en los demás documentos del proyecto (planos, pliego, presupuesto).

- Informe geotécnico definitivo del corredor

Se realizará y comprobará en primer lugar el contenido de la documentación presentada, que incluye referencia a las siguientes cuestiones, expuestas con el suficiente detalle para un conocimiento a fondo de las características del corredor.

- Introducción, trabajos realizados y descripción geotécnica del trazado.
- Propiedades geotécnicas de los materiales
- Perfiles geotécnicos
- Estudio discretizado de desmontes y rellenos
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos
- Caracterización de la explanada

Se hará especial hincapié en la justificación y definición de las soluciones planteadas para los desmontes y rellenos.
En el estudio de cada desmonte de manera individualizada se presentará al menos la siguiente información:

- Datos geométricos generales: situación por p.k. altura máxima en desmonte derecho e izquierdo.
- Investigación realizada: sondeos, calicatas, perfiles sísmicos, estaciones geomecánicas, etc.
- Perfiles transversales representativos.
- Descripción de la estructura, estratificación, familia de juntas, fallas, etc. Con las características geométricas y geomecánicas (rugosidades, aperturas, meteorizaciones, continuidades, etc.
- Características hidrogeológicas

- En los desmontes en suelos, características granulométricas y resistencia al corte
- Indicación del mecanismo de rotura
- Taludes recomendados
- Necesidad de cunetón y dimensiones
- Un apartado de recomendaciones que entre otras podrían ser: excavabilidad, reutilización, necesidad de precorte, medidas de drenaje, medidas de refuerzo, instrumentación, etc.

Las medidas de refuerzo, drenaje y mejora deberán estar debidamente justificadas y su cuantía, situación y características claramente definidas tanto en el texto como en las figuras si fuera necesario.

En el estudio de cada relleno de manera individualizada se presentará la siguiente información:

- Datos geométricos generales: situación p.k., altura máxima, pendiente de la ladera.
- Tipo y número de los reconocimientos efectuados, sondeos, calicatas, perfiles geofísicos.
- Perfiles geológicos transversales interpretados con la situación de la investigación.
- Tipo de material para la ejecución del relleno y zonificación si fuera el caso, con las características geotécnicas de cada uno.
- Cálculos de estabilidad y factor de seguridad obtenido con los taludes recomendados.
- Cálculo o estimación de asientos, tanto del propio relleno como del terreno de apoyo. Parámetros utilizados.
- Recomendaciones sobre la ejecución de los rellenos: granulometría, espesor de tongada, ensayos de control (macrodensidades, alterabilidad, etc.). En el caso de que se precise la ejecución de un terraplén de control se especificará con detalle aspectos tales como número de calles, espesores de tongadas, número de pasadas, etc.
- Recomendaciones sobre tratamientos de la cimentación: espesores de cajeado, bermas, material filtrante en fondos de vaguadas, medidas de drenaje, investigación y tratamiento en zonas karstificadas, etc.
- Recomendaciones sobre cimentaciones en suelos blandos: estudio de estabilidad, estimación de asientos, tratamientos de mejora. Comparaciones económicas de varios métodos de mejora, recomendaciones de instrumentación, estimación de asientos y tiempo de espera, ejecución por fases, etc.

- Informe geotécnico de estructuras y muros

Se realizará y comprobará que para cada una de las obras de paso y muros que se proyecten, y en función de la campaña geotécnica de reconocimiento efectuada el informe geotécnico ha precisado la descripción de la estructura y de los muros: tipología ubicación y orden de magnitud de la carga a transmitir al cimiento y de los asientos diferenciales que la estructura podrá admitir, así como determinar el perfil geotécnico longitudinal de la estructura o muro, con ubicación de pilas y estribos en su caso. Se revisará que el informe contenga la siguiente información:

- Perfil geotécnico con la investigación realizada y un esquema de la solución planteada.
- Cota de cimentación y carga admisible
- Condiciones de resguardo
- Posibles afecciones de las excavaciones a infraestructuras cercanas. Previsión de entibaciones o sostenimientos provisionales.
- Taludes provisionales de excavación.
- En el caso de pilotes, resistencia por fuste y/o punta. Valorar la necesidad de utilización de trépano. Instrumentación y ensayos de control.
- En el caso de P.I. u obras de drenaje con tipología de cajón cerrado se determinará el valor del módulo de basalto para el dimensionamiento de la losa inferior.
- Recomendaciones sobre saneos, recalces con escolleras, drenajes, etc.

- Estudio geotécnico de túneles

Se examinará la justificación del trazado o propuesta de variaciones, y la división del túnel en tramos homogéneos, con previsión del comportamiento y estabilidad durante la ejecución de las obras y su explotación; la propuesta sobre las secciones de sostenimiento, con información sobre tratamientos especiales a realizar en el terreno (inyecciones, paraguas, micropilotes, machones, etc.)

En concreto, se revisarán los siguientes aspectos:

- Perfil geotécnico a escala 1:1000 ó 1:2000, tanto horizontal como vertical, con la situación de la rasante, clave, p.k. de referencia, situación de la investigación realizada (sondeos, perfiles geofísicos, etc.), situación del nivel freático, el horizonte de meteorización.
- A la guitarra presentada en el avance se le añadirá los tipos de sostenimiento previstos, proceso constructivo (fases de excavación), necesidad de impermeabilización, revestimiento, tratamientos especiales.
- El anejo contendrá la justificación del método de excavación, longitudes de pase, distancia entre cada fase, cálculos justificativos para los sostenimientos y su factor de seguridad.
- Control e instrumentación durante la ejecución, especificando la situación y tipo de instrumento a colocar y parámetro a medir.
- Criterios claros en cuanto a la aplicación de cada sostenimiento tipo durante las obras.

Geo-03-rv. Revisión de informe geotécnico definitivo

Cuando se estime necesario se podrá encargar la revisión de los trabajos informe geotécnico definitivo realizados por otra consultoría, a modo de actualización, comprobación o revisión.

Han de comprobarse y revisarse cada uno de los asuntos especificados en el apartado de "Geo-03. Informe geotécnico definitivo".

Geo-04. Inclusión de recomendaciones geotécnicas en resto de documentación

El objetivo de esta fase es la de comprobar la correcta inclusión y transmisión de las recomendaciones incluidas en los estudios geotécnicos que se incluirán en los correspondientes anejos, a los demás documentos contractuales del Proyecto (planos, pliego y presupuesto)

En concreto, se revisará que en los planos vienen reflejadas las recomendaciones del estudio geotécnico del corredor, cimentaciones de estructuras y túneles, entre las que se puede destacar:

- Geometría (taludes y alturas) de desmontes y rellenos.
- Sobreexcavaciones, cunetones y bermas.
- Mejoras del terreno en rellenos sobre suelos blandos totalmente definidas.
- Medidas de sostenimiento, refuerzo o mejora con la tipología y cuantías correctamente definidas.
- Cotas de cimentación. Características de apoyo de la zapata, carga admisible.
- Tipo y características de la cimentación profunda
- Taludes y medidas de refuerzo provisionales
- Instrumentación prevista
- Fases y procedimiento de ejecución

4.3.3. Valoración económica y estudio Coste-Beneficio

A la hora de realizar un estudio de trazado es preciso conocer la valoración económica de las alternativas a analizar para poder compararlas. Además de la valoración económica, otro factor a valorar es la relación del coste-beneficio de cada alterntiva.

Se realizará una valoración económica de las alternativas y de la solución propuesta. Se realizará con unidades de Herrilan con precios actualizados a precio de mercado; es decir, con detalle, evitando el empleo de macroprecios. Donde pueda estimarse ahorros de tiempo de forma razonable se realizarán estudios de coste beneficio para comparar las alternativas. Se establecerán al principio de los trabajos algunos ratios para señalización y drenaje al objeto de facilitar la medición de las aternativas. La alternativa seleccionada se valorará con precios de Herrilan con precios actualizados a precio de mercado.

El análisis coste beneficio de diferentes soluciones es de especial importancia a la hora de poder compararlas y priorizarlas. Para ello, es necesario definir los costes de construcción con detalle y estimar los beneficios en al menos 4 aspectos: ahorros de tiempo, reducción costes operación, reducción emisiones CO2 y reducción de accidentabilidad.

Para el coste beneficio se recopilarán datos de accidentes en el tramo de carretera analizado. Se establecerán en la medida de lo posible ahorros de tiempo para valorar el estudio coste beneficio.

Cuando el efecto de la actuación tenga un ámbito mayor se estudiará la posibilidad de emplear un modelo para definir los ahorros globales de tiempo. También podrán estimarse las trayectorias que resultan beneficiadas y estimar los ahorros principalmente en hora punta.

La metodología a segior constará de los siguientes apartados:

- estudio de viabilidad y análisis de alternativas. Entre otras se valorara mantener lo existente (business as usual BAU), actuación mínima, y otras actuaciones.
- Análisis financiero: Costes totales de inversión, costes de operación y mantenimiento, tasa de retorno IRR, valor actual (net present value), tasa de retorno del capital.
- Análisis económico: Conversión a precios de mercado, factor de conversión estándar, distorsión de precios y salarios, valor monetario de otros impactos, efectos indirectos, externalidades, tasa de retorno económica.
- Valoración de riesgos:
- Análisis de sensibilidad: identificación y selección de variables críticas, eliminación variables dependientes, análisis de elasticidad.
- Análisis de escenarios:
- Distribuciones de probabilidad para variables críticas.
- Niveles de aceptación de riesgo.
- Reducción y Prevencionde riesgos del proyecto.

A continuación se define el alcance para los 4 tipos de informes en esta materia y que se abonarán sesgún los precios del artículo 7.1.1.

VE-01	Valoración económica de alternativas de trazado
VE-02	Valoración económica de la solución elegida
CB-01	Coste Beneficio. Criterios generales. Metodologías BEI, WB, BID y M. Fomento.
CB-02	Coste Beneficio. Resultados. Análisis de sensibilidad. Valoración de Vulnerabilidad

VE – 01. Valoración económica de altenativas de trazado

Se realizará una valoración económica de las alternativas. Se evitará el empleo de macroprecios y se limitarán a algunas partidas en la valoración de alternativas: señalización, iluminación, etc., estableciendo previamente unos ratios. Para el resto de unidades se emplearán unidades de Herrilan actualizados a precio de mercado. Se utilizarán criterios geotécnicos para definir los taludes y las cimentaciones de estructuras en las alternativas. Serán decisiones basadas en la cartografía geotécnica y en los estudios realizados. Se abonará el precio establecido en el cuadro de precios

del apartado 7.1.1 por cada alternativa de trazado valorada.

VE - 02. Valoración económica de la solución elegida.

Se definirá con unidades de Herrilan actualizadas a precio de mercado la solución elegida que incluirá con ese nivel de detalle la totalidad de las partidas. Unicamente se podrán usar macroprecios para aquellas partidas identificadas durante los trabajos y en las que se tenga mucha aproximación con macroprecios. Se comparará la valoración de la solución como alternativa (Partidas con ratios de valoración) con la valoración cuando ha sido elegida como solución definitiva (Valoración por partidas evitando macroprecios), para conocer las desviaciones que se producen con carácter general.

VE – 03. Coste Beneficio. Criterios generales para estudios Coste Beneficio. Metodologías BEI, WB, BID y Ministerio Fomento. Recopilación de metodología y Criterio. Métodos para Valoración Coste beneficio de la vulnerabilidad

Se recopilarán metodologías internacionales de diferentes organismos y su aplicación al caso de financiación de infraestructuras públicas. Se revisarán las externalidades a considerar (tiempos, operación, vida humana, emisiones, revalorización de suelos, cuestiones calidad acústica, etc..) y su aplicación. Se analizarán los valores de tiempo considerados y se escogerá un valor guía. Se revisarán las metodologías para valorar el coste de operación y los costes de emisiones de CO2 así como por accidentes.

Se analizará la necesidad o no de considerar costo sombra y se revisarán los criterios relacionados con el tratamiento de la inflación, influencia de fuentes de financiación, "grants" fondos europeos, variación de costos de personal a lo largo de la vida útil, etc... Costes de construcción y su necesidad de actualizarlos al año de inicio de los trabajos, tratamiento de datos constantes o corrientes, etc... Con todos ellos se preparará un modelo Excel (o herramienta similar) que será de titularidad foral, que reflejará los criterios establecidos, y permitirá el cálculo automático. Se definirá a partir de las metodologías consultadas el valor residual de la infraestructura.

VE -04 Estudio Coste Beneficio. Obtención de resultados. Análisis de sensibilidad.

A partir de los resultados anteriores se aplicará la metodología al caso concreto de proyecto. Se analizarán los costes y los ahorros de tiempo con detalle. Se establecerán escenarios con diferente probabilidad, deseable el empleo de herramientas tipo Cristal Ball o Montecarlo para analizar los escenarios con probabilidades.

Apoyándose en los datos del anejo de tráfico y del ahorro de tiempo en base a la mejora de la velocidad de recorrido, se estudiarán distintos escenarios para concluir en qué periodo se retorna la inversión.

4.3.4. Tráfico

Los estudios de tráfico son una herramienta fundamental a la hora de toma de decisiones en cualquier actuación en carreteras. Desde criterios de trazado, como son la sección tipo y el número de carriles necesarios por sentido, la conexión a realizar en función del número de movimientos direccionales, la sección de firmes hasta el análisis de la evolución del tráfico, estudios de niveles de servicio, diferentes hipótesis de crecimiento, comparativas y variaciones en matrices de origen-destino.

Cualquiera de estos trabajos tienen como base el análisis inicial de los datos de aforos existentes.

Dentro de la redacción de proyectos de construcción o actualización de proyectos definidos en el apartado 4.2 se entienden incluidos en los honorarios a abonar por PEM de proyecto: los informes TR-1 y TR-2 y, si fuera necesario, el 50% del TR-3.

Para estudios encargados independientemente a un proyecto completo o actualización o modificación, de los tres tipos de informes definidos se podrían contratar uno solo, dos de ellos o los 3. En caso de realizar más de un estudio se aplicará una rebaja del 20 % al estudio tipo TRF-02 y del 25 % al estudio tipo TRF-03.

A continuación se define el alcance para los tres tipos de estudios que se podrían realizar y que se abonarán en base a los precios del apartado 7.1.1.

	TRÁFICO
TRF-01.	Análisis de aforos y cálculo de niveles de servicio
TRF-02.	Análisis de alternativa mediante microsimulaciones
TRF-03.	Análisis de redes mediante modelos de transporte

TRF-1. Análisis de Aforos y Cálculo de Niveles de Servicio

Alcance de este tipo de trabajos:

- Recopilación de antecedentes de tráficos disponibles, por parte de la Diputación Foral de Bizkaia o de otros organismos en un ámbito limitado a unos itinerarios asociados a la actuación.
- Análisis de tráficos recopilados: evolución histórica, distribuciones estacionales, diarias y horarias. Estudios de Hora punta, IH 100, IH 30, propuesta de hora de diseño. Toma de datos mediante aforos manuales cuando sea necesario para determinar movimientos no aforados o con datos insuficientes. Aforos para definición de movimientos en rotondas o enlaces.
- Establecimiento de evoluciones tendenciales de los tráficos.

- Impacto sobre los tráficos históricos de actuaciones en la red viaria: Variantes urbanas, desvíos provisionales, incrementos de capacidad, estimación de colas y demoras, etc..

- Análisis de Niveles de servicio finales, aplicando directamente la metodología del Highway Capacity Manual 2010 o mediante algún software que dé soporte a los cálculos correspondientes (MacTrans, Aasidra, etc.)

- Aplicación a diferentes escenarios y configuraciones de carriles asociados a la actuación: confluencias, pérdidas de carriles, diferentes escenarios temporales y año horizonte, etc....

- Cálculo y diseño de Rotondas según el Highway Capacity Manual y herramientas informáticas.

- Diseño semafóricos y estudio de fases y colas.

TRF-2. Análisis de Alternativas mediante Microsimulaciones

Alcance de este tipo de trabajos:

- Recopilación de antecedentes de tráficos disponibles, por parte de la Diputación Foral de Bizkaia o de otros organismos en un ámbito limitado a unas pocas intersecciones.

- Análisis de tráficos recopilados: evolución histórica, distribuciones estacionales, diarias y horarias. Estudios de Hora punta, IH 100, IH 30, propuesta de hora de diseño. Toma de datos mediante aforos manuales cuando sea necesario para determinar movimientos no aforados o con datos insuficientes. Aforos para definición de movimientos en rotondas o enlaces.

- Establecimiento de evoluciones tendenciales de los tráficos.

- Mediciones de tráficos sobre el terreno, si fuera necesario, para determinar tráficos direccionales en el ámbito de estudio.

- Desarrollo de un Modelo de Microsimulación, soportado en un software especializado, que permita analizar la funcionalidad de las diferentes opciones que se planteen para resolver un punto conflictivo dentro de la red vial (diferentes configuraciones de trazado, confluencias, transiciones de carril, carriles directos, etc..).

- Cálculo y diseño de Rotonda según el Highway Capacity Manual y Microsimulación del funcionamiento de la rotonda mediante herramientas informáticas.

- Diseño semafórico y estudio de fases y Colas y microsimulación del funcionamiento semafórico para diferentes valores de las fases. Rotondas semaforizadas.

- Aplicación a diferentes escenarios y configuraciones de carriles asociados a la actuación: confluencias, pérdidas de carriles, diferentes escenarios temporales y año horizonte, etc..... Se simularán los escenarios necesarios para definir la solución final

- Validación del modelo: análisis de sensibilidad de diferentes parámetros, fiabilidad.

TRF-3.- Análisis de Redes mediante Modelos de Transporte

Alcance de este tipo de trabajos:

- Recopilación de antecedentes de tráficos disponibles, por parte de la Diputación Foral de Bizkaia o de otros organismos en un ámbito de rango incluso Regional.

- Análisis de tráficos recopilados: evolución histórica, distribuciones estacionales, diarias y horarias. Estudios de Hora punta, IH 100, IH 30, propuesta de hora de diseño. Toma de datos mediante aforos manuales cuando sea necesario para determinar movimientos no aforados o con datos insuficientes. Aforos para definición de movimientos en rotondas o enlaces.

- Recopilación de encuestas de movilidad territorial y trabajos necesarios para completar aquellas zonas con escasez de datos.

- Establecimiento de evoluciones tendenciales de los tráficos.

- Validación de un Modelo "Macro" de Transporte que permita reproducir los tráficos realmente observados en el ámbito del trabajo. Es decir adecuar los desplazamientos según pares origen-destino a los datos de tráfico de la red foral ajustando para ello las vialidades locales municipales cuando sea necesario. Datos de calibración y análisis de las diferencias del modelo calibrado respecto del real. Incorporación de transporte público y otros modos de transporte.

- Validación del modelo con tráficos y datos de la red foral más actualizada

- Análisis de sensibilidad: definición de parámetros y tanteo con al menos tres valores diferentes (coste del tiempo, coste combustible, coste trafica

transporte público, etc...). Definición de valores de elasticidad a dichos parámetros y su análisis, etc..

- Aplicación del Modelo para determinar los cambios en el patrón de tráficos que pudieran derivarse de actuaciones de media y gran escala en la Red, como podrían ser tramos de nueva construcción, remodelaciones profundas de un determinado tramo, desdoblamientos, cambios en políticas de peajes, etc.

- Análisis de la afección a otros tramos de la red y otros ejes relacionando las variaciones de tráficos inducidas en dichos ejes por la nueva actuación según el modelo. Se revisarán las variaciones y se explicarán los resultados. Se realizarán análisis de sensibilidad a una muestra de dichos resultados.

4.3.5. Estudios de trazado

Previo a la toma de decisiones ante la resolución o mejora de una situación, se plantearán diferentes soluciones que pueden dar respuesta a la misma, y que sirvan de base para realizar la toma de decisión más adecuada.

Partierndo de un encaje geométrico de todas las opciones que pudieran darse, su desarrollo y su grado de definición lo marcará la situación, la planificación y la necesidad o la urgencia de la misma.

La definición de trazado de las alternativas incluirá plantas, perfiles longitudinales, transversales, etc. Se realizará un análisis de seguridad vial de cada alternativa. Se encajarán las estructuras necesarias tanto en formas, tipología, posibles cimentaciones, etc.

El proceso para definir la solución elegida pasa por establecer, en primer lugar, el objeto de la actuación, es decir definir el problema a resolver, (variante de trazado, rectificado de curvas, homogeneizacion de velocidades, aumento de capacidad, dotar de estándares de circulación, variante de población, etc.) y, posteriormente, establecer los criterios que deben cumplir las alternativas para, finalmente, seleccionar la opción que cumpla mejor los criterios establecidos.

Se elegirá la velocidad de proyecto teniendo en cuenta en su diseño la visibilidad de parada y las barreras (ratios orientativos) o, en algun caso, se analizará más de un valor de velocidad de proyecto para ver el efecto de un incremento o disminución de la misma en la solución (mayor o menor coste, movimiento de tierras, generación de más estructuras, etc)

Las alternativas y la futura solución deberán realizarse teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Topografía: Como base y referencia para la elaboración de proyectos debemos disponer de planos topográficos a la escala establecida y que permitan realizar

una valoración de la actuación. Puede servir también para trabajos geotécnicos.

- Geología: Será necesario realizar una cartografía geotécnica que permita identificar los aspectos más relevantes y diseñar con criterio los taludes, adecuarlos a los buzamientos en rocas, sostenimientos, terraplenes, saneos...
- Tráfico: Deberá realizarse un análisis de tráfico que permitirá definir carriles necesarios, diseño de enlaces, movimientos direccionales, tipos de intersecciones...
- Servicios afectados: en las alternativas se deberá preveer la reposición de caminos, Identificación de los servicios afectados y valoración para su reposición.
- Medio Ambiente: las alternativas tendrán en cuenta los aspectos ambientales y sus condicionantes, necesidades de depósitos de sobrantes o préstamos... También, y a través de mapas temáticos, se deben analizar las posibles afecciones al Patrimonio natural y arqueológico, especies protegidas, suelos contaminados...
- Urbanismo: Se deberán adecuar los canales viarios propuestos con las necesidades de los ajustes urbanísticos.
- Estructuras: Se realizarán los encajes de las estructuras que resulten en el trazado. Para los encajes se tendrán en cuenta los condicionantes sectoriales indicados anteriormente. Valorando las restricciones mencionadas se realizarán encajes lógicos optimizando estructuralmente longitudes de vanos. Se realizará una valoración económica de las soluciones estructurales. A partir de 50 metros de luz de vano se considerarán situaciones especiales. Se prestará atención a la cimentación de estribos y sus implicaciones geotécnicas.
- Consideración de fases de obra, desvíos provisionales.

En todos los casos se estará condicionado a aspectos sectoriales: URA, Costas, Adif-Renfe-Feve, ETS, Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, etc., se deberán mantener conversaciones con dichos agentes implicados para conocer las limitaciones sectoriales y las Alternativas que pueden ser viables.

Una vez considerados todos estos aspectos se procederá al Estudio de Alternativas de Trazado y para ello se presentarán, al menos, 3 Alternativas.

Para la realización de dichos trabajos la empresa consultora deberá diseñar una traza, tanto en planta como en alzado, con criterios técnicos acordes a la reglamentación, teniendo en cuenta para ello que es necesario el cumplimento de la norma 3.1 – IC del Ministerio de Fomento, año 2016.

El documento de valoración de alternativas contendrá:

- Memoria descriptiva
- Situación Administrativa: tramitación ambiental, urbanística, hidráulica, marítimo-terrestre

- Planos de planta, alzado y perfiles transversales
- Revisión seguridad vial
- Otros planos
- Digitalización del trazado a partir de los datos suministrados en un programa de trazado
- Valoración económica
- Análisis geotécnico
- Otros

A continuación se define el alcance para los tres tipos de estudios que se podrían realizar y que se abonarán en base a los precios del apartado 7.1.1.

	TRZ-01. Estudio de las alternativas (3 como mínimo)
TRZ-01a.	Estudio de las alternativas. Primer kilómetro
TRZ-01b.	Estudio de las alternativas. Desde 1km hasta 2km
TRZ-01c.	Estudio de las alternativas. Desde 2km hasta 3km
TRZ-01d.	Estudio de las alternativas. A partir de 3km
	TRZ-02. Selección alternativa optimizada y propuesta de trazado
TRZ-02a.	Propuesta de trazado. Primer kilómetro
TRZ-02b	Propuesta de trazado: Desde 1km hasta 2km
TRZ-02c	Propuesta de trazado: Desde 2km hasta 3km
TRZ-02d	Propuesta de trazado: A partir de 3km
TRZ-03	TRZ-03. Estructuras

TRZ – 01. Estudio de las Alternativas

Este documento incluye el estudio de 3 alternativas que den respuesta a la necesidad planteada. Para cada una, se definirán planos de planta, alzado, perfiles transversales, secciones tipo, así como definición de las conexiones y accesos a las parcelas colindantes, que se analizarán especialmente en los perfiles transversales. Se analizará y valorará el movimiento de tierras, drenaje, la geología y geotecnia y estructuras y obras de fábrica.

Se realizará una primera etapa de tanteo y trazados preliminares de las mismas, posteriormente, se acometerá una segunda fase donde se definirá en profundidad cada una de ellas. Deberán incluir un alto grado de definición que incluirá entre otras cuestiones: enlaces, accesos, viaducto sección tipo, velocidad, etc.

La concepción del trazado deberá respetar todos los condicionantes indicados en este Pliego y en los establecidos en los informes específicos para proyectos de

construcción de carreteras (topografía, geología, geotecnia, urbanismo, medio ambiente, tráfico, seguridad vial, etc.).

TRZ - 02. Selección Alternativa Optimizada

Una vez proyectadas las alternativas, deberá establecerse una metodología que permita elegir la solución óptima de entre todas. Dicha metodología ponderará cuantos aspectos se determinen necesarios y plasmará el proceso en este documento. Se tendrán en cuenta criterios técnicos, trazado, movimientos de tierras, urbanísticos, hidrológicos, económicos y medioambientales, así como el estudio del coste-beneficio. Se analizará la influencia del proceso constructivo (facilidad, desvíos de obra, coste, etc.) en todos los casos.

Corresponderá a la empresa consultora proponer esta metodología de acuerdo con sus criterios profesionales y los marcados por la Dirección de Proyecto.

La solución elegida contendrá planos de planta, alzado, transversales, secciones tipo, y cuestiones relevantes de drenaje, señalización y estructuras. Se comprobarán el cumplimiento de visibilidades mínimas para el trazado elegido teniendo en cuenta la instalación de las barreras de seguridad reglamentarias.

TRZ – 03. Estructuras

Cuando resulte necesario se podrá encargar un estudio específico para estructuras singulares cuya longitud implique condicionamientos en el cálculo de la estructura a diferentes elementos del trazado a lo largo de su eje. En esos casos se realizarán tanteos con mayor detalle al objeto de estudiar el encaje del tipo de estructura a las alineaciones de trazado, las cimentaciones que mejor encajen, su tipología, adecuación a limitaciones externas (Patrimonio Cultural, Natural y demás normativas sectoriales) y, con todo ello, poder definir con detalle la solución de estructura elegida, así como los costes económicos.

