



PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y SOPORTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE BALIZAS (RSU) C-ITS

4-IN-70/2021



ÍNDICE

1	PRESCRIPCIONES GENERALES	3
2	ANTECEDENTES	3
3	OBJETO DEL CONTRATO	4
3.1	Descripción Global del Alcance	4
3.2	Fases de proyecto	5
4	DETALLE DEL ALCANCE DE LAS FASES DEL CONTRATO	6
4.1	Trabajos de la Fase I: Redacción del Proyecto de obras	6
4.1.1	Informe previo del proyecto	6
4.1.2	Plan de Comunicación	7
4.1.3	Redacción del Proyecto de obras	7
4.2	Trabajos fase II: Ejecución de obra	11
4.2.1	Ejecución del alcance proyecto constructivo aprobado en los plazos establecidos.	12
4.2.2	Ejecución de las pruebas asociadas de buen funcionamiento	13
4.2.3	Realizar la marcha blanca del sistema que permita garantizar el correcto funcionamiento del sistema.	13
4.2.4	Realizar los cursos de formación, documentación as-built y traspaso de conocimiento de cara al inicio de la puesta en servicio del sistema	14
4.3	Trabajos Fase III: Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW	14
5	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS	15
5.1	Funciones y competencias de la persona responsable del contrato	15
6	EQUIPO DEL ADJUDICATARIO	16
6.1.1	Definición, diseño e instalación de los equipos de campo	17
6.1.2	Definición, desarrollo de SW e Infraestructuras IT	17
7	CRONOGRAMA CALENDARIO PREVISTO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	17
8	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	18
9	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DEL CONTRATO	19
10	PRESCRIPCIONES GENERALES	19
10.1	Curso de formación	19
10.2	Documentación as-built	19
10.3	Seguridad y Salud Laboral	20
10.4	Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones	21
10.5	Limpieza	21
10.6	Identificación y señalización del sistema	22
10.7	Trabajos en viales actualmente abiertos al tráfico	22
10.8	Responsabilidades específicas de la empresa contratista	23
10.8.1	Permisos y licencias	23
10.9	Metodología y documentación de desarrollo de las aplicaciones informáticas	23
ANEJO 1: ANTEPROYECTO		26
Descripción general del sistema		26
Descripción general de los tipos de emplazamientos de las balizas		27
Descripción del equipamiento de campo		28
Descripción de la API o Interfaz de Programación de Aplicaciones		29
Cronograma: Calendario previsto para la ejecución del contrato		30
Dotación de personal		31
Planificación estimada		33
Justificación de costes		33
Medición y abono		35
ANEJO 2: EMPLAZAMIENTO DE BALIZAS		36

1 PRESCRIPCIONES GENERALES

El objeto de este pliego es definir las prescripciones técnicas particulares que regirán el contrato para para LA REDACCIÓN DE PROYECTO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y SOPORTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE BALIZAS (RSU) C-ITS.

Además, se describen los distintos trabajos que se deben realizar y se fijan las condiciones y criterios técnicos que regirán en este contrato mixto de obras y servicios al Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa (en adelante, DFG).

Además de lo reflejado en el presente Pliego, se entenderá que, en la redacción del Proyecto de obra incluido dentro del alcance, se cumplirá con lo establecido en las disposiciones legales vigentes y con aquellas normativas e instrucciones técnicas relacionadas con el contenido del proyecto que sale a licitación.

2 ANTECEDENTES

Los ITS Cooperativos (C-ITS o sistemas cooperativos) incluyen un grupo de tecnologías y aplicaciones que permiten un intercambio de datos eficaz a través de tecnologías de comunicaciones electrónicas y de la sociedad de la información, entre componentes y actores del sistema de transporte, entre vehículos (vehículo a vehículo o V2V) o entre vehículos e infraestructura (vehículo a infraestructura o V2I).

El despliegue de los C-ITS es un proceso evolutivo que comienza con los casos de uso menos complejos llamados como servicios "Day 1", que abarcan mensajes sobre notificaciones de ubicaciones o situaciones de peligro, así como aplicaciones de señalización. En posteriores etapas, también se desplegarán los servicios "Day 1.5".

Para el despliegue de C-ITS en Europa y en todo el mundo se deben resolver cuestiones importantes, tales como cuestiones legales, administrativas, técnicas y de normalización, y además se deben llevar a cabo licitaciones de implementación y adquisición de los sistemas.