4.3.6. Informes de seguridad viaria

La seguridad vial es un factor clave en el diseño de proyectos de carreteras y que debe estar presente como punto de partida en cualquier estudio o actuación, por pequeña que fuera.

El Decreto Foral 80/2014, de 24 de junio, junto con los Manuales Técnicos publicados bajo la O.F. 1184/2015, de 11 de marzo, son la normativa que gestiona la seguridad vial en las infraestructuras viarias en la red de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia, en la actualidad, y en función de los cuales, se van a definir los trabajos a realizar. Cualquier documento o informe que se realice, deberá cumplir, tanto en forma como en contenido, con lo establecido en los Manuales Técnicos

mencionados. Además, en relación a una estructura integrada de la seguridad vial, se estará a lo dispuesto a nivel estatal y comunitario.

La filosofía es integrar la seguridad vial como un elemento activo de diseño, definir propuestas de solución a los problemas detectados, con el grado de definición y con la documentación necesaria (cálculos, planos, etc.). Estas propuestas de solución se acompañarán de estimaciones económicas derivadas de su implantación, así como análisis de factibilidad que permitan dar una imagen realista de la facilidad o dificultad de su integración en el proyecto correspondiente.

La dinámica de trabajo será, como en todos los informes, la siguiente:

1. la Dirección del contrato emite una Orden de Trabajo en la que detalla las características y programa de necesidades del estudio que se quiere llevar a cabo.

2. La empresa consultora deberá presentar una memoria con el alcance de los trabajos, medios adscritos para su realización y una estimación de plazo y honorarios. No se iniciarán los trabajos hasta la aceptación por parte de la Dirección del Contrato.

Todos los trabajos de estudios de seguridad viaria deberán incluir una propuesta de soluciones a los problemas detectados y la elaboración de informes de supervisión interna en documento aparte, por lo que estos conceptos no serán objeto de abono independiente.

A continuación se describe el alcance de los trabajos en materia de Seguridad Viaria que pueden ser de 3 tipos:

INFORMES DE SEGURIDAD VIARIA	Precio
Evaluación de impacto en la seguridad vial	apartado 7.1.4
Auditorías de proyecto	apartado 7.1.4
Informes técnicos muy específicos en materia de seguridad viaria	s/ apartado 4.4

Las evaluaciones de impacto en la seguridad y las auditorías de proyecto se abonarán según el precio unitario por kilómetro indicado en el apartado 7.1.4.

Los informes técnicos muy específicos en materia de seguridad viaria se considerarán como "Estudios e informes muy específicos" referidos en el apartado 4.4, cuyos precios se reflejan al final del cuadro de precios del apartado 7.1.1.

4.3.6.1. Evaluación de impacto en la seguridad vial

Se aplicará a estudios de planeamiento, estudios informativos y similares.

En el Decreto 80/2014 se establece:

Artículo 4.-Contenido.
Los estudios de planificación de infraestructuras de carreteras que se encuentren dentro del ámbito de aplicación del presente Decreto Foral ***deberán incluir en su fase inicial la evaluación de impacto en la seguridad viaria.***
Esta evaluación consistirá en un análisis estratégico comparativo, cualitativo y cuantitativo, en el que se incluirá un análisis coste-beneficio de los efectos de cada una de las alternativas en los niveles de seguridad.
La relación de los aspectos a contemplar en el análisis serán, al menos, los siguientes:

- *Estimación del tráfico y de la accidentalidad en función de las características consideradas.*
- *Análisis de la situación actual de la seguridad vial en el ámbito del anteproyecto de planificación.*
- *Estimación de la evolución de la seguridad vial en la hipótesis de inacción.*
- *Objetivos de reducción de accidentes y víctimas de la actuación objeto del estudio frente al supuesto de inacción.*
- *Análisis de las condiciones de seguridad vial de cada alternativa para los usuarios de la infraestructura, incluidos los previsibles usuarios vulnerables.*
- *Análisis de los efectos de la construcción de las carreteras objeto del estudio en la seguridad de las vías existentes afectadas.*
- *Análisis de los efectos de la estacionalidad y de las condiciones meteorológicas en la seguridad de la circulación.*
- *Análisis de los efectos de la orientación de los corredores de trazado considerados en las distintas alternativas y de sus consecuencias en cuanto a los problemas de deslumbramiento por el sol, la umbría y la formación de hielo.*
- *Análisis de la necesidad de disponer de zonas de descanso y de aparcamientos de emergencia.*
- *Análisis del riesgo potencial para la circulación asociado a la actividad sísmica.*

Deberán tenerse en cuenta los Manuales técnicos para los procedimientos se gestión se seguridad viaria en la red Foral de Carreteras del THB.

4.3.6.2. Auditorías de proyecto

Se aplicará a las fases de anteproyecto, proyecto de trazado, proyecto de construcción, estudio de alternativas de trazado dentro de un proyecto en redacción, y proyecto modificado de obra.

En el Decreto 80/2014 se establece:

Artículo 9.-Contenido.

Las auditorías de seguridad viaria consistirán en una comprobación independiente pormenorizada, sistemática y técnica de la seguridad de las características del diseño de un proyecto de infraestructura viaria por parte de un Auditor o equipo de Auditores acreditados de acuerdo con lo establecido en el presente Decreto, con objeto de certificar que todas las vías entren en servicio en las máximas condiciones posibles de seguridad.

Su objetivo consistirá en identificar los potenciales problemas que pudieran afectar a la seguridad a fin de que se adopten las medidas que resulten viables para eliminar o paliar dichos problemas. Se llevarán a cabo en todos los proyectos de infraestructura viaria incluidos dentro del ámbito de aplicación de este Decreto Foral.

Las auditorías de seguridad viaria formarán parte integrante de los procesos de proyecto y construcción de una carretera nueva y de los de modificación sustancial de una carretera ya existente en las fases de anteproyecto y proyecto de trazado, proyecto de construcción, previa a la puesta en servicio y fase inicial en servicio. Serán también objeto de auditorías de seguridad viaria los proyectos de construcción modificados que se redacten en la fase de construcción.

El contenido de las auditorías de seguridad viaria contemplará, al menos, los siguientes aspectos:

1. *En las fases de anteproyecto y proyecto de trazado:*
    a. *Alcance del estudio. Velocidad de proyecto.*
    b. *Tipo y grado de accesibilidad. Sección transversal tipo.*
    c. *Elección de las alternativas de trazado.*
    d. *Nudos previstos (número y movimientos permitidos). Zonas de descanso y servicios.*
    e. *Posibles problemas de seguridad de todos los tipos de usuarios. Condiciones meteorológicas y las características naturales del lugar. Permeabilidad transversal de la carretera.*
    f. *Iluminación.*
    g. *Dispositivos de cerramiento y escape de fauna.*
    h. *Impactos en la red viaria existente y la integración en ella del tramo en estudio.*
2. *En la fase de proyecto de construcción:*
    a. *Función de la carretera. Secciones transversales. Trazado.*
    b. *Diseño de los nudos.*
    c. *Disposición general del sistema de drenaje. Características superficiales del firme. Señalización.*
    d. *Balizamiento.*
    e. *Tratamiento de las márgenes de la carretera. Sistemas de contención de vehículos. Iluminación.*
    f. *Restantes elementos de equipamiento de la carretera. Accesos a la carretera.*
    g. *Estructuras.*
    h. *Túneles en aquellos aspectos en los que no sea de aplicación la Directiva 2004/54/CE y el Decreto Foral 135/2006, de 23 de agosto.*

i. *Tramos urbanos y travesías de poblaciones.*
j. *Seguridad, en su caso, de los peatones, ciclistas, motociclistas y del transporte público.*
k. *Impactos en la seguridad de la circulación en la red viaria existente. Medidas de ordenación temporal del tráfico durante la obra. Medidas para la explotación segura.*

Deberán tenerse en cuenta los Manuales técnicos para los procedimientos se gestión se seguridad viaria en la red Foral de Carreteras del THB.

4.3.6.3. Informes técnicos muy específicos en materia de seguridad viaria

Se podrá solicitar por parte de la dirección del contrato la realización de informes técnicos de asesoría en materia de seguridad vial en relación con:

- Análisis crítico de normativas, y de los parámetros de diseño obtenidos de éstas desde la óptica de la seguridad vial, en particular de la normativa de trazado (coeficientes de rozamiento, parámetros de diseño de las curvas de transición, visibilidades, peraltes...). Comparación de normativas a nivel nacional e internacional.
- En relación a lo anterior, estudios e informes sobre la dinámica de los vehículos en movimiento, parámetros de confort como la aceleración centrífuga sin compensar y otros que permitan contextualizar los parámetros de diseño. Influencia sobre la comodidad de los usuarios: rangos de aceleraciones y frecuencias de onda sufridos por los ocupantes del vehículo, relacionados con sus efectos (percepción, molestias, desórdenes físicos). Especial énfasis en parámetros de trazado que por sí mismos o combinados con otros factores puedan producir somnolencia y otros estados de alteración de la atención del conductor (longitudes de onda, frecuencias, visión nocturna)...
- Reordenación de accesos a carreteras
- Recomendaciones para elección de determinados sistemas de contención, protección para motoristas...
- Herramienta informática para la selección de sistemas de contención
- Elaboración de manual de recomendaciones de tipología de barreras, dimensiones, distancias, etc.... Análisis de idoneidad de sistemas de contención con tráfico peatonal o ciclista paralelo.
- Compatibilidad de sistemas de contención y sistemas de protección acústica: estudiar el funcionamiento de la barreras cuando éstas se combinan con una pantalla acústica para determinar las consecuencias de un impacto en esta situación. Recomendaciones.
- Actualización de artículos del pliego de bases de los proyectos, en lo relativo a Seguridad Vial.
- Recopilación de Normativa, recomendaciones, manuales nacionales o extranjeros, etc....

- Profundización en la visibilidad disponible. Visibilidad real desde el interior de los vehículos y en condiciones desfavorables.
- Estudio profundo de las zonas de adelantamiento.
- Tipología de intersecciones o rotondas, etc.
- Exigencias de niveles de retrorreflexión, etc.
- Informes de revisión de los trabajos desarrollados por el otro consultor. Se elaborará por un ingeniero de caminos diferente al que haya realizado el informe sobre el que se solicita revisión, que deberá contar necesariamente con experiencia en el campo de la seguridad vial y la acreditación necesaria como auditor. El Servicio de Planeamiento y Proyectos podrá solicitar el informe de revisión sobre los informes o sobre los informes de supervisión interna cuando lo considere necesario, debiendo examinar las aseveraciones del primer informe junto con las dudas o discrepancias que éste haya podido generar. Dichos informes de supervisión interna se entienden incluidos en los precios para pagar los trabajos objeto de este contrato; se presentarán en un documento aparte y no serán de abono independiente.

4.3.7. Instalaciones en Túneles

Se podrá encargar la realización de un proyecto de instalaciones en túneles de manera aislada si se considera conveniente de cara a una mejor gestión de los recursos dispobibles.

En caso de que el proyecto de instalaciones en túneles forme parte de un proyecto completo a realizar según el apartado 4.2, éste se entiende abonado dentro del precio establecido en porcentaje al PEM de la obra a proyectar, debiendo cumplir con las especificaciones de este apartado.

A continuación se define el alcance de los proyecto de instalaciones en túneles de carreteras y se abonarán de acuerdo al cuadro de precios del apartado 7.1.1.Este precio es para túneles clasificados como L2 ó superiores, en el Decreto Foral 135/2006, de 23 de agosto.

El precio establecido es por tubo de túnel, en caso de tubos dobles al segundo túnel se le aplica una reducción en precio del 50%.

	INSTALACIONES EN TÚNELES
TUN-01	**Ud. de Proyecto de instalaciones en túneles.** Incluyendo ventilación, estudio de humos y fuegos, instalaciones, Seguridad y Comunicaciones (Memoria, planos, pliego y presupuesto) por TUNEL. (Cuando sea doble tubo al segundo tubo se aplica reducción del 50%)

TUN-01. Proyecto de instalación en túneles

Se trata de redactar proyectos de instalaciones de túneles de acuerdo con los contenidos establecidos en el anejo C del presente Pliego y con las exigencias de la supervisión incluidas.

Se realizará un análisis de necesidad de instalaciones de túneles, validación de tipología, elección de materiales por sus características de resisitencia a fuego y se elaborarán pliegos de prescripciones técnicas y especificaciones para el mantenimiento y supervisión de equipos, redactando un documento básico de explotación.

Se definirán las instalaciones de un túnel de acuerdo con el decreto Foral 91/2012 de 24 de abril por el que se aprueban las instrucciones técnicas de seguridad y Explotación en túneles de carreteras.

Se analizarán aspectos como la sección transversal, drenaje, barreras, iluminación, telemática e instalaciones de seguridad y control de acceso.

En relación con la ventilación se seguirá lo indicado en el Anexo IV, ventilación, del citado Decreto Foral. Se definirán previamente los criterios de acuerdo con el apartado 6, como la carga de fuego de diseño, la influencia del tiro natural, etc....De especial importancia resultará el diseño y cálculo de la interdistancia entre galerías de evacuación.

Se definirán los equipamientos de protección contra incendios y se diseñará la instalación eléctrica necesaria. Se definirán los criterios sobre resistencia al fuego, pasiva y activa.

Se realizarán las gestiones necesarias hasta la obtención de la conformidad del órgano de Inspección de túneles de Bizkaia (OITB).

El documento deberá constar de memoria, planos, pliego y presupuesto y deberá estar firmado por técnico competente.

4.3.8. Revisión de la base Herrilan

A continuación se define el alcance de los trabajos de actualización de la base de unidades de obra y precios de Herrilan y se abonarán por unidad actualizada de acuerdo al cuadro de precios del apartado 7.1.1.

	ACTUALIZACION ARTICULOS HERRILAN
Hlan-01	Actualización materiales
Hlan-02	Actualización unidad de obra

Se revisarán artículos de Pliego de prescripciones técnicas Herrilan, tanto materiales, como unidades, precios y formas de abono.

Se recopilará información sobre pliegos de otras administraciones tanto en lo relativo a materiales y unidades de Obra, con especial atención a los Pliegos del Ministerio de Fomento y de ADIF, entre otros. Se revisará su contenido y la normativa de aplicación.

Se establecerán los mecanismos para su fácil actualización con los futuros cambios de normativa.

El procedimiento será recopilación de información, comparación del contenido, propuesta para completarlo, propuesta de redacción definitiva y validación.

Para lo relativo a los precios se compararán precios de los pliegos seleccionados y se solicitarán 5 precios de mercado, con su descomposición. Finalmente se hará una propuesta de precios con su descompuesto y su justificación.

4.3.9. Traducción de textos

A continuación se define el alcance de los trabajos de traducción de textos y se abonarán por palabra traducida de acuerdo al cuadro de precios del apartado 7.1.1.

	TRADUCCIÓN DE TEXTOS
EUS	Abono de traducción de documentos al Euskera (€/palabra)

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Decreto Foral 22/2009 de 17 de Febrero, de regulación del uso de las lenguas oficiales en el ámbito de actuación de la Diputación Foral de Bizkaia, en los casos en los que la dirección del contrato lo considere, la empresa adjudicataria presentará sus trabajos en las dos lenguas oficiales. Por ello, se establece un precio de traducción de documentos para que puedan ser presentados en ambas lenguas oficiales, de forma que se garantice el derecho al uso de ambas lenguas cuando así sea solicitado o la Dirección del Contrato así lo disponga.

4.3.10. Aplicaciones del tratamiento y procesado de fotogramas

Se trata de emplear las herramientas técnicas más adecuadas en cada momento para

dar respuesta a los problemas detectados en la red, que sean encargados al servicio de proyectos; como puede ser la detección de movimientos del terreno en vías forales mediante técnicas de imágenes de satélites. Los movimientos pueden ser subsidencias del terreno, paleodeslizamientos que pueden ser activads, movimientos asociados a coluviones, movimientos gravitacionales no detectados...

A continuación se define el alcance de estos trabajos y se abonarán de acuerdo al cuadro de precios del apartado 7.1.1.

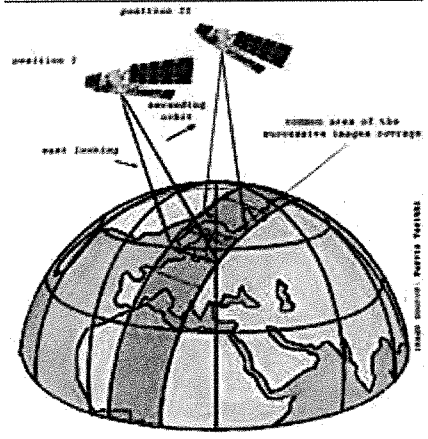
	TRATAMIENTO Y PROCESADO DE IMAGENES
IMG-01	Tratamiento de imágenes SATÉLITE para detectar subsidencias o deslizamientos

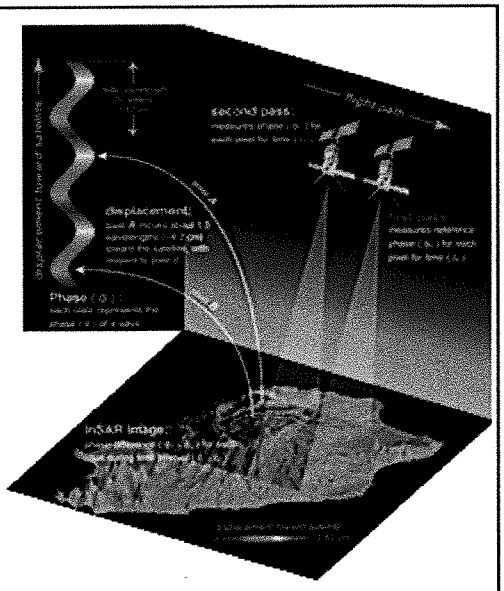
IMG-01.- Tratamiento de imágenes satélite para detectar subsidencias o deslizamientos

El desarrollo de las técnicas de interferometría radar diferencial avanzada (A-DInSAR) en las últimas décadas, así como la disponibilidad de imágenes SAR de diferentes satélites, ha determinado que sean una herramienta muy utilizada para la detección y monitorización de desplazamientos superficiales asociados a movimientos del terreno.

Para su utilización es necesario que los satélites dispongan del sistema de radar interferrométrico (SAR), radar de apertura sintética.

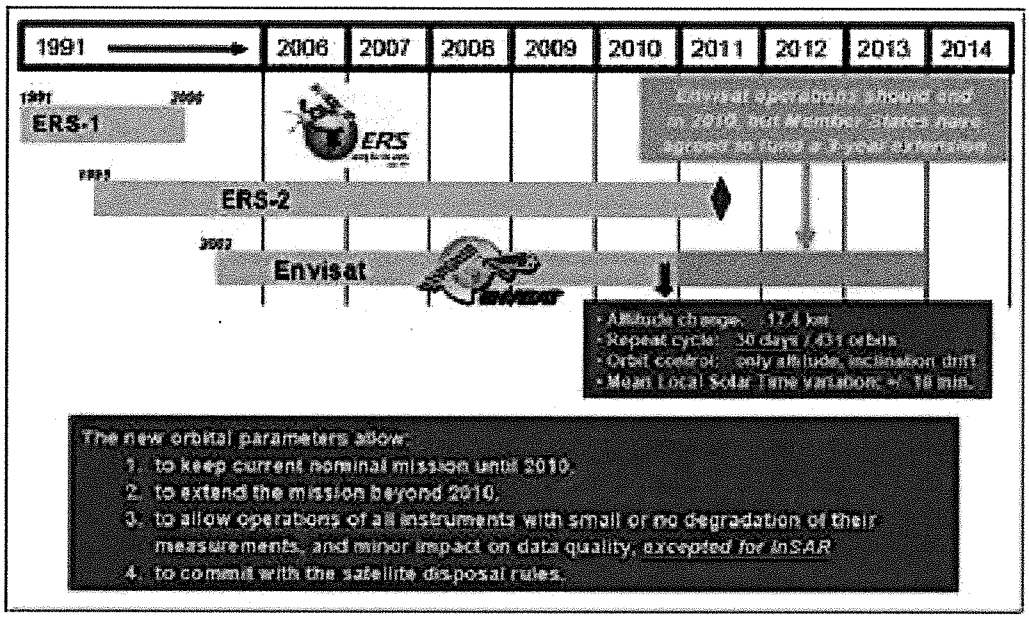
En este tipo de trabajos, se podría plantear el uso de imágenes de algunos satélites ALOS (banda L), ERS y ENVISAT (banda C), COSMO-SKYMED (banda X) que contienen imágenes de Bizkaia.





Estudios Históricos (1990-2019).

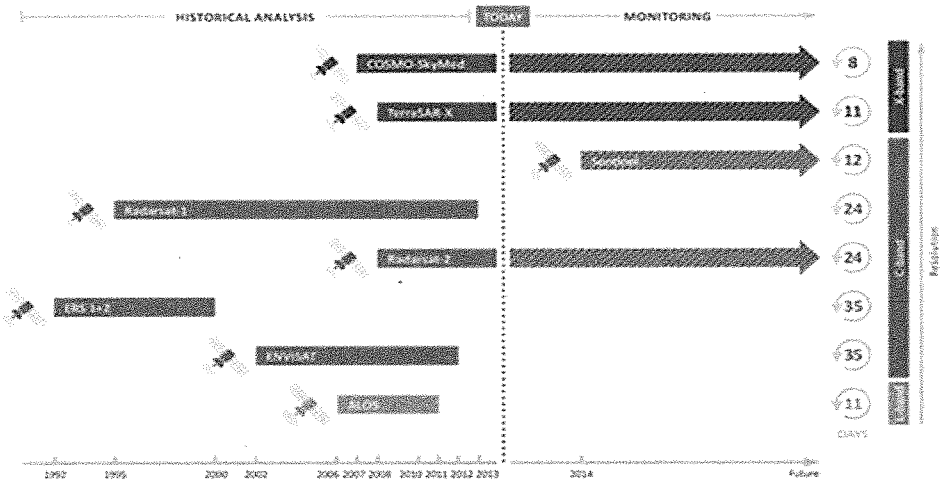
Para este tipo de estudios, el período temporal más alejado se considera adecuado la utilización de algunos satélites como podrían ser ERS/ENVISAT (banda C) en su órbita ascendente/descendente COSMO, TERRASAT X, etc.... La cobertura espacial de dichas imágenes es muy amplia incluyendo cada una de ellas una gran parte del territorio de Bizkaia.



Estudios 2019 en adelante de detalle con satélites Cosmo, Terrasar u otros.

El último período histórico y la actualidad de cada momento se podría cubrir con los satélites de última generación Cosmo-SkyMed (banda X), Terrasar X. El caso del Cosmo no se trata de un único satélite, sino de una constelación de 4 satélites orbitando la Tierra, lo que permite una mayor frecuencia temporal de adquisiciones, con un máximo de hasta 8 imágenes al mes. En este caso se trata de estudios más de detalle y de mayor precisión.

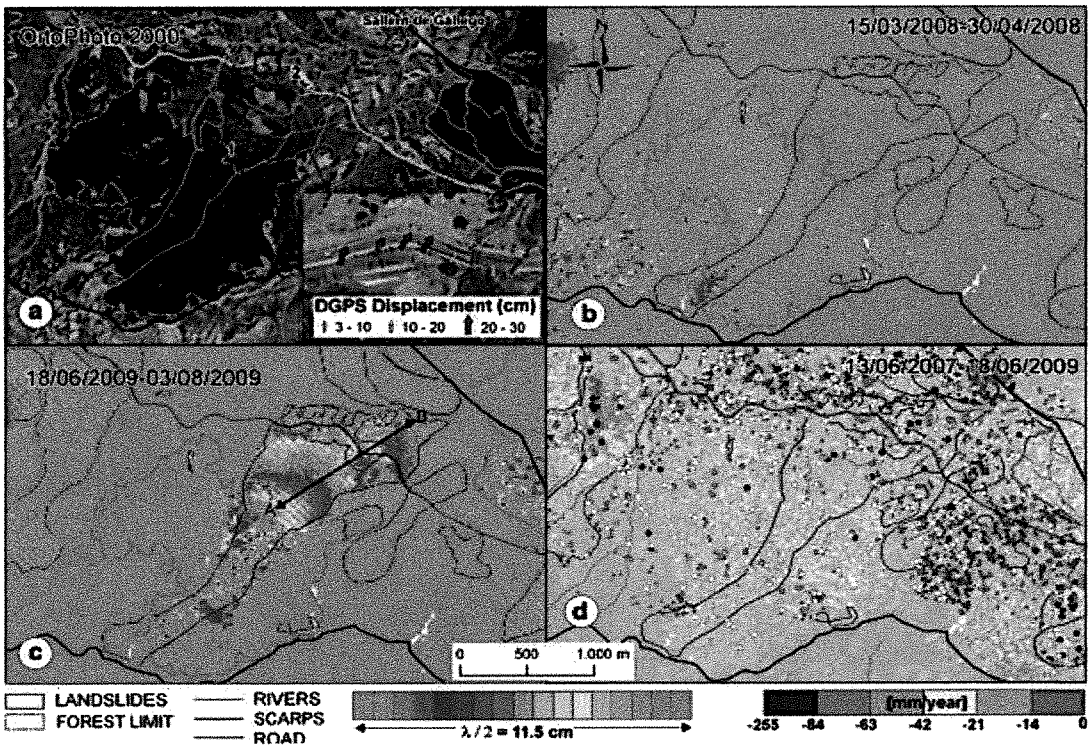
El objetivo es detectar movimiento en el rango de 2-3 mm.



Zonas a estudiar.

Se determinarán zona correspondientes a nuevas actuaciones o zonas donde históricamente se hayan producido movimientos en la red viaria foral.

De estas zonas, a partir de las imágenes de satélite y los datos de auscultación existentes en el departamento se determinarán zonas donde se detectan movimientos, y su velocidad (mm/año).



Se entregará:

- Mapa de movimientos. Se entregarán mapas de movimientos medios para cada uno de los períodos estudiados
- Se deberán estudiar al menos 8 imágenes al año.
- Series temporales de puntos de medida. Mostrarán la deformación absoluta (en mm) para cada fecha de adquisición en cada uno de los períodos temporales de estudio.
- Informe técnico:
    - Descripción de la técnica y metodología empleada.
    - Resultados de procesado
    - Movimientos detectados más significativos
    - Recomendaciones para un futuro monitoreo: mejor satélite, necesidad de reflectores (corner refelectors CR) y propuesta de red, identificación de áreas vulnerables, frecuencia recomendada de seguimiento.
- Software para visualización.

4.4. REDACCIÓN DE ESTUDIOS MUY ESPECÍFICOS.

A parte de los informes y estudios descritos en el apartado anterior pudiera surgir la necesidad de realizar estudios muy específicos o comprobación concretas.

La dinámica de trabajo será similar a las anteriores:

- la Dirección Técnica emite una Orden de Trabajo en la que detalla las características y programa de necesidades del estudio que se quiere llevar a cabo.

- La contrata realiza una Previsión Técnico-Económica a la mayor brevedad, tras cuya aceptación por la Dirección se acomete el tajo.

Se entienden incluidos en los precios la asistencia a las reuniones y el desplazamiento a las visitas de campo específicas para la realización de las tareas.

Asimismo, está incluida en el precio la supervisión interna y la propuesta de soluciones al problema objeto de estudio.

Dada la heterogeneidad de las tipologías de informe que puede ser necesario realizar, para el abono de ese tipo de tareas se establecen los siguientes unidades básicas de informe cuyo abono se realizará según los precios establecidos en el cuadro de precios del apartado 7.1.1:

ESP-01a	Ud. Estudio muy específico TIPO 01 (estimado una dedicación de un mes), de especialista TIPO A (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 10 años de experiencia) , incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna
ESP-01b	Ud. Estudio muy específico TIPO 01 (estimado una dedicación de un mes), de especialista TIPO B (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 5 años de experiencia), incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna
ESP-02a	Ud. Estudio muy específico TIPO 02 (estimado una dedicación de una semana), de especialista TIPO A (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 10 años de experiencia), incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna
ESP-02b	Ud. Estudio muy específico TIPO 02 (estimado una dedicación de una semana), de especialista TIPO B (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 5 años de experiencia), incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna
ESP-03a	Ud. Estudio muy específico TIPO 03 (estimado una dedicación de un día), de especialista TIPO A (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 10 años de experiencia), incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna
ESP-03b	Ud. Estudio muy específico TIPO 03 (estimado una dedicación de un día), de especialista TIPO B (técnico de los indicados en el apartado 6.2 adscritos al contrato con más de 5 años de experiencia), incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna

5. CONDICIONES GENERALES

5.1. CONDICIONES GENERALES TÉCNICAS

La empresa consultora deberá conocer las disposiciones publicadas en los Boletines Oficiales, relativas al proyecto de las obras y de los elementos que se encomiendan o con repercusión en el mismo, alcanzándose su cumplimiento, con el grado en que lo impongan los órganos de la Administración.

Se estará a lo dispuesto en la normativa técnica en vigor para cada ámbito, pudiendo usar también como referencia a efectos de consulta y contraste las Normas Técnicas BAT para las carreteras de Bizkaia.

Seguimiento de trabajos

Los trabajos objeto de este contrato por su complejidad requiere de la intervención de equipos multidisciplinares cuyos trabajos están muy relacionados entre sí.

Todos los especialistas que intervengan en la redacción de los proyectos (de trazado, tráfico, ambiental, seguridad vial) deberán estar presentes desde el arranque de los trabajos.

Deberá establecerse un cronograma para cada uno de los trabajos que estará actualizado; bien sea en los proyectos o en los informes. Por ello, habrá **reuniones específicas de cada apartado** de este pliego con cada especialista designado, al menos una mensual, donde se realizará un informe de estado de los trabajos e interacciones con el resto de apartados. Se realizarán reuniones Webex por ordenador, al menos una mensual, con todos los especialistas para que conozcan el estado de los trabajos.

Una vez firmada el Acta de INICIO DE TRABAJOS se realizarán las siguientes actuaciones:

A. Fase de arranque del contrato.
   a. Se presenta el equipo redactor del trabajo y el supervisor, que deberá ser el presentado en la oferta, salvo razones de fuerza mayor debidamente justificadas.
   b. Aceptación del equipo redactor de los trabajos y del equipo supervisor. Se establecerá una reunión como mínimo cada 2 semanas. Se fijará:
      - Fecha de reuniones para los siguientes 3 meses del equipo de redacción y el de supervisión. Las fechas de las reuniones no se pueden alterar sin consentimiento de la Dirección del contrato
      - Miembros que deben inexcusablemente asistir a la reunión. No se permitirá la ausencia salvo motivo de fuerza mayor.

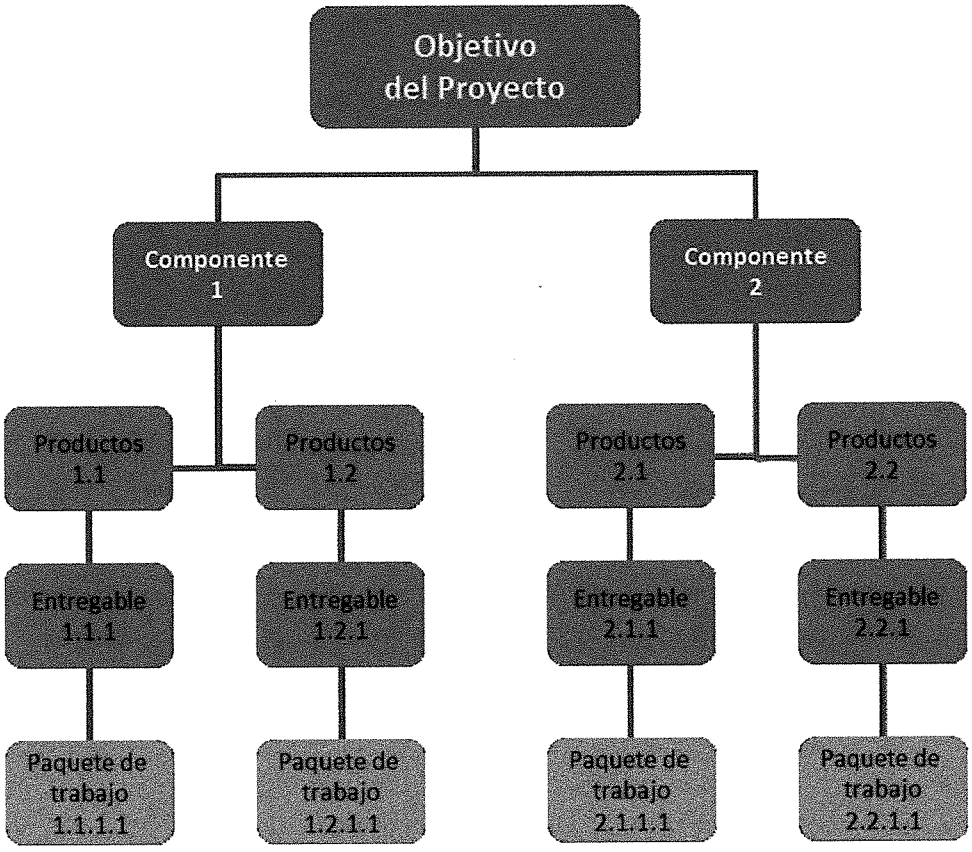
B. Fase de Redacción de los trabajos.
   a. Con una antelación de 48 horas previas a la reunión se remitirá a la dirección del proyecto:
      - Orden del día.
      - Información necesaria para la toma de decisiones.
   b. Se presentará en la reunión un documento con toda la información que será objeto de análisis. Se presentarán 2 copias del documento en canutillo o carpeta.
   c. Se mantendrán reuniones monográficas sobre temas específicos de proyecto, geotecnia, estructuras, etc. independientemente de las reuniones de seguimiento. Las reuniones podrán ser con el equipo redactor y el de supervisión o solo con uno de ellos.
   d. En un plazo máximo de 48 horas después de la reunión, se remitirá el acta de las reuniones que se mantengan, sean las de seguimiento, las de temas específicos o las relativas con otros Organismos.

Metodología

Se establecerá una metodología de GESTION DE PROYECTOS. Los elementos a desarrollar son los que se indican a continuación; algunos de ellos con más detalle que otros, como la EDT, el cronograma del proyecto y matriz de riesgos, pero se establecerá desde el principio dicha metodología completa:

- 1: creación de la estructura desglosada del trabajo (EDT).
- 2: elaboración del cronograma del proyecto.
- 3: desarrollo de la curva de uso de recursos (Curva S).
- 4: preparación de la matriz de adquisiciones.
- 5: elaboración de la matriz de riesgos.
- 6: elaboración de la matriz de comunicaciones.
- 7: creación de la matriz de asignación de responsabilidades (MAR).

Especial interés tiene en este caso la EDT, que se trata de una herramienta que consiste en la descomposición jerárquica del trabajo para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y cuyo propósito es usarla como una herramienta de trabajo diario. Un esquema básico de EDT podría ser el siguiente:



El cronograma deberá ajustarse y actualizarse mensualmente y asociarse a la EDT.
Se identificarán los riesgos y la forma de mitigarlos, y se incluye un ejemplo de matriz de riesgos. La matriz de riesgos presenta ocho columnas, que corresponden a los siguientes elementos:

1) Número de identificación del riesgo.
2) Componente/Producto: según la EDT.
3) Tipo de riesgo: categorización o taxonomía del riesgo.
4) Riesgo: descripción del riesgo.
5) Impacto: valor que determina el impacto en el proyecto; se mide en una escala de tres niveles, donde 1 es el nivel más bajo y 3 es el más alto.
6) Probabilidad: valor que determina la probabilidad de ocurrencia del riesgo; al igual que el impacto, se mide en una escala de tres niveles.
7) Calificación: valor que permite calificar el riesgo según el impacto y la probabilidad de ocurrencia; se calcula multiplicando el valor de impacto por el de probabilidad.
8) Evaluación: valor que permite ordenar los riesgos según el valor y el nivel.

Comunicación por Videoconferencia o sistema similar

Al inicio de los trabajos se definirá el equipo necesario para poder realizar comunicaciones por videoconferencia tipo Webex o sistema similar con posibilidad de comentar y corregir documentos y ver presentaciones. En 3 semanas desde el inicio de los trabajos deberá estar instalado y en funcionamiento.

Plataforma de intercambio de documentos

La empresa licitadora deberá disponer de los medios tecnológicos necesarios para que las personas responsables del trabajo de la Diputación puedan acceder vía Internet de forma rápida, ágil y segura a los datos últimos del proyecto: memoria, cálculos, planos...., y deberá estar completamente actualizado.

Así, desde cualquier ubicación, con tan solo disponer de una conexión a internet se podrá obtener la información para cada reunión accediendo de forma rápida y segura a los ficheros de la empresa licitadora.

En este fichero deberá estar toda la información almacenada del trabajo: ortofotos, informes previos, documentos, planos, justificación de cálculos, comunicaciones realizadas, etc. y estará en el servidor de la empresa licitadora.

En el plazo de 3 semanas desde la firma del contrato se deberá habilitar el sistema, que permita acceder desde cualquier ubicación vía online únicamente a los ficheros correspondientes al proyecto en cuestión con las claves oportunas.

Al objeto de que la DFB gestione la Documentación que se genere a lo largo del Contrato, la empresa adjudicataria deberá cargar en la Plataforma Virtual que a tal efecto se ponga a disposición, cuanta documentación se indique por el/la director/a del Contrato, con los formatos que igualmente se definirán al inicio del Contrato.

Presentación de los trabajos

Los textos que integran el trabajo que se concreta, se presentarán en formatos UNE tipo A-3. Los planos originales se dibujarán en formatos UNE tipo A1. Las copias de éstos, en dicho formato y las copias reducidas de los mismos en el UNE tipo A3.

Además, de los originales de cada trabajo, se entregarán los ejemplares de textos y planos de los mismos que se mencionan aparte.
La encuadernación tendrá los tomos con sus hojas agrupadas, en el volumen de que formen parte, mediante cuatro tornillos, con el índice general de los documentos del proyecto, así como el índice de los documentos contenidos en el mismo y con portadas exteriores de cartulina plastificada flexible o de mejor calidad y presentación. Ninguno de los tomos en que se divida el Estudio tendrá un espesor superior a cuatro centímetros (4 cm). **Los tomos de texto se integrarán paginados hoja por hoja.**

Se denomina ejemplar número cero de cada trabajo al conjunto de documentos que lo integran, listo para recibir la orden de producción de los ejemplares contratados, una vez comprobada la suficiencia de la documentación remitida o formulada, las adecuaciones que precise para dar por cumplido el contrato.

El ejemplar final de cada uno de los trabajos desarrollados, será aquel que integre todos los documentos necesarios, una vez revisados y supervisados, y que sean validables y aprobables por la Diputación Foral de Bizkaia. De estos ejemplares finales, la empresa consultora deberá entregar:

- Cinco ejemplares en papel del trabajo completo.
- Tantas copias en CD ROM del trabajo como se precisen.
- Un copiativo indeformable de los planos originales contenidos en el Documento nº2; asimismo, dos de expropiaciones y de servicios afectados, así como del anejo de estudio medioambiental. Soporte informático conteniendo los mismos según anejo.
- Tres ejemplares del trabajo, reducción a tamaño UNE tipo A4 de la memoria (sin anejos), planos y presupuesto.

Todos los Anejos serán suscritos por su autor/a o autores/as con expresión clara en su nombre y titulación que habrá de contar con la competencia legal y colegial para actuar en el ámbito en que desarrolle su parte en este proyecto. Todo ello sin perjuicio de la firma del/de la Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, autor/a del proyecto que si no hay otra especificación, será asimismo el/la coordinador/a del mismo.

La Administración podrá determinar que cada trabajo de este contrato sea susceptible de poder segregarse en diferentes tramos, de tal forma que se pueda proceder a la contratación separada de cada uno de ellos.

Se procederá a realizar cuantas operaciones sean necesarias, para que cada una de las partes sea un trabajo, con todas las especificaciones y contenidos exigidos para él, y de forma que de la integración de todas las partes se obtenga la totalidad del mismo.
En el caso de optarse por esta decisión, se deberá presentar el trabajo completo y cada uno de los parciales.

Informes sobre el desarrollo de los trabajos

La empresa consultora informará, obligatoriamente y por escrito, al/a la Ingeniero/a Director/a, expidiendo cada dos semanas en un día de la semana concretado por el/la Director/a, un informe escrito, detallando las partes realizadas del trabajo y su tarea para la quincena que sigue, con las resoluciones adoptadas y las que fuere preciso adoptar.
Todo ello sin perjuicio de que, al menos, se celebre una reunión cada quince días, entre Director/a y Autor/a del Trabajo, de la que se levantará la correspondiente acta. Su confección y remisión, a cada asistente, la realizará la empresa consultora en la primera semana siguiente a la misma.
Previamente a la reunión se indicará a la empresa Consultora las personas que inexcusablemente deben asistir.

Se aportará en las reuniones periódicas de seguimiento del Trabajo, dentro de carpetas con anillas a DIN A-4 ó DIN A-3, la siguiente documentación.

- Título del Documento o Documentos a presentar en la reunión.
- Fechas de edición y revisión.
- Nombres de los realizadores y supervisores.
- Índice de los contenidos de los Documentos.
- Desarrollo de los Documentos.
- Es de aplicación lo indicado en el punto nº 9.

Para un mejor seguimiento por parte de la Dirección del Trabajo, se podrá solicitar a la empresa proyectista dicha información en soporte digital, sin que por ello no se deje de entregarla en el modo mencionado anteriormente.

El incumplimiento de cualquier procedimiento definido en este apartado 5.1. podrá suponer una penalización del 15% de los honorarios del proyecto o trabajo en el caso de que se incumpla 4 veces.

5.2. PERSPECTIVA DE GÉNERO

Las empresas licitadoras, en la elaboración y presentación de sus respectivas propuestas deberán hacer un uso no sexista del lenguaje.

Asimismo, la empresa adjudicataria, a lo largo de la vigencia del contrato, deberá hacer un uso no sexista del lenguaje en cualquier documento definitivo escrito o digital, así como, deberá desagregar los datos por sexo en cualquier estadística referida a personas que se genere, todo ello al amparo del artículo 2.3 de la Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la Igualdad de Mujeres y Hombres en el que se señalan los principios generales que deberán respetarse.

Se exigirá la inclusión de una memoria sobre el impacto de género de la contratación, con los indicadores y datos desagregados por sexo de las personas usuarias o beneficiarias, o del personal prestador del servicio, que posibiliten evaluar la eficacia de las medidas de igualdad aplicadas.

6. CONDICIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA (LICITADORA)

En sobre "C" MEMORIA TÉCNICA deberán cumplimentarse los siguientes extremos:

6.1. RESPONSABLE DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

Deberá definirse la persona que se presenta como responsable de los trabajos objeto de la Asistencia Técnica, que deberá cumplir las siguientes condiciones y pertenecer a la plantilla de la empresa adjudicataria:

- Ser Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, con al menos diez (10) años de experiencia como Ingeniero/a Autor/a de Proyectos de carreteras con responsabilidad de las Asistencias Técnicas.
- Dedicación a los trabajos de la Asistencia Técnica que se licita, adaptando su dedicación plenamente a las necesidades del contrato.

6.2. ESTRUCTURA MÍNIMA DEDICADA A LA ASISTENCIA TÉCNICA

6.2.1. Equipo de redacción de proyectos

En sobre "C" MEMORIA TÉCNICA deberá presentarse la relación nominal y "curriculum vitae" del equipo redactor.

La estructura de la empresa adjudicataria dedicada al desarrollo de los trabajos debería alcanzar deseablemente los siguientes apartados bien diferenciados:

a. Cartografía y topografía
b. Trazado. Seguridad Vial
c. Geotecnia
d. Estructuras
e. Hidrología y Drenaje
f. Servicios Afectados y Expropiaciones
g. Normativa y Presupuesto
h. Firmes
i. Acústica
j. Estudios de tráfico
k. Instalaciones eléctricas y alumbrado
l. Túneles
m. Medio Ambiente
n. Urbanismo

Al frente de los cuales se considera necesario la siguiente estructura, al objeto de acreditar la solvencia (Apartado U)

El equipo de redacción de proyectos deberá estar encabezado por un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, con al menos quince (15) años de experiencia como Ingeniero/a Autor/a de Proyectos de carreteras con responsabilidad de las Asistencias Técnicas como coordinador general o supervisor responsable.

Y además:

a. En **trazado,** un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos responsable de Trazado con dedicación exclusiva completa al menos hasta la aprobación, por parte de la Dirección del Proyecto, de la definición del trazado. Esta persona deberá tener, al menos, quince (15) años de experiencia en este campo específico.
b. En **Geotecnia,** un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Geólogo/a especialista en geotecnia, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.
c. En **Estructuras**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.
d. En **estudios de tráfico**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de telecomunicaciones, Ingeniero/a Industrial, Licenciado/a en Físicas o licenciado/a en exactas, especialista en estudios de tráfico con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.
e. En **Firmes**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos especialista

en firmes con al menos diez años de experiencia en este campo.

f. En **Medio ambiente**, un/a Ingeniero/a o Licenciado/a con experiencia mínima de diez (10) años en experiencia en este campo específico.
g. En **Seguridad viaria**, Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de Obras Públicas o equivalente de Grado en Ingeniería Civil según el Plan de Estudios (vigente), que cumpla los requisitos para acreditarse como auditor de seguridad viaria de acuerdo al Artículo 3.- Requisitos de los auditores de los procedimientos de análisis de seguridad viaria, del Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 80/2014, de 24 de junio, sobre gestión de seguridad de las infraestructuras viarias en la red de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia.

Los/as Ingenieros/as de Caminos, Canales y Puertos responsables de Trazado y de Estructuras no podrán ser la misma persona.

Se especificará en la Oferta el nombre de las personas que se indican así como, sucintamente, su cualificación y experiencia en los campos de los que se les hará responsables por parte de la Empresa adjudicataria.

6.2.2. Equipo de Supervisión de proyecto

Para la realización de este proyecto se exige la implantación de un Plan de Supervisión del Proyecto por un equipo paralelo al redactor/autor del mismo con el fin de asegurar que la documentación tanto gráfica como alfanumérica apunte a un documento sin errores de forma que su ejecución y viabilidad sean constatables y garantizables.

En sobre "C" MEMORIA TÉCNICA deberá presentarse la relación nominal y "curriculum vitae" del equipo supervisor.

El equipo supervisor será conveniente que esté por un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, con al menos quince (15) años de experiencia como Ingeniero/a Autor/a de Proyectos de carreteras con responsabilidad de las Asistencias Técnicas.

Y además:

a. En **Trazado**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.
b. En Geología **y Geotecnia**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Geólogo/a especialista en geotecnia, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

c. En estudios de **tráfico**, un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de telecomunicaciones, Ingeniero/a Industrial, Licenciado/a en Físicas o licenciado/a en exactas, especialista en estudios de tráfico con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

En relación con los informes de supervisión, estos deberán ser entregados en un plazo máximo **de tres semanas** desde la entrega del informe definitivo por el equipo redactor.

A medida que se reciba información del equipo autor del proyecto se irá remitiendo al equipo supervisor.

Los miembros del equipo de supervisión deberán ser diferentes a los de equipo redactor.

6.2.3. Condiciones respecto al personal de la Asistencia Técnica

En el caso de contar con colaboraciones y ayudas externas a la empresa, será necesario que se presenten en sobre "C" MEMORIA TÉCNICA tantas cartas de compromiso de disposición como elementos externos se oferten.

Las empresas licitadoras deberán abstenerse de ofertar tanto recursos humanos como materiales, bien sean propios o ajenos, cuya incorporación a los trabajos caso de resultar adjudicataria no se encuentran en condiciones de garantizar, previniéndose que, una vez adjudicado el contrato, se exigirá muy especialmente su cumplimiento en este aspecto.

La dedicación del personal será la necesaria para el cumplimiento de los objetivos de plazo y de calidad del contrato. La asistencia a las reuniones de seguimiento periódicas es obligatoria para el personal que se haya fijado en este apartado, aplicándose en caso contrario las penalidades correspondientes o solicitando al Órgano de Contratación la rescisión del contrato.

Este personal no podrá ser reemplazado salvo por causa de fuerza mayor, y en tal caso deberá serlo por persona que cumpla los requisitos mínimos exigidos en este apartado. En caso de no hacerlo, se podrá aplicar una **penalización** de 1.000 €/mes (IVA incluido) por mes o fracción de tiempo que la persona asignada como responsable de la asistencia técnica no cumpla el requisito mínimo exigido para este puesto, y de 500€/mes (IVA incluido) por cada mes o fracción de tiempo que alguna de las personas especialistas no cumplan los requisitos mínimos exigidos en cada uno de los puestos.

Las mismas penalizaciones se podrá aplicar para el personal del equipo de supervisión.

Para acreditar los medios que el oferente propone adscribir al contrato, se presentará

Declaración Responsable según el modelo del Anejo 0, indicando que cumple los condicionantes que a continuación se señalan:

- Definirse la persona que se presenta como responsable de los trabajos objeto de la Asistencia Técnica, que cumpla con los requisitos mínimos exigidos en la Declaración Responsable del Anejo 0. La persona Responsable de los trabajos pertenecerá a la plantilla de la empresa adjudicataria de la prestación.
- Nombre de la persona que se destina a cada uno de los perfiles exigidos, declarando expresamente que cumple lo estipulado en las condiciones de experiencia mínima. Se indicará a qué persona se destina a los diferentes apartados.
- Se indicará la experiencia y se acreditará.
- Adjuntar relación de trabajos específicos para el apartado al que se adscribe el personal relacionado en la Declaración Responsable. Para ello se presentará según el Modelo de Documento Justificativo de la Experiencia Específica, adjunto en el Anejo 0.
- Adicionalmente, se podría indicar qué persona de experiencia equivalente podría sustituirle en caso de fuerza mayor.

Además de la Declaración Jurada según el modelo del anejo 0, la acreditación de la experiencia de los técnicos solicitados podría resumirse en una tabla como:

ÁREA	NOMBRE	TITULACIÓN	AÑO PROMOCIÓN	EXPERIENCIA REQUERIDA	AÑO
Autor/a Redacción	Juan García...	ICCP	1990	Autor/a Proyecto 1	1995-2000
				Autor/a Proyecto 2	2000-2005
				Autor/a Proyecto 3	...
				Total	∑ > años requeridos

Serán desestimadas las ofertas de las empresas que no adscriban los medios exigidos en este apartado.

6.3. LOCALES DEDICADOS A LA ASISTENCIA TÉCNICA

En principio, la empresa adjudicataria deberá disponer, o en su defecto, establecer antes del inicio del contrato, oficinas en Bilbao o su entorno. En dicha oficina radicará el/la coordinador/a general del equipo de Asistencia Técnica o Responsable de los Trabajos, que ejercerá de Delegado/a de la empresa consultora ante el/la Director/a del Contrato de Servicios.

Cuando la Empresa Adjudicataria no tenga sus oficinas generales en el Área del Bilbao Metropolitano deberá comprometerse a tener en ella un local de 125 m^2, como mínimo, en el que existan las siguientes dependencias para el desarrollo exclusivo de los trabajos objeto de la licitación.

- 1 Administrativo/a.
- 1 Sala de Trazado.
- 2 Despachos para 1 ó 2 personas.
- 1 Sala de reuniones.
- Con los siguientes medios materiales mínimos:
- 2 líneas telefónicas.
- 1 Fax.
- 1 Reproductora de planos tamaño UNE A-0

En las citadas oficinas deberán realizarse, íntegramente, los trabajos de Normativa, Servicios Afectados y restauración paisajística, y deberá contar constantemente con la presencia del/dela Ingeniero/a de Caminos al/a la que se asigne su responsabilidad, desarrollándose en ellas, precisamente, la necesaria coordinación con terceras personas. Sólo se admitirá, por tanto, la ausencia del citado responsable con ocasión de sus reuniones con la Administración y las pertinentes visitas al campo.

La Administración podrá girar visita a este local sin necesidad de previo aviso y la empresa adjudicataria pondrá a su disposición los medios necesarios para sus consultas.

6.4. CONDICIONES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS POR LA ADJUDICATARIA.

La empresa consultora llevará a cabo la totalidad de los trabajos de producción: mecanografía, delineación, reproducción, ordenación, encuadernación y similares, tanto de los documentos redactados con su colaboración, como de los preparados por la Administración sin intervención de la empresa consultora.

La empresa ofertante deberá definir expresamente las empresas y responsables con los que pretenda realizar los trabajos siguientes, si se da este caso:

- Empresa que vaya a realizar el Informe y cartografía geológica, así como el/la técnico/a de la misma que vaya a ser responsable de los trabajos y firmar el correspondiente anejo, que deberá ser Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Geólogo/a, especialista en geología y geotecnia, con al menos diez (10) años de experiencia en este campo. Deberá estar presente en todos los trabajos de testificación.
- Empresa que vaya a realizar las prospecciones (sondeos, catas, borros, etc.) deberá dedicar a la realización de los trabajos objeto de licitación los equipos necesarios (p.e. sonda, retroexcavadora, equipo de penetración dinámica, etc.) para cumplir con los rendimientos estimados, de los que se pide justificación en el párrafo siguiente.

Empresas responsables de los trabajos de prospecciones geotécnicas

Se justificarán los rendimientos que se piensa obtener en lo que respecta a:
- Prospecciones.
- Puesta en obra.
- Suministro de agua.
- Obtención de SPT y muestras inalteradas.

Todos ellos para los supuestos de medición recogidos en el presupuesto y con vistas al cumplimiento del plazo establecido en el apartado de plazo de ejecución.

Los medios que se adscriban a la investigación no podrán ser retirados de la zona sin permiso de la Dirección de la Asistencia Técnica.

Para la realización de los trabajos de Geotecnia, se valorará favorablemente la presencia de equipos humanos que hayan realizado estudios anteriores recientes en la zona, así como su experiencia en el campo en cuestión.