En este contexto, la Diputación Foral de Gipuzkoa pretende hacer un esfuerzo para lograr el despliegue de servicios C-ITS. Para ello, actualmente está trabajando en el proyecto Gipuzkoa Living Lab, que convertirá las autopistas AP-8 y AP-1 en una primera fase, y el resto de principales carreteras del territorio en una segunda, en un entorno de ensayo transfronterizo donde empresas tecnológicas y de movilidad del territorio foral y de todo el mundo podrán probar sus sistemas C-ITS.

La conversión de las autopistas AP-8 y AP-1 a su paso por Gipuzkoa en espacios reales de experimentación facilitará el desarrollo y validación de nuevas soluciones de movilidad inteligente a empresas, centros tecnológicos y universidades.

Las balizas, equipamiento y sensores que se instalarán para este fin funcionarán con varios sistemas de comunicación (ITS-G5 y G5) y transmitirán y recogerán datos para que la infraestructura, el vehículo y el gestor de la red viaria compartan información en tiempo real.

Como primer paso se pretende instalar un número de balizas en la autopista AP-8 para crear una red de comunicaciones que será la base del sistema C-ITS.

3 OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato es la prestación de Servicios a la Dirección General de Carreteras del Departamento de Infraestructuras Viarias de la DFG para la instalación y puesta en marcha de balizas en la autopista AP-8 para crear una red de comunicaciones que será la base del sistema C-ITS. Además, se incluirá una partida para que, tras la ejecución de los trabajos, se disponga de una cobertura del fabricante durante los próximos 2 años (prorrogable) para dar un soporte técnico para tareas de mantenimiento y actuaciones de actualización de las versiones del SW de los equipos.

Para ello se procederá a la contratación de la redacción del proyecto, ejecución de obra para el suministro e instalación de balizas y desarrollo de SW correspondiente, y soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW.

3.1 Descripción Global del Alcance

De esta forma son tres los alcances objeto de este contrato:

PRIMERO: Redacción de proyecto

El futuro adjudicatario **deberá redactar un proyecto en detalle**, con la solución concreta y precisa que permita la ejecución del proyecto con las funcionalidades y plazo establecidos. Para poder cumplir con los plazos y los requisitos exigidos este proyecto deberá estar basado en la memoria que en fase de licitación deberá presentar el licitante y futuro adjudicatario. Para esta fase será necesario realizar cuantos replanteos, estudios de cobertura, estudios de red de comunicaciones, cálculos de estructuras, etc... que sean necesarios.

Con objeto de agilizar al máximo este trámite, y siendo conscientes de que ciertos alcances serán necesario replantearlos y concretarlos con el Departamento de Infraestructuras Viarias de la DFG una vez el contrato sea adjudicado, en fase de oferta se deberá desarrollar una memoria que será lo más completa posible, teniendo en cuenta que ciertos aspectos concretos serán necesarios definir en el replanteo inicial.

Para ello partirá del presente pliego, donde ya se proponen ciertas actuaciones, que en cualquier caso deberán ser validadas/contrastadas por el adjudicatario.

El licitante deberá ser conocedor que, dado que el Proyecto lo debe aprobar el Órgano de Contratación, la fase I de Ingeniería y Redacción de Proyecto deberá estar acabada previo al inicio de la fase II de ejecución, pudiendo solaparse la finalización de la fase I y el inicio de la fase II.

En esta primera fase I, también se deberán presentar y acordar con los técnicos responsables de DFG los procedimientos de comunicación, pruebas y de entrega de documentación que servirán para llevar a cabo un seguimiento eficiente de los trabajos que se llevarán a cabo.

SEGUNDO: Ejecución del proyecto.

De acuerdo a lo definido en fase de proyecto esta segunda fase consistirá en ejecutar tanto la obra en campo como los desarrollos software necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de comunicaciones basado en balizas.

En este apartado es especialmente relevante que el licitante sea conocedor de los servicios existentes (sistema de comunicaciones, sistemas de alimentación eléctrica, etc.) en la AP-8 para evitar cualquier afección que pudiera haber en la ejecución de las obras.

TERCERO: Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW

En lo que al mantenimiento se refiere, y dada la singularidad de los equipos a instalar con alto componente tecnológico, se considera necesario que sea el propio Adjudicatario el que se encargue de dar soporte técnico para garantizar el buen funcionamiento de los equipos instalados.