Empresas responsables de los trabajos de topografía. Servicios afectados

Del mismo modo, la empresa consultora ofertante deberá expresar:

- Nombre de la empresa que va a realizar físicamente el trabajo.
- Medios técnicos de la empresa.
- Número de equipos en campo y que, como mínimo contará con dos.
- Acreditación de que las personas técnicas que manejan drones y aparatos de toma de datos para nube de puntos y demás datos específicos y la operadora, disponen de carnet o acreditación y permiso adecuado y necesario para su manejo.

Con objeto de obtener el Plan de trabajos que cumple el plazo que se establece en el apartado correspondiente, se justificará los rendimientos que se compromete a obtener de:

- Trabajo de campo en taquimétrico y en nube de puntos.
- Trabajo de gabinete para el taquimétrico.
- Trabajo de campo para Servicios Afectados.
- Trabajo de gabinete para Servicios Afectados.

6.5. CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PROTECCION DE DATOS

Se establecen las condiciones a cumplir en materia de protección de datos personales en el Pliego de Prescripciones Administrativas. En el Anejo 1 de este pliego de prescripciones técnicas se describe el tipo de datos personales que pueden ser tratados por la empresa adjudicataria en el desarrollo de los trabajos de este contrato de servicios.

7. PRESUPUESTO

Dado el objeto y naturaleza de este Contrato de Servicios de Asistencia Técnica, y la indeterminación a priori en la aplicación de medios externos en función de las tareas a acometer según las necesidades presupuestarias futuras, el presupuesto se elabora por el procedimiento de Precios Unitarios de Ejecución (art. 102 LCSP).

Se establecen precios unitarios. Las ofertas económicas consistirán en una baja porcentual global, única para todos los precios unitarios de referencia, manteniendo íntegro el presupuesto base de licitación.

Los precios ofertados se abonarán con coeficientes mayorados de IVA. (actualmente 21%).

Se establecerán unas anualidades que no serán modificables salvo por variaciones del volumen de colaboraciones en aplicación de los precios y formas de abono previstos.

El presupuesto del Contrato asciende a:

IMPORTE SIN IVA	IVA (21%)	TOTAL
1.487.603,31 €	312.396,69 €	1.800.00,00 €

La valoración del coste de los trabajos, comprendidos todos los honorarios y gastos, se determinará por el cifrado de la oferta que se acepte, que habrá de acomodarse al Presupuesto máximo (Presupuesto Base de Licitación) de UN MILLÓN OCHOCIENTOS MIL EUROS (1.800.000,00 €), IVA incluido, para el conjunto de las actuaciones del contrato.

A todos los efectos, se entenderá que en las ofertas y en los precios facilitados por las empresas licitadoras están incluidos todos los gastos que las empresas deban realizar para el cumplimiento de las prestaciones contratadas, honorarios del personal técnico a su cargo, de comprobación, ensayos y toda clase de impuestos y tasas.

La empresa licitadora ofertará un porcentaje de baja que corresponderá a una baja global, única, aplicable a la totalidad de los precios unitarios.

Como ya se ha indicado más arriba, el importe del presupuesto, como mera previsión económica del alcance del contrato, no es objeto de la oferta, sino los precios unitarios de las actividades definidas en el alcance de la prestación, a través del coeficiente de baja global a todos los precios.

Los precios unitarios ofertados, afectados por la correspondiente medición, se abonarán en certificación con la única aplicación del impuesto sobre el valor añadido

I.V.A. En consecuencia, dichos precios unitarios deberán incluir los costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial.

7.1. CUADRO DE PRECIOS APLICABLES DEL CONTRATO

7.1.1. Precios generales del contrato

Apartado Pliego	CODIGO	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO, sin IVA
4.2		REDACCIÓN DE PROYECTOS: NUEVOS, ACTUALIZADOS O MODIFICADOS	
4.2.1		Redacción de proyectos completos	
	PROY-a	Primer tramo: desde 0€ hasta 3.500.000 € de PEM	3,1% PEM
	PROY-b	Segundo tramo: de 3.500.000 € hasta 7.000.000€ de PEM	2,7% PEM
	PROY-c	Tercer tramo: de 7.000.000€ hasta 14.000.000€ de PEM	2,0% PEM
	PROY-d	Cuarto tramo: a partir de 14.000.000€ de PEM	1,6% PEM
4.2.2		Modificaciones o actualizaciones de proyectos	
	ACT-a	Primer tramo: de 0€ hasta 6.000.000€ de PEM	1,2% PEM
	ACT-b	Segundo tramo: desde 6.000.000€ hasta 14.000.000€ de PEM	1,0 % PEM
	ACT-c	Tercer tramo: desde 14.000.000€ de PEM	0,7% PEM
4.2.3		Modificación o actualización de proyectos de estructuras	
	ACT-E-pr	Proyecto completo de elementos estructurales (Memoria, planos, presupuesto y cálculos)	4,5% PEM de la obra estructural
	ACT-E-pr-rv	Actualización de Proyecto de estructura (cálculos, planos y presupuesto)	2,5 % PEM de la obra estructural
4.2.4		UD Adaptación proyecto en redacción a metodología BIM	
	BIM-01	Incremento por redacción en BIM de Proyecto completo (incremento sobre los honorarios a abonar en apartado 4.2)	15 % s/4.2

4.3		ESTUDIOS, INFORMES, ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS Y PROYECTOS	
4.3.1		TOPOGRAFÍA	ver apartado 7.1.2
4.3.2		GEOLOGIA Y GEOTECNIA	
4.3.2.1		Toma de datos	ver apartado

			7.1.3
4.3.2.2		Estudio de estabilidad de taludes	
	TLD-01	Estudio de estabilidad de taludes F.S. y cálculo de medidas estabilizadoras	2.900,00 €
4.3.2.3		Informes sobre geología y geotecnia	
		a) Presupuesto de campaña geotécnica de campo < 50.000€ (sin IVA)	
	GEO-O1/a	Trabajos previos. Realización	6.000,00 €
	GEO-O1-rv/a	Trabajos previos. Revisión	1.800,00 €
	GEO-02/a	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Realización.	3.000,00 €
	GEO-02-rv/a	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Revisión	1.500,00 €
	GEO-03/a	Informe geotécnico definitivo. Realización.	15.000,00 €
	GEO-03-rv/a	Informe geotécnico definitivo. Revisión.	2.400,00 €
	GEO-04/a	Inclusión de recomendaciones geotécnicas en resto de documentación	500,00 €
		b) Presupuesto de campaña geotécnica de campo ≥ 50.000€ (sin IVA)	
	GEO-O1/b	Trabajos previos. Realización	10.000,00 €
	GEO-O1-rv/b	Trabajos previos. Revisión	3.000,00 €
	GEO-02/b	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Realización	5.000,00 €
	GEO-02-rv/b	Avance informe geotécnico y propuesta de Campaña geotécnica. Revisión	2.000,00 €
	GEO-03/b	Informe geotécnico definitivo. Realización.	20.000,00 €
	GEO-03-rv/b	Informe geotécnico definitivo. Revisión.	6.000,00 €
	GEO-04/b	Inclusión de recomendaciones geotécnicas en resto de documentación	800,00 €
4.3.3		VALORACIÓN ECONÓMICA y ANALISIS COSTE-BENEFICIO	
	VE-01	Valoración económica de alternativas de trazado (precio por alternativa)	1.500,00 €
	VE-02	Valoración económica de la solución elegida	3.000,00 €
	CB-01	Coste Beneficio. Criterios generales. Metodologías BEI, WB, BID y M. Fomento.	4.000,00 €
	CB-02	Coste Beneficio. Resultados. Análisis de sensibilidad. Valoración de Vulnerabilidad	3.500,00 €
4.3.4.		TRÁFICO	

	TRF-01.	Análisis de aforos y cálculo de niveles de servicio	6.000,00 €
	TRF-02.	Análisis de alternativa mediante microsimulaciones	10.000,00 €
	TRF-03.	Análisis de redes mediante modelos de transporte	20.000,00 €
4.3.5		TRAZADO	
		TRZ-01. Estudio de las alternativas	
	TRZ-01a.	Estudio de las alternativas. Primer kilómetro	4.500,00 €
	TRZ-01b.	Estudio de las alternativas. Desde 1km hasta 2km	3.000,00 €
	TRZ-01c.	Estudio de las alternativas. Desde 2km hasta 3km	1.900,00 €
	TRZ-01d.	Estudio de las alternativas. A partir de 3km	1.500,00 €
		TRZ-02. Selección alternativa optimizada y propuesta de trazado	
	TRZ-02a.	Propuesta de trazado. Primer kilómetro	2.400,00 €
	TRZ-02b	Propuesta de trazado: Desde 1km hasta 2km	1.600,00 €
	TRZ-02c	Propuesta de trazado: Desde 2km hasta 3km	1.100,00 €
	TRZ-02d	Propuesta de trazado: A partir de 3km	800,00 €
	TRZ-03	TRZ-03. Estructuras	4.500,00 €
4.3.6		INFORMES DE SEGURIDAD VIARIA	
4.3.6.1		Evaluación de impacto en la seguridad vial	apartado 7.1.4
4.3.6.2		Auditorías de proyecto	apartado 7.1.4
4.3.6.3		Informes técnicos muy específicos en materia de seguridad viaria	s/ apartado 4.4
4.3.7		INSTALACIONES EN TÚNELES	
	TUN-01	Ud. de Redacción de Proyecto de instalaciones en túneles tipo II o superior. Incluyendo ventilación, estudio de humos y fuegos, instalaciones, Seguridad y Comunicaciones (Memoria, planos, pliego y presupuesto) por TUNEL. (Cuando sea doble tubo al segundo tubo se aplica reducción del 50%)	45.000,00 €
4.3.8		ACTUALIZACION ARTICULOS HERRILAN	
	Hlan-01	Actualización materiales	45€/ud.
	Hlan-02	Actualización unidad de obra	80 €/ud.
4.3.9		TRADUCCIÓN DE TEXTOS	
	EUS	Abono de traducción de documentos al Euskera (€/palabra)	0,08 €/palabra
4.3.10		TRATAMIENTO Y PROCESADO DE IMAGENES	
	IMG-01	Tratamiento de imágenes SATÉLITE para detectar subsidencias o deslizamientos	15.000,00 €

4.4		ESTUDIOS E INFORMES MUY ESPECÍFICOS	
	ESP-01a	Ud. Estudio muy específico TIPO 01, de especialista TIPO A, incluidas	8.000,00 €/ud

		propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	
	ESP-01b	Ud. Estudio muy específico TIPO 01, de especialista TIPO B, incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	5.000,00 €/ud
	ESP-02a	Ud. Estudio muy específico TIPO 02, de especialista TIPO A, incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	1.800,00 €/ud
	ESP-02b	Ud. Estudio muy específico TIPO 02, de especialista TIPO B, incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	1.100,00 €/ud
	ESP-03a	Ud. Estudio muy específico TIPO 03, de especialista TIPO A, incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	330,00 €/ud
	ESP-03b	Ud. Estudio muy específico TIPO 03, de especialista TIPO B, incluidas propuestas de soluciones e informes de supervisión interna	200,00 €/ud

7.1.2. Precios para unidades auxiliares de topografía

CUADRO DE PRECIOS DE CAMPAÑA DE TOPOGRAFÍA

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO, sin IVA
TOPO-01	Ud. Vértice de triangulación	129,60 €
TOPO-02	Ud. Base de poligonal principal	108,00 €
TOPO-03	Ud. Base de poligonal secundaria	97,20 €
TOPO-04	Km. Nivelación geométrica	135,00 €
TOPO-05	Km. Nivelación trigonométrica	86,40 €
TOPO-06	Ud. Punto de nivelación industrial de alta precisión	108,00 €
TOPO-07	Km. Perfil longitudinal escalas 1:200 a 1:500	162,00 €
TOPO-08	Km. Perfil transversal escalas 1:50 a 1:250	1.080,00 €
TOPO-09	Km. Perfil transversal en ríos, escalas 1:50 a 1:250	1.296,00 €
TOPO-10	Ud. Replanteo de puntos y colocación de hitos	7,20 €
TOPO-11	Ha. de levantamiento parcelario a escala 1:500	180,00 €
TOPO-12	Ha. de restitución de vuelo en zona rústica a escala 1:500	36,00 €
TOPO-13	Ha de restitución de vuelo en zona urbana a escala 1:500	54,00 €
TOPO-14	Topografía clásica: Hectárea de taquimétrico a escala 1:200	825,00 €
TOPO-15	Topografía clásica: Hectárea de taquimétrico a escala 1:500	621,50 €

TOPO-16	Empleo de drones: **Hectárea** de taquimétrico a escala 1:1000	460,00 €
TOPO-17	Laser escáner con vehículo: **Día** de vehículo y tratamiento de datos, así como medios auxiliares, formación del personal, vehículo auxiliar	5.000,00 €
TOPO-18	Laser escáner con posicionamiento: **Día** de vehículo y tratamiento de datos así como medios auxiliares, formación del personal, posicionamiento del vehículo acordado según plan de trabajos consensuado	2.300,00 €
TOPO-19	Mobile Mapping: **Día** de vehículo y tratamiento de datos así como medios auxiliares, formación del personal, vehículo auxiliar	9.000,00 €

7.1.3. Precios para unidades auxiliares de investigación geotécnica

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO, sin IVA
G-001	Partida alzada por **desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos** desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, etc.	760,00 €
G-002	Ud. **desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento** de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc.	324,49 €
G-003	Idem, en **zona semiurbana**, incluso indemnización por daños en el terreno.	200,00 €
G-004	Idem, en **zona rural**, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento	90,00 €
	Ml. perforación a rotación, con extracción continúa de testigo de Ø >76 mm, hasta 20 m de profundidad.	
G-005	En suelos o rellenos	70,00 €
G-006	En gravas y/o bolos	112,41 €
G-007	En roca con corona de widia	76,30 €
G-008	En roca con corona de diamante	98,40 €

	Ml. perforación a rotación, con extracción continúa de testigo de Ø >76 mm, entre 20 m y 40 m de profundidad.	
G-009	En suelos o rellenos	82,14 €
G-010	En gravas y/o bolos	140,89 €
G-011	En roca con corona de widia	87,90 €
G-012	En roca con corona de diamante	105,10 €
	Ml. perforación a rotación, con extracción continúa de testigo de Ø >76 mm, a más de 40 m de profundidad	
G-013	En suelos o rellenos	96,17 €
G-014	En gravas y/o bolos	166,67 €
G-015	En roca con corona de widia	112,65 €
G-016	En roca con corona de diamante	152,00 €
G-017	M perforación en roca usando el sistema wire-line, a menos de 100m de profundidad	90,00 €
G-018	Ud. Recargo por traslado entre puntos wire-line	150,00 €
G-019	Ml. de recargo por perforación en sondeos inclinados hasta 20° sexagesimales respecto a la vertical, en cualquier clase de terreno.	20,40 €
G-020	Idem para sondeos inclinados más de 20° sexagesimales respecto a la vertical.	31,25 €
G-021	Ml. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túneles existentes.	62,50 €
G-022	Ml de recargo por ejecución de sondeos en pontona sobre lámina de agua (ría de Bilbao)	1.062,50 €
G-023	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared gruesa.	39,74 €
G-024	Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared delgada de tipo Shelby, incluida camisa.	71,00 €
G-025	Ud. ensayo de penetración dinámica Standard (S.P.T.)	39,74 €
G-026	Ud. preparación de testigo parafinado de > 30 cm de longitud.	19,44 €

G-027	Ml. tubo ranurado de PVC, diámetro útil > 50 mm. colocado en el interior de cada sondeo.	8,88 €
G-028	Ud. medida del nivel freático con sonda eléctrica en sondeo.	12,18 €
G-029	Ud. toma de muestra de agua en sondeo.	12,68 €
G-030	Ud. caja portatestigos de madera para 4 ó 5 m. de testigo.	32,98 €
G-031	Ud. caja portatestigos de plástico para 3 m. de testigo.	17,50 €
G-032	Ud. tubo y tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con mortero de cemento.	81,28 €
G-033	Ml. supervisión de sondeo por técnico especializado en Geología-Geotecnia, incluyendo testificación "in situ" con dedicación completa y fotografías de la columna de sondeo.	16,25 €
G-034	Ml. obturación de sondeo con lechada de cemento-bentonita.	24,34 €
G-035	Ud. ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco (5) m. de sondeo como máximo, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	188,13 €
G-036	Ud. ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo hoja de cálculo y resultados.	125,94 €
G-037	Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayos presiométricos o dilatométricos.	1.142,86 €
G-038	De ensayo presiométrico o dilatométrico con determinación de presión límite de rotura en sondeos y del módulo presiométrico, incluyendo las gráficas del ensayo.	500,00 €
G-039	Partida alzada por desplazamiento y retirada de un equipo de penetración dinámica (DPSH).	378,56 €
G-040	Ud. desplazamiento entre puntos de ensayo, para un equipo de penetración dinámica (DPSH).	61,69 €
G-041	Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento, incluso desplazamiento y emplazamiento de la sonda	171,25 €
G-042	Ml. penetración dinámica DPSH hasta 10,0 m de profundidad.	22,19 €

G-043	Ml. penetración dinámica DPSH a más de 10,0 m de profundidad.	31,06 €
G-044	Partida alzada para transporte de retroexcavadora al área de trabajo y posterior retirada de la misma junto con su personal auxiliar.	656,25 €
G-045	Ml. de acondicionamieno de acceso y emplazamiento de maquinaria de sondeo o penetrómetro con pala retroexcavadora.	37,50 €
G-046	Ud. calicata de mínimo 5,00 m (a no ser que encuentre roca antes de los 5,00 m) de profundidad incluida supervisión por técnico especializado en Geología-Geotecnia y testificación con columna litológica y fotografía de material excavado, incluso reposición de superficie a su estado original.	152,11 €
G-047	Ud. toma de muestra en saco de > 50 kg.	60,00 €
G-048	Ud. toma de muestra alterada.	43,75 €
G-049	Ud. toma de muestra tipo Shelby en calicata.	60,85 €
G-050	M.l. de tubería piezométrica roscada y ranurada mecánicamente, para instalación de piezómetro.	18,60 €
G-051	M.l. de tubería piezométrica ciega, para instalación de piezómetro.	12,50 €
G-052	M.l. de relleno de sondeo con grava fina en instalación de piezómetro	24,34 €
G-053	M.l. de relleno de sondeo con bentonita para sellado en instalación de piezómetro.	24,34 €
G-054	Ud. de tubo y tapa metálica con cierre accionable, incluso arqueta recibida al terreno con cemento, para protección de sondeos.	81,28 €
G-055	Ud. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio.	1,25 €
G-056	Ud. transporte de muestra en saco (> 50 Kg) al laboratorio.	3,75 €
G-057	Ud. apertura y descripción de muestras.	7,15 €
G-058	Ud. determinación de la humedad natural (UNE 103-300).	12,84 €
G-059	Ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301).	14,28 €
G-060	Ud. determinación del peso específico de las partículas (UNE 103-302).	24,85 €
G-061	Ud. determinación de porosidad (UNE 7045).	31,01 €
G-062	Ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103-104).	39,20 €
G-063	Ud. determinación del material que pasa por el tamiz 0,08 UNE (UNE 7135).	32,10 €
G-064	Ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101).	39,99 €
G-065	Ud. ensayo granulométrico por sedimentación (UNE 103-102).	120,11 €

G-066	Ud. comprobación de la no plasticidad (UNE 103-104).	13,38 €
G-067	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares. (UNE 103-403).	59,89 €
G-068	Ud. ensayo permeabilidad bajo carga variable en suelos granulares.	63,91 €
G-069	Ud. ensayo permeabilidad en suelos con presión en cola en célula triaxial de 1,5 pulgadas.	146,21 €
G-070	Ud. ensayo proctor normal (UNE 103-500).	67,73 €
G-071	Ud. ensayo proctor modificado (UNE 103-501).	89,58 €
G-072	Ud. ensayo CBR de laboratorio, con energía del proctor modificado (UNE 103-502).	124,75 €
G-073	Ud. determinación de hinchamiento libre. (UNE 103-601)	53,85 €
G-074	Ud. ensayo de presión máxima de hinchamiento con curva de descarga (UNE 103-602).	85,90 €
G-075	Ud. ensayo de colapso (NLT-254).	75,93 €
G-076	Ud. ensayo de consolidación en edómetro (célula de 45 ó 70mm.), incluyendo curvas edométricas y de consolidación (mínimo 8 escalones de carga y 3 de descarga). (UNE 103-405).	169,01 €
G-077	Ud. ensayo de comprensión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400).	36,25 €
G-078	Ud. incremento por remoldeo o preparación de probetas para ensayo de corte directo o triaxiales a humedad y/o densidad prefijada.	34,24 €
G-079	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401).	122,96 €
G-080	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos) consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401).	152,54 €
G-081	Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401).	188,91 €

G-082	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje (UU), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).	189,06 €
G-083	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje (CU), sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).	338,23 €
G-084	Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura con drenaje (CD), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402).	614,25 €
G-085	Ud. determinación de la densidad aparente de una roca.	8,38 €
G-086	Ud. determinación de la humedad natural de una roca.	12,84 €
G-087	Ud. ensayo de carga puntual (PLT o Franklin) sobre testigos (UNE 22950-5).	37,80 €
G-088	Ud. determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado (UNE 22950-1).	36,25 €
G-089	Ud. ensayo de comprensión simple incluidos diagramas tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3).	182,76 €
G-090	Ud. ensayo triaxial de testigo de roca en células de alta presión (UNE 22950-4).	166,81 €
G-091	Ud. ensayo de resistencia al corte de una probeta de roca determinando la resistencia de pico y residual.	173,68 €
G-092	Ud. ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (3 puntos).	248,10 €
G-093	Ud. ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2).	26,74 €
G-094	Ud. ensayo de desgaste de los Angeles, incluso preparación de la muestra. (NLT-149).	89,75 €
G-095	Ud. determinación de la dureza Cerchar (XP P94-412).	42,59 €
G-096	Ud. determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1).	75,58 €
G-097	Ud. estudio petrográfico y con recuento mineralógico mediante lámina delgada, incluyendo fotografía en color del campo abarcado por el objetivo.	119,11 €

G-098	Ud. determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño.	178,99 €
G-099	Ud. ensayo de desmoronamiento en rocas blandas (slake durability index) (NLT-251).	111,98 €
G-100	Ud. ensayo durabilidad al desmoronamiento, método Sehudes (NLT 255/99).	111,98 €
G-101	Ud. ensayo de determinación en laboratorio (sobre testigo de roca) de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales.	15,83 €
G-102	Ud. ensayo de difracción de Rayos-X para caracterización mineralógica.	201,95 €
G-103	Ud. determinación cuantitativa de materia orgánica.	32,10 €
G-104	Ud. determinación del PH en suelos.	26,74 €
G-105	Ud. determinación carbonatos cuantitativos por el método del calcímetro de Bernard (UNE 103-200)	33,16 €
G-106	Ud. determinación de sulfatos cuantitativos (EHE anejo 5)	47,33 €
G-107	Ud. determinación contenido en yesos (NLT-115).	94,10 €
G-108	Ud. determinación del grado de acidez Baumman-Gully de un suelo (EHE anejo 5)	76,05 €
G-109	Ud. determinación de las sales solubles (NLT-114)	46,35 €
G-110	Ud. determinación de cloruros.	27,43 €
G-111	Ud. determinación de contaminantes en suelos mediante barrido multiparamétrico tipo Terratest	337,50 €
G-112	Ud. ensayo químico de agua con determinación específica de materia orgánica, cloruros y sulfatos.	88,05 €
G-113	Ud. ensayo de agresividad del agua al hormigón (según EHE anejo 5).	132,91 €
G-114	Ud. determinación del contenido en sólidos en suspensión.	25,90 €
G-115	Ud. determinación del contenido en sales solubles.	46,35 €
G-116	Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de personal y equipos de geofísica.	1.214,29 €
G-117	Ml. perfil de sísmica de refracción tradicional con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 30 metros.	3,14 €
G-118	Ml. perfil de tomografía sísmica con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 15 metros.	4,71 €
G-119	Ml. perfil de tomografía eléctrica.	4,00 €
G-120	Ml. perfil de georadar.	2,71 €

G-121	Ml. perfil de sísmica pasiva (ReMi) con espaciado entre los geófonos de 2-3 metros.	5,14 €
G-122	Ml recargo por realizar perfiles de geofísica sobre lámina de agua (ría de Bilbao)	11,43 €
G-123	Ml. testificación geofísica de sondeos con registro continuo de parámetros indicados.	21,43 €
G-124	Ud. ensayo de sísmica Down-Hole de hasta 40 m. de profundidad.	1.707,14 €
G-125	Ud. ensayo de sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad.	1.978,57 €
G-126	Ud. ensayo de tomografía sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad.	2.785,71 €
G-127	Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipo de penetración estática, con pantalla instrumentada para la medida y registro continuo de los valores correspondientes a la resistencia de punta, la fricción y la presión intersticial, junto a los medios auxiliares necesarios.	3.857,14 €
G-128	Ud. emplazamiento de piezopenetrómetro en cada punto de reconocimiento, incluido los elementos de anclaje o reacción que fueran necesarios.	111,43 €
G-129	Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento.	135,71 €
G-130	Ml. penetración estática, incluyendo gráficos de resultados.	66,00 €
G-131	Ud. parada a lo largo de ensayo de penetración estática para medir la disipación de la presión intersticial, con intervalos de espera no superiores a 30 minutos.	78,57 €

7.1.4. Precios de informes evaluaciones de impacto y auditorías de seguridad viaria

La unidad de medida son kilómetros de ejes de vial revisados, con tres decimales. Se entiende que están incluidos proporcionalmente en los precios todas las tareas que completan la revisión en materia de seguridad vial de todos los elementos de un proyecto o estudio independientemente de estar asociados o no a alguno de los ejes de medición. Se incluyen también todas las revisiones parciales, junto con supervisión y respuestas a los comentarios del equipo redactor.

Se distinguen las siguientes tipologías de ejes:

- **Ejes de tronco**: se abonan a los precios indicados en el cuadro. En proyectos de nueva infraestructura de calzadas separadas, normalmente sólo habrá un eje definiendo el tronco (centro de la mediana). Si, por alguna razón, el tronco de cada calzada estuviera definido mediante un eje propio, no se sumarán las longitudes de ambos ejes, sino que se tomará la longitud promedio, a no ser que las calzadas tengan un carácter completamente desagregado e independiente la una de la otra, lo que será dirimido por la Dirección de los trabajos.

- **Ejes de ramales de enlaces, intersecciones y rotondas.** Se aplicará un coeficiente reductor al precio indicado en el cuadro, abonando el 65% del indicado para ejes de tronco.

- **Ejes auxiliares**: no son de abono.

La determinación del importe resultará multiplicar la suma total de longitudes reales de ejes, clasificados según su tipología, en kilómetros y con tres decimales, por los precios determinados en el cuadro que se presenta a continuación y tramificados en función de su longitud, asumiendo que longitudes adicionales a 1.000m suponen una carga proporcional de trabajo inferior y por ello se les aplicará un coeficiente reductor como se relaciona a continuación.

La longitud de ejes se determinará a partir de los listados de trazado del documento. Se establecerán dos columnas de medición: una para ejes de tronco, y otra para ejes de ramales.

- **Tramo 1°: desde 0m a 1.000 m:** se aplicarán los precios establecidos en el siguiente cuadro.
- **Tramo 2°: desde 1.001 m a 2.000 m:** 50% de los precios del cuadro
- **Tramo 3°: desde 2.001 m a 4.000 m:** 25% de los precios del cuadro
- **Tramo 4°: a partir de 4.001 m:** 15% de los precios del cuadro

Unidad de informe de seguridad vial por kilómetro de Infraestructura, incluidas propuestas de soluciones, informes de supervisión interna y revisión de las respuestas del Redactor del Proyecto (€/ud)	EVALUACIÓN DE IMPACTO EN LA SEGURIDAD VIARIA	AUDITORÍAS				
TIPO DE OBJETO DE ESTUDIO	Estudio de planeamiento	Anteproyecto	Proyecto de Trazado	Proyecto de Construcción	Estudio de alternativas de trazado	Proyecto modificado
Nuevas infraestructuras de descongestión y mejora del itinerario existente de calzadas separadas (autovías)	2.000,00 €	3.000,00 €	3.500,00 €	4.500,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €
Nuevas infraestructuras de descongestión y mejora del itinerario existente de calzada única (carretera convencional)	2.500,00 €	3.500,00 €	4.000,00 €	5.000,00 €	1.800,00 €	2.000,00 €
Aumento de capacidad en la red de Alta Capacidad	2.000,00 €	2.500,00 €	3.000,00 €	3.800,00 €	1.800,00 €	1.520,00 €
Duplicación de la calzada	2.000,00 €	2.500,00 €	3.200,00 €	4.100,00 €	1.800,00 €	1.640,00 €
Desdoblamiento de calzada	2.000,00 €	2.500,00 €	3.200,00 €	4.100,00 €	1.800,00 €	1.640,00 €
Variante de población. Calzadas separadas	2.000,00 €	2.500,00 €	3.200,00 €	4.200,00 €	1.800,00 €	1.680,00 €
Variante de población. Calzada única	2.300,00 €	3.000,00 €	3.500,00 €	4.500,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €
Rectificación de trazado y ensanche	2.700,00 €	3.500,00 €	4.800,00 €	6.000,00 €	1.800,00 €	2.400,00 €
Acondicionamiento y ensanche	2.700,00 €	3.500,00 €	4.800,00 €	6.000,00 €	1.800,00 €	2.400,00 €
Vías lentas	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	2.000,00 €	1.500,00 €	800,00 €
Ordenación de accesos	1.800,00 €	2.000,00 €	2.200,00 €	2.800,00 €	1.800,00 €	1.120,00 €
Aceras y vías ciclistas con proyecto independiente	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	2.000,00 €	1.500,00 €	800,00 €

7.1.5. Precios contradictorios

Puede resultar necesario -en particular para los trabajos de geología y geotecnia, y para los ensayos de laboratorio- realizar actividades que requieran precios que no se hayan considerado inicialmente en el pliego (por ejemplo ensayos especiales de laboratorio). En este caso, antes de la realización de los mismos deberá pactarse un

precio contradictorio entre la Dirección del Proyecto y la Empresa Contratista, en base al cual se calcule el importe. Si la Dirección de Proyecto considera el precio desproporcionado en relación a los habituales en el mercado, podrá exigir de la empresa contratista, o bien recopilar a iniciativa propia, ofertas de dos o más empresas que realicen tales trabajos habitualmente; en caso de que la media de los precios suministrados fuera inferior al contradictorio propuesto, se tomará dicha media como Precio Contradictorio final sin que quepa reclamación alguna por parte de la Empresa Contratista.

7.2. REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la naturaleza de este contrato no es de aplicación la revisión de precios.

7.3. INCUMPLIMIENTOS Y PENALIZACIONES

Tal y como determina la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo. En consecuencia, si existiesen demoras en el plazo total por causas imputables al contratista, serán de aplicación la escala de penalidades que expresamente contemplan los artículos 192 y 193 de la mencionada Ley, así como lo dispuesto en la totalidad de los referidos artículos.

Si el retraso fuese producido por motivos no imputables al contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había señalado, se concederá por parte de la Administración que será, por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el contratista pidiese otro menor.

Para los casos en que el presupuesto de ejecución de la obra prevista en el proyecto se desviare en más de un 20 por 100, tanto por exceso como por defecto, del coste real de la misma como consecuencia de errores u omisiones imputables al contratista consultor, se estará al baremo de indemnizaciones establecido en el artículo 315 de la Ley 9/2017.

Será obligatorio el cumplimiento del procedimiento de seguimiento del proyecto descrito en el apartado 5.1. El incumplimiento de este procedimiento podrá suponer la penalización del 15% de los honorarios del proyecto.

Así mismo, será obligatoria la entrega de los informes del Equipo de Supervisión como máximo cada 2 meses. La no entrega de dichos informes podrá suponer una penalización del 15% de los honorarios del proyecto.

Podrá ser objeto de penalización económica la detección por parte de la Dirección

del Contrato de errores de relevancia en el documento revisado internamente y entregado a la Administración.

Además de las anteriores, serán de aplización las penalizaciones que se han especificado en cada uno de los apartados en los que se describen de los trabajos a contratar.

7.4. MODIFICACIONES

De acuerdo con el artículo 204 de la LCSP, se contempla expresamente la posibilidad de que surjan modificaciones exclusivamente en lo que afecta a los trabajos de GEOLOGÍA Y GEOTECNIA, ENSAYOS DE LABORATORIO, TOPOGRAFÍA, INFORMES DE TRÁFICO, VALIDACIÓN URBANÍSTICA, ADECUACIÓN A NORMATIVAS SECOTRIALES, TRABAJOS AMBIENTALES, NECESIDAD DE ENCAJE DE MAYOR NÚMERO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LAS ESPERADAS, SEGURIDAD VIAL, CALCULO DE ESTRUCTURAS, OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA Y NECESIDAD DE TRADUCCIÓN DE DOCUMENTOS AL EUSKERA MAYOR DE LA ESPERADA.

En efecto, estos trabajos por su propia naturaleza están sujetos a una incertidumbre de partida en cuanto a su alcance, al que se añade la impredecibilidad del terreno y la definición de diferentes alternativas de trazado.

Se cifra la afección máxima que puede representar el conjunto de estas desviaciones sobre el precio del contrato en un veinte por ciento (20%), a los efectos del cálculo del valor estimado del contrato, según el artículo 101 de la LCSP.

Supuestos en los que procede realizar modificaciones:

- Necesidad de realizar determinadas tareas en mayor número que las consideradas para la confección del presupuesto base de licitación:
Se trataría de actividades que sí estuvieran consideradas y presupuestadas en el Pliego, pero cuya extensión se hubiera infravalorado en la confección del precio final con respecto a la finalmente necesaria. En este caso, antes de la realización de las mismas deberá informarse a la Dirección de Proyecto para que ésta dé su aprobación. La estimación del sobrecoste se realizará de forma proporcional según el cálculo realizado para la confección del presupuesto base de licitación.

7.5. FORMA DE PAGO

La forma de pago será mediante certificaciones expedidas, mensualmente, por el/la Director/a del Trabajo, según los trabajos desarrollados, siendo el carácter de las mismas el de pago a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, no suponiendo en forma alguna, aprobación y

recepción de las partes que comprenden.

El porcentaje de baja resultante, se aplicará de una manera global al importe de cada relación valorada.

Las cantidades a abonar lo serán, únicamente, por las unidades llevadas a cabo, sin derecho a reclamación alguna por el número de las no realizadas de aquéllas que se detallaren en el presupuesto de licitación. Si, a juicio de la Dirección del Proyecto, fuera insuficiente el número de unidades de esa relación, se compromete la empresa adjudicataria a realizar los excesos sobre esos totales, con igual criterio de medición y abono que el que hubieren tenido de haber estado incluidas.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución del presente contrato será de TRES (3) AÑOS a partir del Acta de Inicio de Trabajos. El contrato será prorrogable por mutuo acuerdo antes de la finalización del mismo, contemplándose una prórroga de DOS (2) años, en los términos estipulados en la Ley de Contratos del Sector Público, estando en todo caso a lo previsto en su artículo 29 "Plazo de duración de los contratos y de ejecución de la prestación".

9. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se podrán iniciar a partir de la suscripción del contrato y en el plazo máximo de un mes desde su firma.

Se realizará un cronograma de trabajos para cada uno de los trabajos a realizar (consultar apartados 4.1 y 5.1), acorde con la estructura de informes que se conforma con el presente Pliego, y se seguirá el citado plan de trabajos que se irá actualizando cada dos semanas.

10. RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS

La Dirección General de Infraestructuras Viarias, designará un/a Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos como responsable de los trabajos de referencia, en función de una equilibrada distribución de cargas de tareas en el Servicio de Planeamiento y Proyectos en el momento de la adjudicación del contrato.
El/la Ingeniero/a Responsable desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de la actuación de la empresa consultora, quien realizará los necesarios trabajos de cálculo y detalle. En consecuencia, el/la Ingeniero/a Responsable no asumirá ninguna responsabilidad directa o solidariamente, de lo que, con plena responsabilidad técnica y legal proyecte o calcule la empresa consultora, quien tendrá el carácter de Autor/a del Proyecto.

Bilbao, 18 de julio de 2019
SERVICIO DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS,

Fdo: Ruth Icaya Ortiz de Latierro

Ingeniera de Seguimiento y Control
Técnico de OP

Fdo.: Beatriz Prado Ortega

Técnica Media de Obras Públicas

Fdo.: Mikel Ortuzar Garate

Jefe de Servicio de Planeamiento y Proyectos

Fdo.: José Mª Gainza Urrutia

SUBDIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ANEJO 0

DECLARACIÓN JURADA

IMPRESO A RELLENAR para acreditación de adscripción de medios, según apartado 5. La declaración la firmará un apoderado de la empresa.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

DECLARACIÓN JURADA

Don/a ....., declara que el personal propuesto a continuación para llevar a cabo los trabajos licitados cumple expresamente con las condiciones exigidas en el apartado 5, referente a la adscripción de medios:

- 1	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Asistencia Técnica, con experiencia mínima de diez (10) años como Ingeniero/a Autor/a de Proyectos y estudios de carreteras con responsabilidad de las Asistencias Técnicas

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 2	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Geólogo/a especialista en geotecnia, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 3	1 Ingeniero/ a de Caminos, Canales y Puertos especialista en estructuras, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 4	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos especialista en trazado, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 5	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de telecomunicaciones, Ingeniero/a Industrial, Licenciado/a en Físicas o licenciado/a en Exactas, especialista en estudios de tráfico con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 6	1 Ingeniero/a o Licenciado/a, especialista en medio ambiente, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

Las personas relacionadas participarán en la reducción del presente contrato en caso de resultar adjudicatario/ a, y todos ellos cumplirán los criterios de solvencia indicados.

Para el equipo de Supervisión el personal a disposición deberá ser al menos:

- 1	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, con al menos diez (10) años de experiencia como Ingeniero/a Autor/a de Proyectos de carreteras con responsabilidad de las Asistencias Técnicas

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 2	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos especialista en trazado, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 3	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Geólogo/a especialista en geotecnia, con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

- 4	1 Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a de telecomunicaciones, Ingeniero/a Industrial, Licenciado/a en Físicas o licenciado/a en Exactas, especialista en estudios de tráfico con experiencia mínima de diez (10) años en este campo específico.

— NOMBRE:

— TITULACIÓN:

— EXPERIENCIA:

— SE ADJUNTA DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA (SEGÚN MODELO ADJUNTO)

Lo que se hace constar a los efectos pertinentes.

Firmado:

.....

NOTA:

En el caso de no corresponder a la realidad la presente declaración, se remitirá al Servicio de Contratación informe al objeto de excluir a la empresa licitadora de la relación de contratistas así como cuantas sanciones pudieran derivarse.

La declaración la firmará un/ a apoderado/ a de la empresa.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

IMPRESO A RELLENAR para acreditación de adscripción de medios, según apartado 6.2.3

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

MODELO DE DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA ESPECÍFICA

Con el fin de facilitar la comprobación del cumplimiento de las condiciones de solvencia técnica del personal propuesto, se cumplimentará OBLIGATORIAMENTE el siguiente documento para todas las personas relacionadas en la declaración jurada, independientemente de que se haya también adjuntado el curriculum vitae. SE LISTARÁN SÓLO AQUELLOS TRABAJOS QUE TENGAN QUE VER CON EL CAMPO ESPECÍFICO AL QUE SE ADSCRIBE EL TÉCNICO (estructuras, trazado, etc.), indicando su función en el proyecto (autor/a, etc.)

MUY IMPORTANTE: De no cumplimentarse el presente documento en el formato que se indica SE PODRÁ CONSIDERAR QUE NO SE CUMPLEN LOS REQUISITOS DE SOLVENCIA Y DESCARTAR LA OFERTA.

Modelo de documento:

- NOMBRE:
- TITULACIÓN:
- AÑO DE FINALIZACIÓN DE LA CARRERA:
- RELACIÓN DE TRABAJOS ESPECÍFICOS PARA EL APARTADO AL QUE SE ADSCRIBE:

	Nombre del proyecto	Fecha Inicio	Fecha Fin	Función
1				
2				
	Etc.			

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

"Datu pertsonalen tratamendua"

"Tratamiento de datos personales"

ERANSKINA: "DATU PERTSONALEN TRATAMENDUA" (BTA)	ANEXO: "TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES" (PPT)
DATUAK BABESTEKO ERREGELAMENDU OROKORRA (DBEO) ETA 3/2018 LEGE ORGANIKOA, ABENDUAREN 5EKOA, DATUEN BABESARI ETA ESKUBIDE DIGITALEN BERMEARI BURUZKOA (DBEDBLO)	REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS (RGPD) Y LEY ORGÁNICA 3/2018, DE 5 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DE DATOS Y GARANTÍA DE DERECHOS DIGITALES (LOPDGDD)
AHOLKULARITZA JURIDIKO, INFORMAZIOAREN SEGURTASUN ETA DATUEN BABESERAKO ATALA.	SECCIÓN DE ASESORAMIENTO JURÍDICO, SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS.
2019-04-15	15-04-2019

Atxikitako langileak edo pertsona kontratistaren esparru organiko edo funtzionaleko langilea (tratamenduaren eragilea), Agirian ezarritako zerbitzuak emateko, datu pertsonalak tratatu ditzake. Datu pertsonalak atxikitako langile honek bakarrik tratatu ahalko ditu eta kontratataturiko irismena gauzatzeko xede bakarrarekin.

El personal adscrito o perteneciente al ámbito orgánico o funcional de la *persona contratista (persona encargada del tratamiento)*, para proporcionar los servicios establecidos en el Pliego, puede tratar datos personales. Los datos personales se tratarán únicamente por este personal adscrito y con el único fin de efectuar el alcance contratado.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

BFA-REN KONTRATUETAKO DATUEN BABESARI BURUZKO INFORMAZIOA 2016/679 ERREGELAMENDUA (EB) ETA DATUEN BABESARI ETA ESKUBIDE DIGITALEN BERMEARI BURUZKO 3/2018 DBLO INFORMACIÓN SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS EN CONTRATOS DE DFB REGLAMENTO (UE) 2016/679 DE PROTECCIÓN DE DATOS y LOPD Y GARANTÍA DE DERECHOS DIGITALES 3/2018	
Tratamenduaren arduraduna eta harremanetarako	**Responsable del tratamiento y contacto**
Lurralde Garapenerako Zuzendaritza Nagusia Ibañez de Bilbao, 20	Dirección General de Desarrollo Territorial Ibáñez de Bilbao, 20
Tratamenduaren eragilea	**Persona encargada del tratamiento**
Pertsona kontratista izango da.	Se corresponderá con la *persona contratista.*
Datuen babeserako delegatua	**Persona delegada de Protección de Datos**
Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atala (Herri Administrazioko eta Erakunde Harremanetarako Saila). Kale nagusia, 25 – 48009 Bilbo	Jefatura de la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos (Departamento de Administración Pública y Relaciones Institucionales). Gran Vía, 25 – 48009 Bilbao
Pertsona interesdunaren eskubideak	**Derechos de la persona interesada**
Interesatuak/eraginpekoak bere datuak eskuratzeko, zuzentzeko eta ezabatzeko eskubidea du, baita horiek tratatzeko mugak jartzeko edo horren aurka agertzeko ere, eta horretarako, Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atalari zuzendutako idatzia aurkeztu beharko du hemen: • Bizkaiko Foru Aldundiaren erregistro nagusia (Laguntza, Herritarren erregistro eta arreta bulegoa: Diputazio kalea, 7 – 48008 Bilbo) • Bizkaiko Foru Aldundiaren Herritarrentzako Arretarako Eskualde Bulegoak • Bizkaiko Foru Aldundiko sailen erregistro orokorrak • 39/2015 Legean aurreikusitako lekuetan Interesatuak era berean eskubidea du dagokion Kontrol Agintaritzan (Datuak Babesteko Euskal Bulegoan) erreklamazioak egiteko.	La persona interesada podrá acceder a sus datos, solicitar su rectificación, su supresión o la limitación de su tratamiento, y oponerse a este presentando un escrito dirigido a la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos en: • Registro Central de la Diputación Foral de Bizkaia (Oficina de Registro y Atención Ciudadana Laguntza: C/ Diputación, 7- 48008 Bilbao) • Oficinas Comarcales de Atención Ciudadana de la Diputación Foral de Bizkaia • Registros Generales Departamentales de la Diputación Foral de Bizkaia • Lugares previstos en la Ley 39/2015 La persona interesada dispone igualmente del derecho a reclamar ante la autoridad de control pertinente (Agencia Vasca de Protección de Datos).

Tratamenduaren helburua	Finalidad del tratamiento
Kontratu hori egitean gerta daitezkeen obra-proiektu, planteamendu eta gainerako lan guztiak egiteak kaltetu edo uki ditzakeen Bizkaiko Lurralde Historikoko finka-jabeen identifikazioa kudeatzea.	• Gestionar la identificación de propietarios de fincas en el Territorio Histórico de Bizkaia que pudieran verse afectados por la realización de proyectos de obras, planeamientos, y todos los trabajos que pudieran darse bajo la realización de este contrato.
	Actividades del tratamiento de datos

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

Datu pertsonalen tratamenduak honako hauek barne hartuko ditu:

Datuak atzematea	X
Datuak grabatzea	
Datuak egituratzea	
Datuak aldatzea	
Interesdunekin harremanetan jartzea	X
Datuak biltegiratzea	X
Datuak ateratzea (berreskuratzea)	
Datuak kontsultatzea	X
Datuak lagatzea / zabaltzea	X
Datuak interkonektatzea (gurutzatzea)	
Datuak erkatzea (egiaztatzea)	
Datuak suntsitzea	
Tratamenduaren eragilearen informazio-sistemetan datuak kontserbatzea	
Datuen aldi baterako kopiak egitea	
Datuen segurtasun-kopiak egitea, datuen berreskuratzea	
Beste batzuk (*zehaztu*)	

El tratamiento de los datos personales comprenderá:

Captura de datos	X
Grabación de datos	
Estructuración de datos	
Modificación de datos	
Puesta en contacto con personas interesadas	X
Almacenamiento de datos	X
Extracción de datos (recuperación)	
Consulta de datos	X
Cesión / difusión de datos	X
Interconexión (cruce) de datos	
Cotejo (comprobación) de datos	
Destrucción de datos	
Conservación de datos en sistemas de información del encargado de tratamiento	
Copias temporales de datos	
Copias de seguridad de los datos, recuperación de datos	
Otros (especificar)	

Tratamenduaren zilegitasuna

Legitimación del tratamiento

1. DBEOren 28. art.
2. 9/2017 Legea, azaroaren 8koa, sektore publikoaren kontratuei buruzkoa.
3. Pertsona kontratistarekin formalizatu beharreko kontratua.

1. Art 28 RGPD
2. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
3. Contrato a formalizar con la persona contratista.

Datu pertsonalen kategoriak

IDENTIFIKAZIO-DATUAK:	
NAN / IFZ / Identifikazio-agiri Ofiziala	
Izen-abizenak	X
Posta-helbidea	X
Telefonoa	X
Sinadura	X
Nazionalitatea	
Jaioteguna	
Jaioterria	
Adina	
Egoera zibila	
Helbide elektronikoa	X
Sexua	X
Gizarte Segurantzako zenbakia	
Irudia (argazkiak edo bideoak)	
Soinuak (audio-grabaketak)	
Sare sozialak (Twitter, Facebook, Instragram profilak, besteak beste)	
Seme-alaba kopurua	

Categorías de datos personales

DATOS IDENTIFICATIVOS:	
D.N.I. /N.I.F. / Documento de Identificación Oficial	
Nombre y Apellidos	X
Dirección postal	X
Teléfono	X
Firma	X
Nacionalidad	
Fecha Nacimiento	
Lugar de nacimiento	
Edad	
Estado Civil	
Correo electrónico	X
Sexo	X
N° de la Seguridad Social	
Imagen (Fotografías o videos)	
Sonidos (Grabaciones de audio)	
Redes Sociales (Perfil Twitter, Facebook, Instagram, entre otros)	
Número de hijos o hijas	

Ezaugarri pertsonalak (altuera, pisua, taila, besteak beste)	
Beste batzuk (*zehaztu*)	
BESTE DATU MOTA BATZUK	
Prestakuntza-datuak (titulu akademikoak, diplomak, besteak beste)	X
Lanbide-esperientzia -edo -historia	X
Lanbidea	X
Lanpostua edo lanbide-kategoria	X
Lizentziak edo baimenak	X
Elkarte, klub edo bestelakoetan kide izatea	
Jabetza edo ondasunak	X
Ekonomikoak, finantzarioak edo aseguruenak (banku-datuak, kontu korrontea, txartel-zenbakia, zergei, soldatei, subsidioei buruzko datuak, besteak beste)	
Informazio komertzialerako datuak (jarduerak, negozioak, besteak beste)	
Transakzioei buruzko datuak (interesdunak eskainitako ondasun edo zerbitzuak, interesdunak jasotako ondasun edo zerbitzuak, besteak beste)	
Administrazioko arau-hausteei buruzko datuak	
Zigor arau-hausteei buruzko datuak	
Beste batzuk (*zehaztu*)	
DATUEN KATEGORIA BEREZIAK (DBEOren 9. art)	
Etnia- edo arraza-jatorria	

Características personales (Altura, peso, talla, entre otros)	
Otros (*especificar*)	
OTRO TIPO DE DATOS	
Datos de formación (Títulos, Académicos, diplomas, entre otros)	X
Experiencia o Historial profesional	X
Profesión	X
Puesto de trabajo o categoría profesional	X
Licencias, permisos o autorizaciones	X
Pertenencia a Asociaciones, Clubes, entre otros	
Propiedad o posesiones	X
Económicos, Financieros y de Seguros (Datos Bancarios, Cuenta Corriente, Número de Tarjeta, Datos sobre Tributos, Sueldos, Subsidios, entre otros)	
Datos de información comercial (Actividades, Negocios, entre otros)	
Datos de transacciones (Bienes o servicios ofertados por la persona interesada, bienes o servicios recibidos por la persona interesada, entre otros)	
Datos sobre infracciones administrativas	
Datos sobre infracciones penales	
Otros (*especificar*)	
CATEGORÍAS ESPECIALES DE DATOS (art. 9 RGPD)	

Iritzi politikoak	
Sinesmen erlijioso edo filosofikoak	
Sindikatu-afiliazioa	
Datu genetikoak	
Pertsona fisiko bat adiera bakarrean identifikatzera bideratutako datu biometrikoak	
Osasunari buruzko datuak	
Sexu-bizitzari edo sexu-joerei buruzko datuak	

Origen étnico o racial	
Opiniones políticas	
Convicciones religiosas o filosóficas	
Afiliación sindical	
Datos genéticos	
Datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física	
Datos relativos a la salud	
Datos relativos a la vida sexual o las orientación sexuales	

Pertsona interesdunen kategorien deskribapena

Descripción de las categorías de personas interesadas

Herritarrak	
Adingabeak *(14 urte, DBEDBLOren 7. art)*	
65 urtetik gorako pertsonak	
Egoiliarrak	
Bezeroak	
Hornitzaileak	
Atxikitako pertsonak edo kideak	
Jabeak edo errentariak	X
Ikasleak	
Legezko ordezkariak	X
Harremanetarako pertsonak	X
Eskatzaileak	X
Onuradunak	
Langileak	
Enplegu-eskatzaileak	
Kargu publikoa duten pertsonak	X

Ciudadanía	
Menores *(14 años, art 7 LOPDGDD)*	
Personas mayores de 65 años	
Personas Residentes	
Personas Clientes	
Personas Proveedoras	
Personas Asociadas o Miembros	
Personas Propietarias o Arrendatarias	X
Personas Estudiantes	
Personas Representantes Legales	X
Personas de Contacto	X
Personas Solicitantes	X
Personas Beneficiarias	
Personas Trabajadoras	
Personas Demandantes de Empleo	
Personas con Cargos Públicos	X

Datuen jatorria	Origen de los datos

Trataturiko datu pertsonalak hemendik datoz:

Interesdunak edo beren ordezkariak.	X
Administrazio publikoak Bizkaiko Foru Aldundia, Eusko Jaurlaritza, Udalak	X
Erregistro publikoak *(Zehaztu)*:	
Sektore publikoko beste erakunde batzuk *(Zehaztu)*:	
Beste batzuk *(Zehaztu)*:	

Los datos personales tratados proceden de:

Propias personas interesadas o su representante	X
Administraciones Públicas Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco, Ayuntamientos	X
Registros Públicos *(Especificar)*:	
Otras entidades del Sector Público *(Especificar)*:	
Otras *(Especificar)*:	

Datuen hartzaileak

Bizkaiko Foru Aldundiari, Eusko Jaurlaritzari edo gaiarekin zerikusirik izan dezakeen beste edozein erakunde publikori laga ahal zaizkie datu horiek.

Personas destinatarias de los datos

Los datos pueden ser cedidos a Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco, Ayuntamientos o cualquier organismo público que pudiera verse implicado.

Datuak kontserbatzeko epea

Kontratuaren egikaritzea betetzeko beharrezkoa den denboran zehar kontserbatuko da, bere berme-epean zehar hedatu eta legezko edo kontratuzko betebeharrak bete.

Plazo de conservación de los datos

Se conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la ejecución del contrato, extensión durante su plazo de garantía y posterior cumplimiento de obligaciones legales y contractuales.