Se debe tener en cuenta que el sistema de balizas debe soportar los estándares de mensajes C-ITS actuales y sus nuevas versiones que saldrán en medio plazo (CAM, DENM, MAPEM, IVIM, etc.), los protocolos de comunicaciones radio (V2X ITS-G5 y 5G C-V2X) y además adaptarse a la interface para el envío de información al Centro de Control de DFG. Por este motivo, se estima necesario que sea el propio Adjudicatario el que mantenga a lo largo del tiempo sus propios equipos actualizados, al menos durante los 2 primeros años de explotación (prorrogable a otros 2 años).

Para ello, el adjudicatario deberá tener herramientas adecuadas de comunicaciones electrónicas y de servicios de información (conexión remota a sus servidores, aplicaciones para transferencia de archivos y seguimiento remoto) para envío y actualización de versiones y, además, para dar soporte técnico para llevar a cabo un seguimiento remoto de los equipos instalados.

3.2 Fases de proyecto

De acuerdo al alcance expuesto en las líneas anteriores, el presente Proyecto se dividirá en tres fases consecutivas, a saber:

- **Fase I de Redacción del Proyecto de obras:** Partiendo de la memoria presentada por el licitante, el futuro adjudicatario deberá elaborar el proyecto constructivo en detalle.
 - Es especialmente relevante la definición de la interfaz para comunicarse con las balizas, las funcionalidades que ofrecen las RSU y la elección del emplazamiento de los equipos en la AP-8 para garantizar su cobertura y facilitar el suministro eléctrico.
- **Fase II de Ejecución de obra:** Suministro, configuración, instalación y puesta en marcha del Sistema de Balizas, que incluirá entre otros:
 - Suministro de balizas, armarios y soportes necesarios.
 - Adquisición de equipamiento de comunicaciones y eléctricos necesarios para la instalación de las balizas y soportes correspondientes.
 - Configuración de balizas.
 - Desarrollo y configuración del API o interfaz de comunicaciones necesario para comunicarse con las balizas.
 - Instalación y puesta en marcha de las balizas.
 - Instalación y puesta en marcha del API o interfaz de comunicaciones necesario para comunicarse con las balizas.
 - Integración en la red de comunicaciones de DFG.
 - Marcha Blanca.
 - Generación de la documentación que se describe en apartados posteriores, y en todo caso, toda aquella solicitada por la Dirección de Proyecto.

- Formación del personal de operación y personal de DFG.
- **Fase III de Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW:**
 - Soporte técnico de mantenimiento y paquetes SW de actualizaciones.

4 DETALLE DEL ALCANCE DE LAS FASES DEL CONTRATO

4.1 Trabajos de la Fase I: Redacción del Proyecto de obras

Durante esta fase se deben llevar a cabo todos los trabajos necesarios para definir el método de trabajo, analizar la información de partida y llevar a cabo la redacción del Proyecto de obras.

A continuación, se detallan las diferentes tareas que se deberán llevar a cabo dentro de la Fase I.

4.1.1 Informe previo del proyecto

El informe previo a la ejecución estará compuesto por los informes parciales que se listan a continuación y con los plazos de entrega indicados. Una vez estén todos entregados y aprobados por la persona responsable del contrato, la empresa adjudicataria los recopilará y entregará a través del registro electrónico, una copia del informe previo de la ejecución completo, durante los **días (10) primeros días hábiles** tras la firma del contrato:

a) Estudio de la oferta técnica de la empresa adjudicataria y análisis de la información de partida:

En los **primeros diez (10) días hábiles** tras la firma del contrato, la empresa contratista estudiará la información recogida en los pliegos y documentos entregados por DFG, considerando todos sus extremos (materiales, equipamiento, afección al tráfico, seguridad y salud, aplicativos, control de la calidad, personal técnico, etc...), transmitiendo todos los aspectos de interés a la persona responsable del contrato a través del informe correspondiente.

b) Análisis de los condicionantes externos que puedan incidir en el desarrollo de las obras

En los **primeros diez (10) días hábiles** tras la firma del contrato, la empresa adjudicataria analizará los informes, escritos o alegaciones que se hubiesen realizado por organismos o particulares después de la aprobación del proyecto y que pudieran afectar a la redacción del proyecto o a las obras, proponiendo en su informe, si hubiese lugar a ello, las actuaciones que estime convenientes.

La empresa adjudicataria realizará una comprobación respecto a si ha habido variaciones en las condiciones reales que afecten a las previsiones contenidas en los pliegos.