Datuen tratamendua amaitzean datuak eskuragarri jartzea

Tratamendua amaitzen denean, *pertsona kontratistak* honako hauek egin beharko ditu

A) *Tratamenduaren arduradunari* (edo horrek berenberegi idatziz izendaturiko pertsonari) datu pertsonalak itzultzea, bai eta, bidezkoa izan ezkero, datuak gordetzeko erabilitako euskarriak ere, behin

Disposición de los datos al terminar el tratamiento de datos

Una vez finalice el tratamiento, la *persona contratista* debe:

A) Devolver a la *persona responsable del tratamiento* (o a la persona designada por esta de manera expresa por escrito), los datos personales y, si procede, los soportes donde consten, una vez

prestazioa beteta. Itzulketak berarekin ekarri behar du *pertsona kontratistak* erabilitako ekipo informatikoan dauden datu guztien ezabaketa osoa. Edozelan ere, *pertsona kontratistak* kopia bat gorde dezake, behar bezala blokeatutako datuekin, prestazioaren betearazpenetik erantzukizunak sortu daitezkeen bitartean.	cumplida la prestación. La devolución debe comportar el borrado total de los datos existentes en los equipos informáticos utilizados por la *persona contratista*. No obstante, la *persona contratista* puede conservar una copia, con los datos debidamente bloqueados, mientras puedan derivarse responsabilidades de la ejecución de la prestación.
Segurtasun neurri teknikoen eta antolakuntza-neurrien deskribapen orokorra	**Descripción general de las medidas técnicas y organizativas de seguridad**
Informazio-sistemen kategorizazioa eta segurtasun-neurrien ezarpena, Segurtasunerako Eskema Nazionala Administrazio Elektronikoaren eremuan arautzen duen 3/2010 Errege Dekretuaren arabera.	Categorización de sistemas de información y aplicación de medidas de seguridad de acuerdo al Real Decreto 3/2010, del Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ANEJO 2

CONTENIDO DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE INFRAESTRUCTURA

Documento nº 1. Memoria y Anejos

Memoria

En la Memoria se justificará globalmente la solución proyectada, y se describirán sus elementos funcionales.

Contendrá, a título orientativo, los siguientes apartados:

- Objeto del Proyecto
- Antecedentes
- Datos básicos
- Descripción del proyecto
- Justificación de las soluciones adoptadas
- Presupuestos
- Plan de obra
- Cumplimiento de lo indicado en la normativa
- Revisión de precios
- Conclusiones

Anejos a la Memoria

Anejo nº 1. Antecedentes

Se identificarán los distintos antecedentes del Proyecto, tanto administrativos como técnicos, y se señalarán los condicionantes básicos que imponen sobre el mismo.

Anejo nº 2. Cartografía y topografía

Incluirá los contenidos siguientes:

- Red Básica
    - Plano de la Red Básica
    - Relación de croquis de la Red Básica
    - Relación de coordenadas
    - Planimetría.

Sistemas empleados.

Precisiones.

- Altimetría.

Sistemas empleados.

Precisiones.

- Red de apoyo.
    - Plano de la Red de apoyo.
    - Relación de croquis de la Red de Apoyo.

- Relación de coordenadas.
- Planimetría.

Sistemas empleados.
Precisiones.

- Altimetría.

Sistemas empleados.
Precisiones.

- Levantamientos taquimétricos.
  - Planimetría.

Sistemas empleados.
Relación de puntos de partida.
Precisiones.

- Altimetría.

Sistemas empleados.
Relación de puntos de partida.
Intervalos entre curvas de nivel.
Precisiones.

Anejo nº 3. Geología y geotecnia

- Geología
  - Generalidades
  - Morfología
  - Estratigrafía.
  - Tectónica.
  - Litología
- Geotecnia
  - Capa vegetal
  - Clasificación de terrenos.
  - Medios de excavación.
  - Utilización de materiales de excavación.
  - Características de los fondos de los desmontes.
  - Características drenantes del terreno e investigación de aguas someras.
  - Estabilidad de taludes
- Cimentaciones de estructuras.
  - Estratigrafía local.
  - Cargas admisibles de rotura.
  - Cargas admisibles de asentamiento.
  - Cargas admisibles de pilotes.

Anejo nº 4. Climatología, hidrología y drenaje

- Datos climáticos.

- Estaciones climatológicas de observación.

Emplazamiento
Hidroclima.

- Criterios de correlación de cuencas y estaciones.
- Precipitación
- Temperatura.
- Insolación.
- Evaporación y balance hídrico.
- Cálculo de los días útiles de trabajo

- Hidrología
  - Coeficiente de escorrentía en las cuencas.
  - Aforos existentes.
  - Niveles de avenidas.
  - Periodo de retorno.
- Aguas subterráneas y afloramiento de manantiales.
- Obras de desagüe transversal.
  - Cálculo de caudales.
  - Cálculo hidráulico.
- Drenaje superficial, manantiales.
  - Drenaje de plataforma.
  - Drenaje de las áreas adyacentes.

Cunetas y caudales.
Cálculo hidráulico.
Descripción.

- Drenaje subterráneo.
  - Drenaje del firme.
  - Drenaje de intercepción.

Longitudinales.
Transversales.

- Drenes para bajar el nivel freático.

- Sumideros, arquetas y registros.

Anejo nº 5. Planeamiento.

Se identificarán las diferentes figuras de planeamiento, tanto territorial como urbanístico, con incidencia sobre el área de actuación, y se señalarán las limitaciones que imponen sobre la misma, así como las incidencias de ésta sobre aquéllos.

Anejo nº 6. Tráfico.

- Ordenación vial
- Ordenación urbana.

- Tráfico actual.
- Tráfico futuro.
    - Asignación de tráfico.
    - Tráfico de Enlaces e Intersecciones.
- Estudio de capacidad.

Anejo nº 7. Trazado
- Criterios de diseño
- Análisis de vialidad existente
- Descripción y justificación de la solución propuesta
- Listados de definición del trazado

Anejo nº 8. Firmes y pavimentos
- Análisis del tráfico
- Análisis del firme existente
- Estudio técnico-económico de soluciones
- Descripción de firmes y pavimentos proyectados

Anejo nº 9. Efectos sísmicos.

Analizará la necesidad de tener en cuenta las acciones sísmicas y la forma de considerarlas.

Anejo nº 10. Estructuras.
- Estructuras existentes
    - Estado de las estructuras existentes y patologías detectadas
    - Bases de cálculo
    - Comprobación estructural de estructuras existentes.
    - Soluciones de reparación propuestas.
- Cubierta transitable (Tipo 1):
    - Bases de cálculo
    - Criterios de diseño
    - Estudio de tipologías
    - Descripción de la solución adoptada.
    - Cálculos
- Cubierta transitable (Tipo 2):
    - Bases de cálculo
    - Criterios de diseño
    - Estudio de tipologías
    - Descripción de la solución adoptada.
    - Cálculos
- Galerías de evacuación:

  - Bases de cálculo.
  - Criterios de diseño.
  - Descripción de la solución adoptada.
  - Cálculos.
- Otros elementos estructurales:
  - Bases de cálculo
  - Criterios de diseño
  - Descripción de las soluciones adoptadas
  - Cálculos
- Replanteo
- Pruebas de carga

Anejo nº 11. Revestimientos

- Revestimiento estético
  - Criterios de diseño
  - Descripción y justificación de la solución adoptada.
  - Cálculo mecánico
- Revestimiento de la cubierta no transitable:
  - Criterios de diseño
  - Descripción y justificación de la solución adoptada
  - Cálculo mecánico

Anejo nº 12. Galerías de evacuación

Se describirán y justificarán las soluciones adoptadas en relación con las galerías de evacuación, y particularmente en cuanto a:

- Interdistancia y ubicación
- Geometría
- Accesos, puertas, etc.

Anejo nº 13. Canalizaciones

Se analizarán las canalizaciones correspondientes a los diferentes servicios del túnel desde un punto de vista global, considerando su inserción dentro de la sección y justificando el cumplimiento de la normativa de aplicación en cuanto a separaciones, cruzamientos, etc.

Anejo nº 14. Señalización, balizamiento y defensas

- Criterios de diseño
- Estudio de visibilidad
- Reordenación de la sección transversal del túnel
- Señalización horizontal
- Señalización vertical
- Balizamiento

- Sistemas de contención

Anejo nº 15. Urbanización y acabados

Se describirán y justificarán las soluciones adoptadas para la urbanización y acabados de las zonas cubiertas, tanto en la zona transitable como no transitable, elementos singulares y viario local afectado.

Anejo nº 16. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

- Descripción y justificación de los desvíos de tráfico propuestos
- Trazado
- Firmes
- Señalización, balizamiento y defensas
- Instalaciones de alumbrado
- Instalaciones semafóricas

Anejo nº 17. Estudio acústico

Se recogerán los estudios acústicos realizados, tanto para la solución final como para los desvíos de tráfico, incluyendo:

- Criterios de cálculo y de evaluación
- Datos de entrada y parámetros de cálculo
- Resultados e identificación de conflictos
- Análisis de soluciones
- Conclusiones

Anejo nº 18. Servicios afectados

- Abastecimiento
- Saneamiento
- Electricidad
- Gas
- Telefonía y telégrafos
- Otros servicios
- Valoración económica de reposiciones

Anejo nº 19. Expropiaciones

- Parcelario
- Relación de propietarios
- Clasificación de las expropiaciones
- Valoración económica

Anejo nº 20. Plan de Obra

Se incluirá el plan de obra, de carácter indicativo, así como la justificación del mismo en cuanto a secuenciación de actividades, plazos de suministro de

materiales, rendimientos de ejecución, etc.

Anejo nº 21. Justificación de precios

Se justificarán los precios aplicados a partir de los datos de coste de mano de obra, materiales y maquinaria, incluyendo los costes indirectos.

Anejo nº 22. Clasificación del contratista

Se propondrá la clasificación a exigir al Contratista, y a los Subcontratistas en su caso, así como la categoría del Contrato que correspondan a las obras proyectadas.

Anejo nº 32. Fórmula de revisión de precios

Se propondrá la fórmula tipo aplicable a los distintos capítulos en que se divida el presupuesto, debidamente justificada.

Anejo nº 24. Presupuesto de inversión

Se obtendrá el presupuesto de inversión total, agregando el de la ejecución de las obras y los correspondientes a las expropiaciones y la reposición de servicios afectados a ejecutar por las Compañías.

Anejo nº 25. Estudio de gestión de residuos

Se redactará el preceptivo Estudio de gestión de residuos de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, e incluyendo al menos los contenidos siguientes:

a. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
b. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
c. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
d. Medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto.
e. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
f. Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y

demolición dentro de la obra.

g. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Anejo nº 26. Coordinación con otros organismos y servicios

Se identificarán los diferentes organismos y servicios contactados durante el proyecto, y se recopilarán las comunicaciones enviadas y recibidas, actas de reuniones, etc.

Documento nº 2. Planos

2.1. Índice de planos
2.2. Situación y emplazamiento
2.3. Planta general
2.4. Trazado
  2.4.1. Planta
  2.4.2. Perfil longitudinal
2.5. Secciones tipo
2.6. Galerías de evacuación
2.7. Estructuras
2.8. Revestimientos
2.9. Drenaje
2.10. Canalizaciones
2.11. Señalización, balizamiento y defensas
2.12. Urbanización y acabados
2.13. Desvíos provisionales
- Configuración general
- Trazado
    - Planta
    - Perfil longitudinal
    - Secciones tipo
    - Perfiles transversales
    - Señalización, balizamiento y defensas
    - Alumbrado
    - Instalaciones semafóricas

2.14. Servicios afectados
2.15. Expropiaciones

Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Se aplicará el Pliego de Prescripciones Técnicas de materiales y unidades redactado por la Dirección General de Infraestructuras y Desarrollo Territorial coincidente con el HERRILAN, actualizándolo y completándolo

en lo que resulta necesario.

3.1. Descripción de las obras

3.2. Materiales

- Definición
- Control de recepción
- Cuadro resumen de control de calidad de los materiales intervinientes

3.3. Unidades de obra

- Materiales intervinientes
- Ejecución
- Medición y abono
- Cuadro resumen del control de calidad a realizar de todas las unidades de obra

3.4. Plan de Obra. Situaciones transitorias. Desvíos provisionales. Obras accesorias

3.5. Disposiciones generales

Documento nº 4. Presupuesto

Se ejecutará con la aplicación Herrilan, propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia.

MEDICIONES
Explanación y demoliciones
Firmes y pavimentos
Drenaje
Estructuras
Revestimiento
Galerías de evacuación
Canalizaciones
Señalización, balizamiento y defensas
Urbanización y acabados
Desvíos provisionales
Servicios afectados
Varios
CUADRO DE PRECIOS
Cuadro de Precios nº 1
Cuadro de Precios nº 2
PRESUPUESTOS
Presupuestos parciales
Presupuestos generales
De Ejecución material
De Ejecución por Contrata

Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud

Se realizará un Estudio de Seguridad y Salud que permita establecer durante la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definan los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Así, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el Estudio definirá las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el Estudio.

- Resumen de objetivos que pretende alcanzar el ESS:

- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.

- Definir la organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.

- Determinar criterios para dimensionar las instalaciones y los útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.

- Evitar los riesgos de accidente derivados de la interferencia de actividades u oficios.

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.

- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.

- Proporcionar a los trabajadores información necesaria para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinarias que se les encomienden.

- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ANEJO 3

CONTENIDO DEL PROYECTO DE INSTALACIONES

Documentos integrantes del Proyecto Constructivo de Instalaciones

Como conclusión de las fases anteriores se redactará un proyecto con la siguiente información:

Documento Nº 1 Memoria y Anejos

Memoria

En la Memoria se justificará globalmente la solución proyectada y se describirá cómo será su explotación y sus elementos funcionales.

Contendrá, a título orientativo, los siguientes apartados:

- Objeto del Proyecto
- Antecedentes
- Descripción del proyecto
- Justificación de las diferentes soluciones adoptadas.
- Presupuestos.
- Plan de obra
- Cumplimiento de lo indicado en la Normativa.
- Revisión de precios
- Conclusiones

Anejos a la Memoria

En los que se incluirán todos los datos, cálculos y estudios que se hubieran utilizado en su elaboración.

Anejo nº 1: Antecedentes

Se identificarán los distintos antecedentes del Proyecto, tanto administrativos como técnicos, y se expondrán los condicionantes básicos que imponen sobre el mismo.

Anejo nº 2: Energía eléctrica

Contendrá toda la información relativa a los centros de transformación, líneas eléctricas para suministro de energía, cuadros generales de B.T., baterías de condensadores para compensar el factor de potencia y sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I.).

Se discutirán cada uno de estos conceptos y se incluirán los cálculos y especificaciones de los materiales.

Anejo nº 3: Instalación de alumbrado de los túneles y accesos

Contendrá la descripción de la solución adoptada, criterios de calidad de la instalación, características y tipo, tanto de las luminarias como de las lámparas, tramos y niveles de iluminación, así como los cálculos realizados.

Anejo nº 4: Instalación de ventilación

Contendrá la justificación de la solución adoptada, su descripción, así como los cálculos realizados y criterios de mantenimiento de la instalación.

Anejo nº 5: Protección Contra Incendios

Contendrá una descripción del funcionamiento del sistema, dimensionamiento de sus elementos y cálculos justificativos.

Anejo nº 6: Instalación de seguridad, vigilancia y control

Contendrá una descripción de cada uno de los equipamientos que conforman esta instalación, esquemas de funcionamiento, cálculos, etc.

Anejo nº 7: Sistemas ITS

Contendrá una descripción de cada uno de los sistemas de gestión de tráfico e información al usuario.

Anejo nº 8 Salas Técnicas

Contendrá la definición del conjunto de salas técnicas, exteriores e interiores a los túneles, describiendo las instalaciones auxiliares como control de accesos, climatización, protección contra incendios, disposición de equipos...

Anejo nº 9. Centro de Control y sistema de gestión centralizada

Contendrá la definición funcional del Centro de Control, y de todo el sistema de gestión centralizada, incluyendo el aplicativo de gestión, así como la interconexión con otros centros.

Anejo nº 10. Plan de obra

Se incluirá el plan de obra, de carácter indicativo, así como la justificación del mismo en cuanto a secuenciación de actividades, plazos de suministro de equipos, rendimientos de ejecución, etc.

Anejo nº 11. Clasificación del Contratista

Se propondrá la clasificación a exigir al Contratista, y a los Subcontratistas en su caso, así como la categoría del Contrato que correspondan a las obras proyectadas.

Anejo nº 12. Fórmula de revisión de precios

Se propondrá la fórmula tipo aplicable a los distintos capítulos en que se divida el presupuesto, debidamente justificada.

Anejo nº 13. Estudio de gestión de residuos

Se redactará el preceptivo Estudio de gestión de residuos de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008 pro el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, e incluyendo al menos los contenidos siguientes:

a. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y norma que la sustituya.
b. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
c. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
d. Medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación

establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto.

e. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
f. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
g. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Anejo nº 14. Coordinación con otros organismos y servicios

Se identificarán los diferentes organismos y servicios contactados durante el proyecto, y se recopilarán las comunicaciones enviadas y recibidas, actas de reuniones, etc.

Documento Nº 2 Planos

La numeración será en principio la siguiente:

2.1. Índice de planos.
2.2. Plano de situación
2.3. Energía eléctrica.
2.4. Alumbrado.
2.5 Red de Protección Contra Incendios
2.6. Ventilación.
2.7. Seguridad, vigilancia y control.
2.8 Sistema ITS
2.9. Centro de Control y sistema de gestión centralizada
2.10. Redes de comunicaciones e interconexión con otros centros
2.11. Salas técnicas

Documento Nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas constituirá el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que definan todos los requisitos técnicos de las obras e instalaciones que son objeto del Proyecto.

Documento Nº 4. Presupuesto

El presupuesto estará desglosado en:

- Mediciones
- Cuadro de precios
- Presupuesto
- Resumen.

No permitiéndose Partidas alzadas que superen el 10 % de cada capítulo, salvo

en casos de estudios técnicos o controles de calidad de sistemas.

Documento N º 5. Estudio de Seguridad y Salud

Se realizara un Estudio de Seguridad y Salud que permita establecer, durante la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definan los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Así, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el Estudio definirá las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el Estudio.

- Resumen de objetivos que pretende alcanzar el ESS:
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Definir la organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar criterios para dimensionar las instalaciones y los útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la interferencia de actividades u oficios.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores información necesaria para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinarias que se les encomienden.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ANEJO 4

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA TOMA DE DATOS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA TOMA DE DATOS

TOPOGRAFÍA

A continuación se condiciona la calidad de los trabajos de Topografía, abonados por cualquier procedimiento, que se desarrollen por el Adjudicatario.

a.1.- Levantamiento topográfico

a.1.1.- Red trigonométrica o de aproximación

Se denomina así a la Red de triangulación y/o poligonación que llega desde la Red geodésica existente a las Poligonales Base o de Replanteo.

El error relativo de esta Red será menor de uno partido por cien mil (1/100.000).

A los vértices de esta Red se les dará alturas trigonométricas partiendo de señales N.A.P., N.G. o N.P., siempre que se garantice una vez ajustadas las figuras, una tolerancia relativa de cinco centímetros.

El incumplimiento de estas tolerancias medidas por su error medio cuadrático e incluyendo al menos VEINTE (20) vértices escogidos al azar, o todos, si su número es menor del indicado, será motivo suficiente para rechazar la totalidad del trabajo, sin que por ello puedan solicitarse nuevos plazos de entrega.

a.1.2.- Poligonales base o de replanteo

Se crearán una o varias Poligonales Base o de Replanteo, encuadradas y unidas a los vértices geodésicos mediante una Red trigonométrica o de aproximación.

La precisión de dicha Poligonal es la que se define para la Red trigonométrica.

En Altimetría no tendrá un error superior a cinco milímetros por la raíz de la longitud de la línea a nivelar expresada en kilómetros.

a.1.3.- Observación de la red trigonométrica y poligonación

La observación de estos trabajos se hará con teodolito de apreciación un segundo centesimal, para la medida de los ángulos, y con distanciómetro electrónico de apreciación ± 1 cm. para la medida de las longitudes de lados en un caso y ejes en otro.

Para la obtención de los ángulos se hará un mínimo de tres reiteraciones, utilizando el método de vueltas de horizonte, regla de BESSEL.

para dar por bueno el ángulo observado no tiene que existir una diferencia superior a 10 segundos centesimales entre la lectura menor y mayor.

Los ángulos acimutales no tendrán valores inferiores a treinta grados centesimales (30°) admitiéndose hasta veinticinco grados centesimales

(25°), en los casos de trilateración.

Los ángulos de la poligonal comprendidos entre 195 y 205 grados centesimales serán desechados.

La medición de las longitudes de los lados de los triángulos y de los ejes de las Poligonales, se hará en los dos sentidos, tomando en cada sentido un mínimo de tres lecturas e igual se hará con la lectura de los ángulos verticales y cenitales.

La longitud de sus lados en el caso de triangulación estará comprendida entre los 500 y 1.000 m. y en las poligonales de precisión deberán tener una longitud máxima de 2.000 m. y mínima de 500 m.

Las longitudes de los ejes dentro de una misma poligonal no podrán diferir en más de un 25%. Han de ser homogéneos.

Se evitarán en todo lo posible, poligonales con más de ocho (8) tramos.

a.1.4.- Señalización

La señalización de los vértices de la Red trigonométrica, ofrecerán las máximas garantías de permanencia, para lo cual se materializarán mediante macizos de hormigón, de fábrica, o bien clavos metálicos o de plástico de los que existen en el mercado especialmente para estos fines.

Las dimensiones mínimas de los monumentos serán los siguientes:

- Macizos de hormigón o fábrica, de base cuadrada de 30 cm. Si al efectuar la excavación, la roca apareciese antes de los 50 cm., se reducirá la altura del mojón, sin disminuirla de 30 cm., valor que se mantendrá haciendo sobresalir el mojón del terreno la altura necesaria. Los mojones llevarán en el centro de la base superior una varilla de acero de una pulgada de diámetro (1") y 20 cm. de longitud, colocado verticalmente y sobresaliendo 5 cm. de la cara superior del mojón.
- Mojón de plástico, modelo Attemberg de 50 cm. de longitud, ó hito tipo FENO, en terreno no pavimentado.
- Clavo empotrado en hormigón o aglomerado y pintado con un círculo de color rojo, en superficies pavimentadas.

a.1.5.- Representación de vértices

- A escala 1:2.000 se representarán en una copia en papel la posición de los vértices de la red de aproximación y la configuración de la red utilizada.
- A escala 1:1.000 la poligonal base, como detalle del plano anterior, así como las redes configuradas.

a.1.6.- Proyección

El trabajo se realizará en Proyección Transversal Mercator (UTM.)

Cada minuta E. 1:500 llevará dibujada la cuadrícula de coordenadas, definida

por trazos en los vértices de los hipotéticos cuadrados, de lado aproximado 10 cm. x 10 cm. llenando toda la superficie de cada minuta.

a.1.7.- Origen de altitudes

Como origen de altitudes se tomará el nivel medio del mar en Alicante, partiendo de las señales de Nivelación de Alta precisión del Instituto Geográfico Nacional existentes en la zona.

a.1.8.- Soporte informático

Además de las minutas delineadas, se entregará el soporte informático de la Cartografía levantada en ficheros DXF.

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

A continuación se especifican las condiciones técnicas de la toma de datos del encabezamiento, agrupados fundamentalmente en tres grupos:

- Sondeos a rotación
- Monitorización de Vibraciones
- Penetración Dinámica Borro
- Inclinómetros verticales
- Células de asiento

cumplimentados con otras unidades necesarias para su buen desarrollo.

A.1.- Sondeos a rotación

A.1.1. Método operatorio en suelos

Se obtendrá testigo continuo entubado, con 100% de testificación. Cuando no sea posible una recuperación del 20% como máximo el detritus del agua de refrigeración se guardará en bolsas de plástico colocándose en las cajas de testigo en la profundidad correspondiente.

Se utilizará batería doble o triple y los avances no serán superiores a 1,50 m. y sus características geométricas cumplirán las especificaciones CA y Ci de áreas y diámetros interiores.

Como norma general se realizarán ensayos S.P.T. cada 2 ó 3 m. salvo en arenas que se realizarán cada 1 m. En todo caso el Personal Técnico del Departamento podrá decidir sobre su cuantía.

Este ensayo se hará según Norma (Standard Penetration Test), con las dimensiones de tomamuestras, peso de maza, altura de golpeo y profundidad de penetración especificadas en aquella.

a.1.2.- Muestras inalteradas

En los suelos coherentes se tomará una muestra inalterada cada 2 ó 3 m., según se especifique, cuando se vea claramente que el nivel es el mismo y como mínimo una muestra inalterada de cada capa diferente con una longitud de 450 mm. y 88 mm. de diámetro mínimo. El espesor máximo de la pared del tomamuestras será de 6 mm. pero llevará colocada en la boca de la zapata una boquilla de 20 cm. de longitud, pared de 1 a 1,5 mm. menor que el del estuche (plástico o zinc) donde se aloje la muestra, que es enviada al Laboratorio y llevará una zona en la parte posterior sin estuche para la zona alterada. Antes de la toma de muestras se limpiará el fondo de la perforación cuidadosamente. Las muestras deben tomarse inmediatamente después de que la perforación haya alcanzado la profundidad deseada. Si se ha utilizado entubación, la muestra se extraerá por debajo de lo mismo lo necesario para

que el terreno no haya sido alterado por la hinca de aquella.

Si la muestra inalterada ha sido tomada a presión se indicará la misma y si se obtiene mediante maza de golpeo se anotará el nº de golpes para cada 15 cm. de hinca y la altura de caída de la maza y su peso. En caso de que la dureza del terreno lo haga necesario, la toma de muestras se hará por rotación con tomamuestras de camisa de polivinilo.

En caso de terrenos blandos y cuando sea necesario se utilizará tomamuestras de pistón, pero siempre los tomamuestras a emplear deberán ser aprobados previamente por la Administración.

Las muestras inalteradas una vez extraídas serán protegidas mecánicamente con envases rígidos, se harán estancas a la humedad con tapones o parafina, se colocan en una caja portamuestras especialmente diseñada para evitar los efectos de las vibraciones producidas durante el transporte y los efectos de los cambios de temperatura.

a.1.3.- Método operativo en roca alterada

Se obtendrá testigo continuo aunque para ello sea necesario utilizar batería triple dando un caudal de agua necesario para refrigeración de la corona y llevar el detritus a la superficie, pero no para disgregar o lavar la muestra. El tomamuestras será de doble tubo de la serie MX, T o equivalente encontrándose en perfectas condiciones.

Los avances no serán superiores a 1,50 m. y el diámetro mínimo de la batería será de 86 mm.

En los casos en que sea especialmente importante la recuperación integral del testigo, la Administración puede ordenar la perforación de un taladro de menor diámetro y anclaje de un redondo de acero con recuperación posterior del testigo armado.

A.1.4.- Método operativo en roca sana

Se obtendrá una testificación continua del 100% salvo en zonas muy milonitizadas, sueltas o en rellenos de juntas; cuando por el cambio de color del agua se observara alguna junta importante se extraería al momento la muestra perforada y se volvería a perforar, con la batería vacía y en seco, la zona de juntas para tomarla tal como está en el terreno. La batería será siempre doble y con corona de diamantes y su diámetro mínimo de 86 mm.

Cuando lo indique la Administración se tratará de obtener muestras orientadas por los métodos tradicionales.

A.1.5.- Observaciones suplementarias a realizar en los sondeos rotativos

Una vez finalizada la jornada diaria se llenará de agua el agujero anotando la profundidad del sondeo revestido y la total perforación y se volverá a medir por la mañana antes de comenzar el nivel de agua a partir de la boca.

Una vez terminado el sondeo, se colocará una tubería piezométrica de plástico

ranurado de diámetro superior o igual a 50 mm. y se realizará una lectura diaria durante la 1ª semana y una semanal hasta el fin de los trabajos.

Si la Administración lo considera necesario puede ordenar el ranurado de tubo en la longitud que se especifique, sellándose el resto del mismo con lechada de cemento o bentonita.

Se protegerá la boca del tubo piezométrico con un dado de hormigón y tapa metálica.

Si es necesario se realizarán ensayos de Permeabilidad según los métodos Lefranc y Lugeon.

A.2.- Condiciones particulares de los estudios monitorizados de vibraciones.

A.2.1.- INTRODUCCIÓN

Para le ejecución de las obras, se precisan realizar importantes movimientos de tierras, con el consiguiente arranque de la masa rocosa, por medio de explosivos, en profundidades variables a lo largo de la traza.

Las voladuras producirán lógicamente vibraciones sobre el terreno, que se transmitirán a las estructuras y edificaciones situadas en el entorno de la zona de aplicación del explosivo.

Con el fin de minimizar los efectos de las voladuras a los habitantes de la zona de influencia, sus inmuebles y servicios, así como de predimensionar las voladuras con mayor exactitud (conociendo: posibles esquemas de pegas, marcas, alturas de banco, diámetros de perforación, producción, cargas específicas, rendimientos, precios y plazos) se estima imprescindible realizar estudios sobre los efectos causados por las voladuras. Todo ello en aras de buscar una correcta aplicación de la instrucción técnica complementaria 10.3.01 referente a Voladuras Especiales del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera que aborda precisamente el problema de las vibraciones generadas a causa de las voladuras.

Vista la necesidad de realizar este tipo de estudios que permitan fijar las condiciones de empleo de explosivos en cantidades y secuencias adecuadas, al objeto de limitar el nivel de vibración, en edificios circundantes, a aquel criterio de prevención de daños que se considere oportuno (Norma UNE-22381) y tomar las medidas posibles para evitar proyecciones, rodadura de rocas y posible deterioro de obras, objetos y construcción del entorno, se desarrollarán estos estudios que permitirán obtener, mediante la monitorización de una serie de explosiones experimentales, los siguientes resultados:

Conjunto de leyes que relacionarán el nivel de vibraciones con la carga de explosivo empleado a distancia.

Frecuencia fundamental de vibración.

Amortiguación del tren de ondas.

A.2.2.- Alcance del estudio

Dado que las voladuras que será preciso realizar en el futuro serán catalogadas como actividades temporales del tipo A, la Especificación Técnica 380-1-85 "Control de vibraciones producidas por voladuras" establece que los estudios a realizar serán como máximo de categoría II. Así pues, los estudios cumplirán todos los requisitos prescritos en la citada Especificación para esta categoría.

Los estudios de vibraciones a realizar por el Adjudicatario se ajustarán a los requerimientos establecidos por la Especificación Técnica 380-1-85, tal y como prescribe la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

El empleo de explosivos conlleva necesariamente la generación de movimientos sísmicos, ya que parte de la energía del explosivo se gasta en generar ondas sísmicas, que se transmiten en el terreno disipándose con la distancia.

Un estudio de vibraciones persigue la obtención de una ley que relacione un nivel de velocidad de vibración, con unas cargas de explosivo disparadas a unas distancias dadas, para un tipo de terreno concreto.

Esta ley es de la forma:

$$V = K Q^{\alpha} D^{\beta}$$

Disparando cargas individuales y midiendo la velocidad de vibración que producen a una distancia conocida, se puede hacer un ajuste de esta ecuación general, hallándose así los valores de K, y que serán características del terreno objeto de ensayo.

Con estos datos y la limitación adecuada, se puede calcular la carga de micro-retardo máximo para no sobrepasar el nivel de velocidad establecido.

Para llevar a cabo todo esto en la práctica, lo primero es adquirir el máximo conocimiento posible sobre la zona donde se realicen los disparos, de su geología y de su configuración, con especial atención a los elementos que pudieran llegar a resultar afectados por las vibraciones generadas.

De esta forma estaremos en situación de poder fijar en qué sitios se darán los tipos de ensayo y cuales serán los puntos de medida más adecuados para que éstos sean lo más representativos posible.

Los tiros de ensayo serán barrenos individuales o grupos de barrenos que se disparan de forma que no tengan salida, es decir, que no produzcan arranque de material, con lo que consumen casi toda su energía en originar vibraciones, realizándose así el ensayo en las condiciones más estrictas y uniformes.

Al disparar grupos de barrenos, secuenciándolos entre sí con micro-retardos, es con el fin de determinar cual es el grado de superposición, evaluando la cantidad de la energía de un barreno que se suma a la del precedente cuando son disparados con diferencia de milisegundos.

Es importante que tanto las cargas que se disparen como las distancias a las que

se midan las vibraciones producidas sean lo más variadas posible ya que así el ajuste de la ley con los puntos obtenidos es de mejor calidad, con lo que la misma es consecuentemente más representativa.

El equipo utilizado en la toma de datos es de capital importancia, tanto técnica como económicamente.

Los geófonos no son capaces de captar todas las vibraciones, y las de muy baja frecuencia, que son precisamente las más peligrosas, pueden pasar inadvertidas para los geófonos de inferior calidad. Por otro lado, el disponer de un equipo multicanal, es decir, con posibilidad de efectuar distintas medidas sobre un mismo disparo, permite disminuir notablemente el número de ensayos que será preciso realizar, con el consiguiente ahorro en perforación y explosivo.

Finalizada la toma de datos, el trabajo de gabinete comienza por la lectura en los registros de los datos de velocidad de vibración, y se determina a qué distancia ha sido tomado ese dato del punto de disparo correspondiente, del que previamente se conoce cual es la carga de explosivo.

Con ese trío de valores, se realiza el ajuste de los puntos, calculando la ley de transmisividad de la vibración, que como se ha dicho es de la forma:

$V = K Q^{\alpha} D^{\beta}$

Donde V es la velocidad de vibración, Q la carga de explosivo, D la distancia, y K, son las tres constantes a determinar en el cálculo. Así mismo, se realiza un análisis espectral de las ondas registradas, determinando las frecuencias fundamentales de vibración.

Finalmente con la ley de transmisividad obtenida con las pertinentes correcciones por superposición y por coeficientes de seguridad, y el límite que se haya establecido, se pueden confeccionar las tablas de carga por micro-retardo/distancia, en las que se dan las cargas máximas por micro-retardo que se podrían detonar para no sobrepasar a cada distancia la velocidad de vibración límite. Estas tablas son de aplicación directa para el diseño de las voladuras.

A.2.3.- Planteamiento de las pruebas

Para la realización de un estudio de vibraciones es necesaria la ejecución de una serie de barrenos perforados de forma que al ser detonados no produzcan arranque de material.

Los ensayos han de ser en un número suficiente para permitir variar ampliamente las cargas ensayadas. La E.T. 380-1-85, prescribe en su 4.2. que el número total de medidas no podrá ser inferior a 20, por lo que el número de pruebas que será conveniente efectuar es de unas 5, aparte de la de superposición, en cada una de las zonas contempladas.

Los ensayos a realizar por cada zona serán:

- 3 Barrenos de 7 m. de profundidad con carga de 5 Kg.
- 2 Barrenos de 3,5 m. de profundidad con carga de 1,25 Kg.

- Series de barrenos de 3;5 m. con carga de 1,25 Kg.

Respecto a los puntos de registro de las vibraciones, lo más adecuado es situar los captadores a diferentes distancias, cubriendo las existentes entre los puntos de voladura y las estructuras más cercanas, a fin de caracterizar el comportamiento genérico en ese rango. En este sentido el equipo básico de medición de vibraciones está constituido por:

- Un sismógrafo Micro Novements Ltd. M10-120 A de canales o similar, con registro en papel fotosensible.
- Una grabadora FM modelo TEAC R-71 o similar, de 6 canales con grabación en cinta magnética.
- Cuatro captadores PMC 260 C o similar, con respuesta lineal desde 1,8 Hz.
- Un acelerómetro PCB 393 C o similar, con respuesta lineal desde 0,1 Hz.

a.2.4.- Desarrollo de los trabajos

fase previa

Sobre el plano de planeamiento y a la vista de este y de la estructura geológica de la traza, se procederá a zonificar a aquellas áreas que por su proximidad a edificaciones, instalaciones, vías de comunicación, etc., puedan generar la realización de voladuras especiales.

Dentro de estas áreas se procederá a clasificar los diferentes tipos de edificaciones, según el criterio de prevención de daños de la Norma DIN 4150.

fase primera

Se redactará el proyecto y se obtendrán los permisos necesarios para la obtención de explosivos.

Así mismo, se diseñará el emplazamiento y forma de colocación de sensores captadores.

Se procederá a la perforación de los barrenos con presencia continua del técnico facultativo, al objeto de la observación y anotación de cuantas incidencias se observen durante la misma.

fase segunda

Una vez colocados los equipos (y obtenida la preceptiva documentación fotográfica de la colocación de cada uno de los sensores) y cargados los barrenos, se procederá al disparo y registro de las vibraciones producidas.

Se determinará mediante perfiles transversales a obtener de los planos de planeamiento la distancia entre explosiones y captadores.

fase tercera

Tras el análisis de los registros de los sismógrafos se procederá a la obtención de los valores pico de la componente principal de la velocidad de vibración, así como de las frecuencias correspondientes.

Se representará sobre papel logarítmico la serie de puntos (V.D.) velocidad,

distancia, debiéndose obtener por ajuste de mínimos cuadrados la recta de regresión que los caracteriza, y el factor que definirá la bondad del ajuste, factor de regresión, así mismo se obtendrá la recta de regresión que asegure la fiabilidad del 90%.

fase cuarta

A partir de la recta de regresión del 90% se deduce la ley de transmisividad del terreno con la correspondiente tabla de cargas, distancias (Q/D).

Asimismo se deberá obtener aquellos factores reductores, a emplear en el diseño de las voladuras, por la consideración de voladura no confinada y la existencia de una o alguna de las posibles pantallas de reflexión; uno o dos frentes libres, precortes, zanjas, existencia de discontinuidades en la estructura geológica: fallas, plaquetas, arcillas, etc.

a.2.5.- Precauciones y obligaciones del adjudicatario

Todas las indicaciones anteriores habrán de analizarse por el técnico que diseñe la voladura, a la vista del emplazamiento, por proximidad a viviendas, de manera que se tenga la seguridad de cumplimiento de la Norma citada anteriormente; si las construcciones consisten en cimientos enterrados, canalizaciones, tuberías, etc., la velocidad permitida será menor de 20 mm/sg.

En todos los casos, las barrenas se perforarán con tallante diámetro 3" y se cargarán con cartuchos de GOMA número 2 E.C. de diámetro 55 mm. con una longitud aproximada de 400 mm. y un peso de 1.250 gr.

El retocado se efectuará con arena seca de cantera y el inicio de la pega con detonador de micro-retardo. En las series, los números de micro serán correlativos.

El Adjudicatario estará obligado a:

- Aportar, o contratar a un técnico cualificado que pueda realizar el Proyecto de las voladuras experimentales. Así como la realización de acuerdo con la reglamentación vigente, de los preceptivos documentos, proyectos, etc.
- Tramitar ante los organismos competentes la documentación necesaria para la obtención de cuantos permisos fueran necesarios.
- Suministrar material y equipos (retroexcavadora, perforadora autopropulsada, agua, varillas de perforación, aparatos topográficos para situación de las perforaciones) para realizar las perforaciones, así como explosivos, detonadores explosores y material de retardo para realizar la explosión, así como cuantas autorizaciones fueran necesarias.
- Cuantas autorizaciones y gestiones fueran necesarias para la consecución de los objetivos marcados.

a.3.- Condiciones particulares del ensayo de penetración dinámica borros

a.3.1.- Objeto

Medir la resistencia a la penetración del terreno, a lo largo de una profundidad deseada.

a.3.2.- Procedimiento

Se hace penetrar una puntaza de 45 Kg. de peso, de forma cuadrada de 16 cm^2 de superficie en una punta cónica de 60°, mediante golpeo de una maza de 65 Kg. de peso que cae desde una altura de 50 cm.

a.3.3.- Resultados

Se cuenta el n° de golpes (NB) para hincar dicha puntaza 20 cms.

a.4.- Partes y gráficos. Presentación de datos

Por cada equipo de sondeos empleado, el técnico supervisor confeccionará un registro detallado del terreno.

Este registro, elaborado diariamente para cada maniobra de perforación, incluirá:

- Nombre de la Empresa encargada, sondista, tipo y características de la sonda.
- Designación del sondeo o sondeos, parcial o totalmente realizados en el día.
- Determinación del porcentaje de recuperación.
- Niveles de separación de las diferentes capas o estratos atravesados, con relación a la superficie del terreno.
- Identificación de los materiales atravesados, con indicación de su color y estado, así como del color del agua de perforación que aflora a la superficie.
- Determinación del índice R.Q.D.
- Fracturación (expresada en número de fracturas por cada 30 cm. de testigo).
- Buzamientos de juntas y estratos en los testigos (aproximadamente cada metro de perforación).
- Rugosidad, ondulación y posible relleno.
- N° de golpes del ensayo S.P.T.
- Definición de la meteorización de la roca:

roca sana

a) Sin síntomas visibles de meteorización.
b) Las juntas se encuentran ligeramente oxidadas.

algo meteorizada

- La meteorización penetra ligeramente en la roca a partir de las juntas más importantes.

bastante meteorizada

a) La meteorización se extiende a través de toda la masa rocosa, pero conserva suficiente resistencia para no ser desmenuzable con la mano.
b) Menos de la mitad de la roca está desintegrada y/o descompuesta en forma de suelo, Se presentan zonas de roca sana o ligeramente decolorada, bien formando un marco continuo o bien como bloques o núcleos sanos.

muy meteorizada

a) La meteorización se extiende a través de toda la masa rocosa, que puede desmenuzarse a mano.
b) Más de la mitad de la roca está desintegrada y/o descompuesta en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o ligeramente decolorada formando bloques o núcleos sanos.

completamente meteorizada

Toda masa de roca está desintegrada y/o descompuesta en forma de suelo en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original.

- Nivel del agua en el sondeo y hora de medición, con indicación de entubación si existiera en el momento de la medición.
- Longitudes penetradas acumuladas en cada operación de avance.
- Tipo de perforación, con indicación de las diferentes maniobras de avance, el tipo de batería, diámetro y tipo de corona en sondeos a rotación, y tipo y diámetro de las tuberías de revestimiento.
- Empleo de agua.
- Sistema de mantenimiento de las paredes del sondeo.
- Observaciones e incidentes durante el sondeo. Dificultades encontradas.

suelo

La roca está totalmente transformada en suelo. Se ha perdido todo rastro de la estructura original de la roca.

- Pérdida de carga y descensos del agua en el sondeo y niveles a que se producen.
- Aportaciones de agua al sondeo y niveles a los que se producen. Niveles artesianos si existen.
- Presión de sondeo y velocidad de avance, en perforaciones a rotación.
- Porcentajes de testigos, R.Q.D., nº de fracturas cada 30 cm. y grado de alteración de la roca.
- Interrupciones de la perforación. Duración y causas de las mismas.
- Ensayos ejecutados en el interior de los sondeos y resultados de los mismos.
- Cotas de tomas de testigos parafinados o muestras y números asignados a los mismos.
- Eventual presencia de gases y niveles de aparición.
- Utensilios empleados en la limpieza del fondo del sondeo.

- Tipo y dimensiones de los tomamuestras empleados. Sistemas de penetración de los tomamuestras.
- Longitudes de penetración de los tomamuestras, de las muestras extraídas y de las muestras conservadas.
- Peso de la maza y altura de caída en muestras tomadas a percusión. Número de golpes requeridos.
- Dificultades e incidencias encontradas en la toma de muestras.
- Parte de resultados de cada prueba de permeabilidad con indicación del caudal máximo de la bomba empleada.

a.5.- Embalaje y almacenamiento de testigos

Los testigos se guardarán en cajas especialmente preparadas para ello, quedando en poder de la Diputación para su uso exclusivo, debiendo depositarse en los laboratorios que la misma tiene.

Después de recuperarse el tubo portatestigo del sondeo, se retirará cuidadosamente el testigo del tubo, colocándolo y clasificándolo en las cajas mencionadas, midiendo su porcentaje de recuperación, así como el índice R.Q.D., nº de fracturas cada 30 cm. y grado de alteración.

Se marcarán claramente en cada caja las profundidades iniciales y finales de cada maniobra con tablillas transversales numeradas claramente, así como la profundidad del cambio de la clase de los terrenos atravesados. Deberá llevarse especial cuidado para situar y anotar la profundidad de capas de arcilla, margas blandas o descompuestas cavidades o fracturas de los terrenos atravesados.

Cuando haya terminado un sondeo se proporcionará a la caja (o cajas) que contienen los testigos unas tapas bien sujetas, marcando en ellas de forma clara y permanente:

- El nº del sondeo
- El nº de la caja (de este sondeo)
- El tramo del sondeo contenido en cada caja, de m. a m.

Se dispondrá de un almacén adecuado, seco y cerrado, para almacenamiento de las cajas de testigos en tanto dure la ejecución de las obras.

a.6.- Inclinómetros verticales

La función de los inclinómetros es controlar la evolución de los movimientos (desplazamientos horizontales). Esta observación está estrechamente ligada con la estabilidad de los terraplenes.

Estos aparatos consisten en una tubería que se coloca en una perforación realizada con antelación por la que se introduce una sonda.

La tubería, se encuentra doblemente ranurada en dos direcciones ortogonales, obteniéndose los mejores resultados cuando se colocan dos acanaladuras opuestas, formando un plano vertical en toda la longitud de la tubería.

Para que la falta de verticalidad del plano definido por las acanaladuras no

influya demasiado en las medidas, el acelerómetro situado en el interior de la sonda se encuentra lo más próximo posible a la paralela del eje de la tubería. De esta forma, se elimina en parte el error debido a la posible falta de verticalidad.

Para la realización de las lecturas, la sonda se introduce en el tubo ranurado con las ruedas fijas hacia abajo, de forma que el peso sea soportado por éstas y no por las ruedas con resorte.

Para eliminar el error de cero causado por la sonda o por el aparato de lectura, los datos se toman en dos direcciones ortogonales.

Los cambios se obtienen restando las diferencias iniciales de las correspondientes actuales. La suma de los cambios a una distancia determinada del origen, se obtiene sumando los cambios de todos los puntos de medida hasta esa distancia, teniendo en cuenta, en todo caso, los sentidos de los ángulos medidos a partir del punto donde se inició la suma.

A.7.- CÉLULAS DE ASIENTO E HITOS TOPOGRÁFICOS

Las células de asiento consisten en una placa metálica que se coloca en la base de los rellenos cuyo movimiento pretende controlarse, no menor de 300x300x20 mm. a la que le suelda un tubo metálico de diámetro no menor de 50 mm. con una rosca exterior y otra interior. La exterior sirve para poder adosarle nuevos y la interior para alojar una varilla que a su vez también tiene una rosca. Esta varilla sobresale un poco del tubo para que sirva de referencia en la nivelación. A medida que se construye el terraplén se van empalmando tubos y varillas.

Los hitos topográficos consisten en un mazacote de hormigón donde se coloca una varilla.

- El control de los asientos se realiza midiendo la nivelación vertical (coordenada Z) del extremo de la varilla, tanto de la célula como del hito, desde unas bases fijas.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ANEJO 5

CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

La campaña de investigación está basada en el reconocimiento sistemático de los terrenos que deberán excavarse, de la zona de cimentación de terraplenes y de pasos superiores o inferiores. Deberá servir también, para tener un conocimiento lo más preciso posible de probables zonas que puedan ser susceptibles de explotarse como préstamos o yacimientos. Se extenderá también a aquellos puntos del trazado en que sea previsible la aparición de algún problema. Se realizará siguiendo las normas de buena práctica, con objeto de conseguir una correcta identificación y muestras representativas de los distintos materiales.

Los equipos de prospección deberán estar en buenas condiciones durante el tiempo que dure la campaña, siendo potestad del Director del proyecto el solicitar su sustitución si el equipo suministrado resulta inadecuado.

La campaña de reconocimiento geológico-geotécnica deberá ser presentada por el Consultor, junto con los ensayos de laboratorio, al Director del Proyecto para su aprobación, pudiendo introducir modificaciones durante la ejecución de la campaña si los resultados obtenidos así lo aconsejasen. La propuesta de campaña de reconocimiento debe hacerse en varias fases, de manera que se vaya del conocimiento general al particular y previa realización de la cartografía geológica de superficie.

Los trabajos de reconocimiento que realice la Administración y que interprete el Consultor, no serán de abono por separado, considerando su precio incluido en el de adjudicación del contrato.

Durante el tiempo que dure la campaña de prospección, el Consultor tendrá un Geólogo o Técnico cualificado, aceptado por la Administración por sus conocimientos de identificación de suelos y roca, para hacer las descripciones de los materiales encontrados, y realizar el seguimiento de las tareas de reconocimiento.

En el apartado de los trabajos de campo se consideran dos aspectos:

1. Regular la ejecución de los trabajos y ensayos in-situ.
2. Regular la expresión formal de los trabajos que finalmente constituirán parte importante de los apéndices del informe.

Dentro del capítulo de trabajos de campo de Geología y Geotécnica se incluyen:

1. Cartografía geológica.
2. Toma de datos de macizo rocoso.
3. Hidrogeología.
4. Prospección y toma de muestras:

- Sondeos.
- Calicatas.

- Ensayos in situ.
- Toma de muestras.
- Geofísica.

Las actividades correspondientes a los apartados 1, 2 y 3 señaladas deberán ser realizadas por un geólogo de acreditada experiencia. Las labores descritas en el apartado nº 4 deber ser supervisadas y dirigidas en el campo por un Técnico Superior competente en la materia (Geólogo, Ingeniero de Minas o Ingeniero de Caminos), el cual deberá levantar los registros in situ. Dicho Técnico superior no deberá estar al cargo de más de dos equipos simultáneamente.

Pliego para la ejecución de los trabajos de campo

Los trabajos de campo deberán efectuarse siempre siguiendo las normas de buena práctica y con el objetivo de permitir la aplicación al proyecto. Con estas premisas se exige:

1. Los trabajos deberán referenciarse topográficamente con errores inferiores a 1 metro en planta.
2. Todos los sondeos deberán ser ubicados de acuerdo a la propuesta presentada. Las modificaciones deberán ser comunicadas de forma previa por escrito indicando:

2.1. Causa de la modificación.
2.2. Objetivos del sondeo.
2.3. Implicaciones de la modificación de emplazamiento.

3. Para permitir la orientación aproximada del sondeo se deberá disponer de una estación geomecánica en las proximidades de la perforación o un punto de lectura y observación del macizo rocoso.
4. Todos los sondeos deberán protegerse adecuadamente después de acabados disponiéndose una arqueta metálica recibida con hormigón.

En esta línea se adjuntan algunos requisitos básicos que se deben considerar como mínimo.

2. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

Antes de comenzar la investigación de campo mediante sondeos, catas y geofísica se deberá realizar una cartografía geológica detallada que en fases posteriores se deberá completar con los resultados de prospecciones.

La cartografía geológica será realizada por un Técnico Superior competente (geólogo) y deberá cumplir los siguientes requisitos.

- Escala 1:1000 o más detallada.
- Anchura 100 m a cada lado del vial proyectado.
- Se deberán diferenciar las acumulaciones de suelos con espesor superior a 2 m, inferiores a 2 m y afloramientos de roca.
- Se deberán cartografiar todos los afloramientos de roca.

- Los suelos se diferenciaran por su clasificaciones genéticas:

- Coluviales.
- Aluviales.
- Rellenos antropicos vertidos.
- Rellenos antropicos compactados.
- Etc.

- Se diferenciaran las formaciones litroestratigráficas y unidades litológicas que la componen.
- Se diferenciaran los contactos entre distintas unidades litológicas y el tipo de contacto.
- Se cartografiarán los accidentes tectónicos como pliegues, fallas, filones, cabalgamientos.
- Se tomarán puntos de lectura y observación en todos los afloramientos de roca o de suelos que sea posible constituyendo estos los datos objetivos base de la interpretación posterior.

En dichos puntos de lectura y observación se medirá:

- Espesor y tipo de los suelos.
- Espesor y grado de meteorización.
- Composición de la roca, litología y formación al que pertenece.
- Estructura sedimentaria: estratificación, laminación, etc., con dirección buzamiento y espaciado.
- Red de fracturación: dirección y buzamiento y espaciado de las juntas y la esquistosidad y en su caso de los fallas que la definen.
- En el caso de afloramientos de roca sana se deberá indicar la continuidad, rugosidad y relleno de cada una de las discontinuidades.
- Se deberán de cartografiar los elementos de contención de suelos, laderas o rellenos existentes indicando su tipología y estado.
- Se cartografiarán todas indicios de inestabilidad, gravitaciones en suelos o rocas existentes diferenciando entre las que están activas, no activas o las que son interpretados. Se diferenciarán al menos los siguientes tipos:

- En roca:
  - Caídas de cuñas
  - Roturas planares.
  - Vuelco superficial.
  - Vuelco profundo.
- En suelos:
  - Reptaciones

- Deslizamientos planares.
- Deslizamientos rotacionales.
- Argayos.

3. HIDROGEOLOGÍA

Dentro de los trabajos de campo se deberán tomar los datos para el estudio hidrogeológico. Estos trabajos corresponden a:

- Inventario de puntos de agua.
- Cauces canalizadas y entubadas.
- Características hidrogeológicas de cada formación.
- Indicios de disolución y karstificacion.
- Zonas con drenaje deficiente o encharcado.

4. INVENTARIO

Se deberá realizar un inventario de edificios, viales con sus estructuras y obras de fábrica y de las estructuras subterráneas:

- Taludes existentes.
- Muros.
- Estructuras.
- Edificios: tipología, cimentación, indicios de patología.
- Infraestructuras o instalaciones subterráneas existentes:

i. Galerías hidráulicas.
ii. Túneles activos
iii. Túneles abandonados.
iv. Excavaciones mineras.

5. SONDEOS MECÁNICOS. PRESCRIPCIONES GENERALES

El tipo de sonda empleada será la apropiada para la ejecución de sondeos verticales o inclinados y alcanzar la profundidad máxima prevista. Dispondrá de los accesorios necesarios para ejecutar cualquiera de los ensayos y toma de muestras planificados.

El Técnico responsable de la supervisión y el registro del sondeo deberá estar presente durante la ejecución de los sondeos, catas u otro tipo de investigación de campo. Cada Técnico no deberá estar al cargo de más de dos equipos simultáneamente. El técnico competente deberá ser cualificado geólogo, ingeniero de minas o de caminos.

La perforación se iniciará con el diámetro que permita conseguir una testificación cuyo diámetro final no sea inferior a 76 mm. y que sea, en todos los casos, compatible con la ejecución de todos los ensayos previstos.

Se medirá el nivel freático antes y después de comenzar la perforación todos los días. Así como cualquier variación durante la perforación. El registro del sondeo se realizará in situ y el mismo momento de la extracción de muestras con una demora máxima de 3 horas. Para estabilizar los sondeos, cuando se

perfore con adición de agua, se utilizará entubación de diámetro no inferior a 100 mm. 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 suelos, se obtendrá el testigo continuo, entubado, con 100% de recuperación, y se utilizará batería doble. Los avances serán iguales o inferiores a 1,5 metros.

En roca se obtendrá una testificación continua, salvo en zonas milonitizadas y se utilizará una batería doble o simple en roca sana con avances iguales o inferiores a 3 m.

Si se encontraran niveles blandos o muy fracturadas, el consultor adjudicatario tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. La propiedad podrá exigir el empleo de baterías triples.

Cuando se encuentre un estrato potente de roca se penetrará en ella un mínimo de 5 metros, con el objeto de asegurar que no se encuentra a mayor profundidad un nivel de características geotécnicas peores (alteración, fracturación). Esta profundidad podrá variarse a tenor de los reconocimientos geológicos, ensayos sísmicos, etc.

El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la batería contra el fondo, así como el caudal y presión de agua de perforación, así como la longitud de cada maniobra, con objeto de conseguir la máxima recuperación de testigo.

El fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente, asegurándose que no se alteran sus características antes de realizar cualquier ensayo o toma de muestras.

El testigo obtenido de cada sondeo se sacará cuidadosamente del tubo portatestigos y se irá guardando en cajas, siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos, expresando las cotas de la columna, comienzo y final de las muestras inalteradas, ensayos SPT y señalando el comienzo y final de cada maniobra. Se colocará en la caja de modo que se identifique además de la profundidad y porcentaje de recuperación, dejando a este fin espacios vacíos donde no se haya recuperado el 100%.

Los testigos de roca, convenientemente identificados, se situarán en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos. Para las rocas se llevarán a cabo las mediciones necesarias, inmediatamente después de la extracción del testigo para evitar su alteración, para la obtención del índice RMR y Q.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el Índice RQD. Este Índice, expresado como tanto por ciento, se obtendrá como cociente entre la longitud total del testigo, considerando solamente aquellas partes del mismo de al menos 10 cm de longitud, y la longitud de perforación en cada maniobra. 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.

Se medirán el nº de fracturas cada 30 cm. Las discontinuidades se orientarán respecto a la estratificación o esquistosidad indicando el buzamiento, el grado de alteración, apertura, rugosidad y relleno. Se medirán todas las discontinuidades.

En suelos granulares se realizarán ensayos de penetración estándar cada 1,5 m. y siempre que cambie la naturaleza del terreno. En suelos cohesivos los SPT se realizarán cada 3 m. alternando con la toma de muestras inalteradas, que serán obtenidas mediante tomamuestras de pared delgada de diámetro normalizado.

El nivel de agua en el sondeo se mantendrá a la altura del nivel freático, y en caso de las arenas las baterías se sacarán lentamente para evitar el sifonamiento del fondo.

Cuando se pare diariamente la perforación, ésta se llenará de agua y antes de comenzar la perforación al día siguiente, se medirá el descenso de la columna de agua en el interior. Una vez terminado el sondeo se colocará tubería piezométrica ranurada con diámetro superior a 50 mm con objeto de realizar lecturas periódicas del nivel freático.

Para cada uno de los sondeos deberán realizarse un gráfico resumen donde se recoja la siguiente información:

- Número de identificación del sondeo junto con su ubicación mediante coordenadas UTM.
- Título del proyecto.
- Técnico responsable.
- Sondista
- Empresa de sondeos.
- Aportación de agua.
- Longitud y cota de todas las maniobras.
- Cota de entubación en cada momento.
- Maquinaria y equipo.
- Coordenadas y cotas de boca.
- Fecha de inicio y finalización.
- Diámetro de la batería, tipología y forma de ejecución.
- Porcentaje de recuperación del testigo.
- Corte estratigráfico con descripción de los materiales.
- Características de las discontinuidades. Estructura: discontinuidades orientadas y en su cota con las características particulares de cada una.
- Cota de nivel piezométrico en cada momento de la perforación y en los 30 días posteriores a la finalización del sondeo.

- Profundidad de toma de muestras y tipo.
- Golpeo del ensayo SPT.
- Índice RQD.
- Grado de meteorización.
- Número de fracturas.
- Resultados relativos a ensayos (Lugeon, Lefranc, presiómetro, dilatómetro...)
- Apartado para anotar las observaciones referidas a cambio de color del agua, pérdida de agua, caídas bruscas de batería, desgaste anormal de coronas, etc.

Cada uno de los sondeos quedará reflejado en las plantas y perfiles geológicos. Se tomará también una fotografía en color, de la ubicación del sondeo y maquinaria empleada, así como otra por cada una de las cajas portatestigos.

Los resultados de todos los sondeos se reunirán en uno de los anejos a la Memoria.

6. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SEGÚN NORMA UNE 103-800-92)

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

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

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. De utilizarse un cabrestante para la elevación de la maza, el cable se enrollará en el mismo una sola vuelta, durante la caída de ésta. La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

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

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

La zapata del tomamuestras deberá ser reemplazada caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo,

debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. El Consultor dispondrá en todo momento a pie de sondeo de al menos dos (2) zapatas en perfectas condiciones.

La cuchara se hincará mediante golpeo 45 cm., anotándose el número de golpes necesarios para hincarla cada uno de los tres tramos consecutivos de 15 cm. tomándose como resistencia a la penetración N30 la suma de los golpes de los dos últimos tramos.

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

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

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

7. TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS Y TESTIGOS PARAFINADOS

De cada tipo de terreno atravesado se tomará una muestra alterada en bolsa de plástico suficientemente identificada (MA), salvo que se obtenga testigo o se tome muestra parafinada.

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

El tomamuestras será de pared delgada de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 50 cm, y diámetro mínimo de 75 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores o de otro tipo, salvo que así lo aconseje la buena práctica en función del terreno atravesado y previa la aprobación de la Dirección de los Trabajos.

Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo, como se indica en este apartado. Posteriormente, se eliminarán cuidadosamente los siguientes 15 cm. de material, de forma tal que el suelo subyacente esté, en lo posible, prácticamente inalterado.

La toma de muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión. No se permitirá la hinca del

tomamuestras por golpeo, salvo que no siendo posible la penetración por presión, la Dirección de los trabajos así lo autorice.

Se prestará especial atención a que la hinca del tomamuestras no sea mayor que la longitud libre existente en su interior para el acomodo de la muestra, para así evitar que llegue a presionar la cabeza del tomamuestras al extremo superior de la muestra. Si esto llegara a suceder, la muestra se considerará como alterada, repitiéndose la toma de muestra a costa del Consultor.

Una vez hincado el tomamestras, y transcurrido como mínimo 2 minutos, la muestra se cortará por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

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

Los tubos conteniendo las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose para su envío al laboratorio.

Cuando lo indique la Dirección de los Trabajos, además de las muestras inalteradas y/o muestras procedentes de los ensayos SPT, de cada maniobra de perforación se apartará una porción representativa, de la mayor longitud posible no inferior a treinta y cinco (35). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con una capa de parafina y dos capas sucesivas y alternadas de vendas y parafina, con la adecuada etiqueta de identificación, considerándose como testigo parafinado (TP).

En el caso de rocas se tomará un testigo en cada maniobra, protegiéndolo convenientemente mediante parafina o envoltorio plástico, de forma que guarde de modo correcto sus propiedades e impida su deterioro bien durante el transporte o manipulación como por desecación y alteración. Estos testigos además no deberán estar afectados por los procesos de perforación y deben ser representativos de los terrenos atravesados. La longitud de estos testigos será al menos 2.5 veces el diámetro de perforación.

8. TOMA DE MUESTRAS EN SACO

Cuando las características del proyecto o del propio terreno aconsejen tomar muestras masivas para la realización de ensayos Proctor, CBR, etc., se procederá a la toma de las mismas en el número y cuantía que se determine. A priori se considera que existe un exceso muy acusado de materiales por lo que el mayor interés se puede centrar en caracterizar la contaminación de los suelos (con atención a su emplazamiento definitivo). La cantidad por cada muestra será suficiente para poder realizar, al menos una granulometría completa, un ensayo Proctor Modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material, estimado visualmente. Se considera que el peso de cada muestra

debe de ser al menos unos 60 Kg.

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. Así mismo, 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.

9. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA

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

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

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

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

10. OBSERVACIONES DEL NIVEL FREÁTICO

Se llevará un registro del nivel freático en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña. En especial se registrarán las siguientes circunstancias:

- Nivel estático en el sondeo antes de iniciar la perforación cada día.
- Nivel en el sondeo al terminar la perforación diaria.
- Profundidades a las que ocurre una pérdida o una entrada de agua.
- Velocidad de ascenso o descenso del nivel.
- Cambios en el color o temperatura del agua.

Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, se limpiará éste una vez finalizado, mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos precisará la aprobación previa de la Dirección.

Tras la terminación de cada sondeo, se colocará en éste, un tubo perforado de PVC ó galvanizado para la medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Los extremos de estos tubos se deben tapar y proteger adecuadamente. Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Consultor adjudicatario tomará las medidas necesarias para evitar el enterramiento 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 freático, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos.

Durante toda la campaña, el consultor adjudicatario efectuará diariamente, como mínimo, dos mediciones del nivel freático en todos los sondeos, debidamente espaciadas.

Si fuera necesario la lectura del nivel se procederá al achique del sondeo para garantizar dicho nivel y su procedencia.

El consultor adjudicatario llevará un registro de estos niveles, en el que se hará constar junto a cada medición, la fecha y hora en que fue efectuada, así como todas las incidencias que, a su juicio, puedan tener influencia en los niveles medidos tales como lluvias, riegos, etc.

Sistemáticamente en todos los sondeos una vez terminado éste se llevará un control de los niveles en el mes posterior. Con tres lecturas la semana siguiente, dos lecturas en la segunda semana y una lectura en la tercera y cuarta.

11. OBTURACIÓN DE LOS SONDEOS

Dada la necesidad de establecer un histórico de la evolución de nivel freático no se considera esta operación más que en los casos que la dirección de proyecto lo manifieste de forma expresa.

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

- Cemento 40 Kg.
- Bentonita 105 kg.
- Agua 100 kg.

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

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

12. ENVASE, PROTECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras y testigos obtenidos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, enviándose, a la mayor brevedad posible, en un ambiente de temperatura y humedad controlados.

Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras en el momento en que se vaya a proceder a la realización de los ensayos correspondientes.

13. ENSAYOS DE PERMEABILIDAD "IN SITU".

En la definición de la Campaña se preverá la ejecución de ensayos de permeabilidad "in situ" en algunos sondeos, pudiendo la Dirección de los

Trabajos, a la vista de los resultados obtenidos, decidir su ejecución en otros sondeos.

En los sondeos citados se ensayarán los tramos en suelos granulares, mediante ensayo de carga constante, y en roca por el método Lugeon.

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

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

a) Ensayos de permeabilidad en suelos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

producido durante la ejecución del ensayo.

b) Ensayos de permeabilidad en roca.

El Consultor suministrará todo el equipo necesario para la ejecución de ensayos Lugeon en los niveles de roca, incluyendo una bomba de al menos 120 litros por minuto a una presión de 10 kg/cm2.

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

En principio se ha previsto la ejecución de estos ensayos en tramos de 5 metros de longitud, y en escalones de presión de 0-2-4-6-8-10-8-6-4-2-0 kg/cm2, mantenidos cada uno de ellos por un período mínimo de 10 minutos, pudiendo la Dirección de los Trabajos, modificar estos criterios de acuerdo con los resultados obtenidos.

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

14. ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS

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

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

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

15. ENSAYOS DILATOMÉTRICOS

Estos ensayos se realizarán una vez terminada la ejecución del sondeo, utilizando un equipo capaz de alcanzar una presión de 150 kp/cm2.

El Consultor medirá las deformaciones de la pared a partir de tres (3) sensores radiales situados entre sí según ángulos de 120°, realizando para cada ensayo un mínimo de tres (3) ciclos de carga-descarga. El incremento de presión se hará por escalones de 10 kp/cm2. hasta 30 kp/cm2. y de 30 hasta los 150 kp/cm2.

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

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

16. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras alteradas e inalteradas obtenidas en sondeos y calicatas servirán para realizar ensayos de laboratorio. Estos deberán encaminarse en cada caso a los fines que se persiguen: idoneidad de materiales para un uso determinado, estabilidad de taludes, cimentaciones, asientos de terraplenes; etc., y se realizarán en las condiciones más parecidas posible a las existentes en el campo.

Los ensayos deberán realizarse en un laboratorio oficial o privado que sea solvente en el tipo de trabajos aquí tratados, y se ejecutarán conforme a las Normas NLT, UNE o ASTM que sean de aplicación en cada caso.

Todos los ensayos realizados formará parte del Proyecto y se recogerán en el anejo correspondiente a la Memoria.

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

ORDEN	DENOMINACIÓN	NORMA
1	Apertura y descripción de muestras.	ASTM-D2488
2	Preparación de cada muestra para muestra para cualquier número de ensayos.	NLT-101/72
3	Determinación de humedad natural.	NLT-102/72
4	Determinación de la densidad aparente.	NLT-156/72
5	Determinación de Límites de Atterberg.	NLT-105/72 NLT-105/72
6	Granulometría por tamizado	NLT-104/72
7	Proctor Normal.	NLT-107/76
8	Proctor modificado.	NLT-108/76
9.	CBR de Laboratorio, sin incluir Proctor	NLT-111/78
10	Hinchamiento Lambe.	UNE-7403/76
11	Presión de hinchamiento.	
12	Hinchamiento libre.	UNE-7392/75
13	Hinchamiento simple en suelos.	NLT-202

ORDEN	DENOMINACIÓN	NORMA
14	Corte directo (cualquier tipo).	ASTM-479
15	Triaxial (cualquier tipo)	NLT-202
16	Edómetro.	UNE-6392/75
17	Colapsabilidad.	
18.	Carbonatos (cuantitativos)	NLT-116
19	Comprobación de no plasticidad.	NLT-106/72
20.	Determinación de límite retracción	UNE-7016
21	Granulometría completa por tamizado y sedimentación.	BS-1377
22	Granulometría por tamizado en zahorras	NLT-150/72
23	Análisis químico completo de agua para determinar su agresividad	TGL-11357
24	Equivalente de arena.	NLT-113/72
25	Determinación de peso específico	UNE-7001
26	Compresión simple en roca, incluso tallado.	PNE-22185
27	Desgaste de Los Ángeles	NLT-149/72
28	Determinación de sulfatos, cuantitativo	NLT-120
29	Determinación de sulfatos en suelo o agua, cualitativos	NLT-119
30	Determinación de materia orgánica, cuantitativa	NLT-118
31	Determinación de la densidad "in situ"	NLT-109/72
32	Ensayo de carga puntual	UNE 22950-5
33	Dureza Mohs	UNE 67-101-85

Etcétera.

Todos los ensayos se realizarán en un Laboratorio acreditado en el área SE de Mecánica de Suelos por el organismo competente en el área de ensayos de suelos (Área SE) o bien en un Laboratorio de un Organismo oficial.

17. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Las penetraciones dinámicas se ejecutarán hasta rechazo.

Se recomienda utilizar un penetrómetro con puntaza cónica, de 90° de ángulo en el vértice y 51 mm de diámetro (20 cm2 de área nominal). El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg, con una caída libre de 75 cm.

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

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

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

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

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

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

Durante toda la prueba el equipo de hinca se encontrará firmemente sujeto. La puntaza y el varillaje deben guiarse al comienzo del ensayo para mantenerlos rectos. El equipo se colocará de forma que el varillaje no pueda curvarse o pandear por encima de la superficie del terreno.

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

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

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

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

Si no se consiguiera una penetración de 20 cm. con 200 golpes se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente y dándose por finalizado el ensayo.

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

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

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

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

Los resultados del ensayo se presentarán en forma de gráficos que muestren los

valores de penetración N en el eje horizontal y la profundidad en el vertical. Todos los ensayos se reúnen en uno de los apéndices a la Memoria.

18. CALICATAS

Para este tipo de reconocimiento se precisa una retroexcavadora con potencia y características suficientes para acceder a los puntos de investigación planificados, profundizar un mínimo de 4 m, y poder excavar roca meteorizada de hasta grado IV. Tendrán las dimensiones en planta apropiadas para permitir su inspección y eventual toma de muestras inalteradas o realización de otros ensayos. Se realizarán siempre fotografías en color tanto de la excavación como de los materiales extraídos.

La excavación se realizará en presencia de un Geólogo o técnico cualificado, aceptados por la Administración, encargado de identificar los materiales excavados, espesores, flujos de agua, estabilidad de las paredes, ensayos de campo y toma de muestras.

Cuando las calicatas se realizan para obtener muestras de cara a su clasificación para uso en terraplenes, deberán ser de al menos 50 kg envasadas en sacos de plástico de resistencia suficiente.

Cada una de las catas quedará reflejada en una ficha donde además de los elementos comentados anteriormente, se situará con coordenadas UTM, se indicará la fecha de realización tipo de maquinaria utilizada, título de proyecto, corte geológico y posición y tipo de muestras obtenidas, y ensayos realizados. Esta información junto con una fotografía en color de cada calicata, se reunirá en uno de los anejos a la Memoria.

En el caso de que aparezca el macizo rocoso se deberá describir la litología, meteorización, fracturación y estructura incluyendo red de juntas y las características de cada una de ellas.

Podrán ser acompañados de penetrómetros dinámicos para conocer la resistencia de estos materiales, siempre que no existan bloques o bolos como elemento predominante.

19. INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

Se trata de un método de prospección indirecto cuya ejecución e interpretación debe ser realizada por un Geólogo o Geofísico especializado, y correlacionando o contrastando sus resultados con sondeos mecánicos.

Las diversas técnicas (sísmicas de refracción o sondeos eléctricos) deben elegirse en función del tipo de información que se pretenda recoger. En general, permite situar zonas con cambios litológicos o estructurales, espesores de suelos, posiciones del nivel freático, identificación de zonas fisuradas dentro de formaciones rocosas así como su ripabilidad.

Los resultados de la campaña se presentarán en un anexo a la Memoria, incluyendo la descripción del método de investigación, del equipo y medios auxiliares utilizados, el perfil litológico obtenido y situación.

19.1. MÉTODOS GEOELÉCTRICOS

A continuación se pasa revista breve de cada uno de los métodos geoeléctricos de posible aplicación: sondeos eléctricos verticales (SEV), electromagnéticos en el dominio de tiempos (SEDT) y tomografías eléctricas.

Las tomografías eléctricas, que permiten el estudio de cualquier heterogeneidad del subsuelo que represente una discontinuidad apreciable en la distribución de resistividades, como por ejemplo fallas o contactos en cualquier disposición, recubrimientos y accidentes de origen kárstico. Con este método se pueden conseguir alta resolución hasta 100 m de profundidad aproximadamente.

Los sondeos eléctricos verticales (SEV) se limitarán a las zonas más someras que es donde presentan mayor precisión aunque también pueden llegar a centenares de metros. El objetivo principal de estas investigaciones sería la localización de los techos de formaciones rocosas u otros estratos, así como la situación del nivel freático.

En el caso en que la expansión lateral de las capas sea menor que la apertura del dispositivo de medida, o si existen contrastes laterales de resistividad, se podrán sustituir los SEV por SEDT. Estos últimos podrán investigar el terreno hasta cerca de 200 m de profundidad, siendo capaces de proporcionar resultados más precisos en modelos geológicos complejos, con la ventaja de su sencillez operativa, al requerir poco espacio para extender el dispositivo, aunque al ser un método complejo requiere la intervención de profesionales expertos.

19.2. SÍSMICA DE REFRACCIÓN (PS)

El objeto de esta investigación consistirá en:

- Determinar el espesor y distribución de recubrimientos
- Caracterización tanto de la zona meteorizada como de la zona sana de los macizos rocosos en términos relativos a su excavabilidad que depende del grado de consolidación e integridad de los materiales.
- Identificación de zonas de falla.
- Estudio de problemas puntuales como por ejemplo rellenos, deslizamientos o contactos entre unidades rocosas no aflorantes y con diferentes características geotécnicas.

La información obtenida de estos ensayos se correlacionará con los datos proporcionados por los sondeos próximos a fin de ajustar los resultados.

Dicha investigación deberá alcanzar la profundidad a que se encuentre la rasante.

Con 24 geófonos (110 m de longitud) y empleando martillo como fuente de energía, se puede llegar a estudiar hasta unos 25-30 de profundidad. Se

puede aumentar considerablemente esta profundidad con el empleo de explosivos.

Con la información obtenida y el análisis de los datos se redactará un informe, que incluirá plano y perfiles de situación, definiendo cada uno de los horizontes, sus características y gráficos de interpretación.

19.3. SÍSMICA DE REFLEXIÓN (PSR)

Este método es efectivo y adecuado para el estudio de discontinuidades horizontales o subhorizontales (30-35°) entre unidades litológicas del subsuelo siempre que entre ellas exista suficiente contraste entre valores de la impedancia acústica. Asimismo, es importante que en el medio rocoso no existan reflectores o discontinuidades subverticales ya que su efecto se traduce en ruido en los registros sísmicos enmascarando el resto de señales.

En los resultados se ha de incluir la sección sísmica y la interpretada, aportándose la velocidad de propagación de la onda, su posible correlación con litologías y/o formaciones existentes, fallas detectadas (o zonas más fracturadas) y la medida de la onda refractada para la interpretación de la zona más superficial.

Cuando se trata de zonas de falla en disposición subhorizontal, y tiene suficiente espesor, este método puede a priori, identificar y determinar su localización y su geometría de forma fiable. Sin embargo en lo que respecta a las zonas de falla subverticales (>45°), este método permite únicamente identificar su existencia en términos cualitativos, pero en ningún caso identificarlas con la precisión requerida.Estas fallas se manifiestan como interrupciones y desplazamientos verticales y también como zonas de sombra al perderse la continuidad de los reflectores subhorizontales.

A pesar de que a la finalización del proceso se obtenga unos resultados vistosos porque se obtenga una sección sísmica con reflectores bien definidos, no es recomendable caer en la tentación de considerar que, necesariamente, tal sección represente la geometría precisa del subsuelo. Una de las fuentes de error importantes que tiene este método es la transformación de la sección sísmica (distancia-tiempo) en una sección distancia-profundidad comprensible en términos geológicos. Es por ello que en cualquier estudio de este tipo de sísmica, deben incluirse siempre la sección sísmica (distancia-tiempo) como documento básico. Además se deben incluir todas las interpretaciones geológicas que se consideren pertinentes, siempre y cuando los accidentes del subsuelo presentados en la sección interpretada sean visibles de modo claro en la sección sísmica.

Pese a estas limitaciones, este sistema es una herramienta capaz de aportar información detallada del subsuelo cuando se le da un uso correcto tanto en las cuestiones operativas como en la resolución de los problemas.

20. FORMATOS DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

Constituyen un protocolo para regular la comunicación con el proyecto y optimizar los trabajos de campo.

20.1. PARTE DE SONDEOS

Dado que los sondeos se desarrollarán parte en suelos y parte en roca se recomienda disponer de dos formatos que se utilizaran dependiendo del material. El formato en roca debería contener:

Revestimiento (`) Perforación (`)

Escala	Datos perforación
Revestimiento ()	
Perforación ()	
Maniobra (cotas)	
Profundidad (m)	
Espesor (m)	
Estratigrafía (tramas)	
Descripción	
Nivel freático	Ensayos in situ
Muestreo. Presiómetros, Ensayos	
SPT (div 10 golpes)	
N SPT	
RQD	Caracterización macizo rocoso
Plano de discontinuidad	
Plano de referencia	
Buzamiento	
Espaciado (m)	
Apertura (mm)	
JRC	
Espesor relleno (m)	
Tipo de relleno	
Observaciones	
Resistencia martillo	
Resistencia esclerómetro	
Grado meteorización	

Además se debe añadir los campos correspondientes a los ensayos de laboratorio:

- .Densidad seca.
- .Humedad.
- .Resistencia a compresión simple: Qu y deformación.
- .Resistencia a tracción.
- .Resistencia al corte de las discontinuidades: ángulo de rozamiento.
- .Carbonatos.
- .Triaxial: c´, ϕ´.

Se deberá adjuntar: fotografías del emplazamiento y de las cajas, gráficos de la evolución de los niveles de agua en los sondeos.

20.2. CALICATAS

	Interpretación				In situ		
Escala	Profundidad	Espesor	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Penetrómetro de bolsillo	Muestra

Además de la interpretación el parte de calicatas deberá contener:

2.1.- Documentación gráfica:

a) Croquis de situación.

b) Fotografías de la calicata; del material y del emplazamiento (general).

2.2.- Ensayos de laboratorio: La calicata se debe completar con los ensayos correspondientes:

a) Humedad.

b) Densidad seca.

c) Granulometría (Pasa 5, Pasa 0,08).

d) Límites de Atterberg.

e) Clasificación USCS.

f) CBR: índice 95/100%, absorción e hinchamiento.

g) Proctor: densidad e hinchamiento.

20.3. ESTACIONES GEOMECÁNICAS

Debe contener información acorde a las recomendaciones de la ISRM ("Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses" y formatos normalizados para la aplicación de clasificaciones geomecánicas).

3.1. Situación: Coordenadas, p.k. distancia al eje, nº de estación y fecha de realización. Se recomienda un croquis de situación y descripción del afloramiento.

3.2. Descripción de la litología, textura, grado de meteorización y resistencia.

3.3. Cuadro de medidas conteniendo los planos con buzamiento y dirección de buzamiento.

3.4. Espaciado, continuidad, apertura, rugosidad, relleno y características hidrogeológicas de las juntas inventariadas Jv, Jr, Ja, Jn.

3.5. Inestabilidades y cuñas que se detectan.

3.6. Valoración del índice RMR y Q.

En la documentación gráfica se debe suministrar al menos una foto con un elemento de escala.

20.4. PENETRACIÓN DINÁMICA

En los penetrómetros se suministrará:

4.1. Datos generales: Situación, coordenadas, sondista y profundidad de finalización.

4.2. Parte del ensayo con una tabla golpeos/profundidad.

4.3.- Gráficas: golpeo/profundidad y resistencia dinámica/profundidad.

4.4.Diagrama de la puntaza acotado.

4.5. Fotografías del emplazamiento.

4.6. Esquema de situación.

20.5. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Dentro del estudio de la traza se debe realizar un inventario que debe incluir:

1.- Situación	6.- Profundidad total	11.- Unidad geológica
2.- Titularidad	7.- Caudal l/s	12.- Tipo de acuífero
3..- Domicilio	8.- Profundidad nivel freático	13.- Expediente de registro
4.- Uso	9.- Cota de la boca	14.- Posible afección de trazado
5.- Tipo	10.- Calidad	

Es prioritario en los puntos de agua sometidos a explotación la determinación del caudal para lo que se debe proceder a una campaña de medidas que permitan valorar las propiedades hidrogeológicas básicas de la formación.