A partir de la información facilitada por la persona responsable del contrato se estudiará por el equipo de la empresa Adjudicataria el estado de los expedientes, permisos y demás documentación necesaria, proponiendo las medidas adecuadas para el cumplimiento de los programas de obras.

4.1.2 Plan de Comunicación

El contrato tiene varias fases en las que los agentes involucrados y las afecciones que puedan surgir difieren de sobremanera. Para que la comunicación entre las personas que tomen la responsabilidad de la dirección del Contrato y las personas que representen al contratista en todas las fases sea correcta y fluida se deberán definir dos planes de comunicaciones que se definen a continuación.

- **Plan de comunicación general y seguimiento de trabajos**

Se establecerá un plan en el que se definirán los medios para poder llevar a cabo el seguimiento de los trabajos. Por lo menos se deberá incluir la siguiente información:

- Lista de agentes involucrados
- Reuniones de seguimiento de trabajo:

El representante del contratista se reunirá con la persona que ocupe el puesto de dirección del contrato y el personal de su equipo que se estime oportuno, al menos una vez cada quince días durante el curso del contrato, para el análisis del desarrollo de los trabajos. De las citadas reuniones, la constructora levantará acta con el conforme de los participantes del contrato.

En el plan se definirá la frecuencia con la que se realizarán las reuniones, los participantes y la manera en la que se aprobarán las actas.

- **Plan de comunicación para fase de implantación y puesta en marcha de las balizas (fase II)**

La obra se ejecutará en las inmediaciones de la AP-8, la cual estará abierta al tráfico, por tanto, será necesario que en caso de que sucediera algo que pudiera afectar a la explotación de la autopista la persona responsable del contrato y el centro de control (ERREPIDE) fuesen informados cuanto antes.

Por tanto, la empresa contratista, en los primeros diez (10) días hábiles tras la firma del contrato deberá definir un procedimiento de comunicación en función de la criticidad de las situaciones que se puedan dar en el desarrollo de la obra con el centro de control (ERREPIDE) y entre la empresa contratista adjudicataria y hacia la persona responsable del contrato. Este procedimiento deberá estar consensuado con la persona responsable del contrato.

4.1.3 Redacción del Proyecto de obras

4.1.3.1 Descripción del alcance

El adjudicatario deberá elaborar un Proyecto de obras de la ejecución de todos los trabajos e instalaciones a realizar en la fase II. La primera versión del Proyecto será entregada por el adjudicatario en un plazo no superior a cuatro **(4) semanas** desde la fecha de inicio del Contrato.

A continuación, la Dirección del Contrato de DFG tendrá una (1) semana para su revisión y envío de comentarios y modificaciones que consideren convenientes. Tras lo cual, el adjudicatario tendrá una (1) semana para la entrega de la versión definitiva del Proyecto de obras. Esta versión definitiva resolverá todos los comentarios de los técnicos de DFG.

Posteriormente, la versión definitiva de Proyecto de obras estará sujeta a la aprobación del órgano superior competente.

El Proyecto de obras deberá recoger, al menos, todos los requerimientos y funcionalidades contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, así cuantas mejoras hayan sido propuestas en la oferta por el licitante y/o se estimen necesario para el correcto funcionamiento del sistema de balizas de acuerdo a las directrices de la persona que tome la responsabilidad de la dirección del Contrato.

En dicho Proyecto, el adjudicatario deberá incorporar todos los antecedentes relativos al concepto y diseño del sistema. Incluirá toda la ingeniería a nivel de diagramas de bloque de conjunto, subconjuntos, sistemas y subsistemas, su configuración y la interrelación entre ellos.

Si bien el proyecto será único e integral del conjunto de actuaciones recogidas en el presente pliego, este proyecto contendrá 4 bloques fundamentales claramente diferenciados pero que formarán un todo, a saber:

- Trabajos de instalación
- Equipamientos en campo
- Desarrollo software e Infraestructura IT
- Mantenimiento

El proyecto redactado deberá ser plenamente constructivo, debiendo realizarse cuantos replanteos, mediciones, estudios de cobertura, etc... que sean necesarios para minimizar la incertidumbre de ejecución de la obra y evitar desvíos.

La elaboración del presupuesto del proyecto constructivo podrá basarse en el desglose de precios expuesto en el presente documento (en el anteproyecto), así como en el desglose de precios que deberá presentar el licitante.

Es plena responsabilidad del futuro adjudicatario la elaboración de un proyecto constructivo completo y detallado. Cualquier retraso debido a la no presentación de algún cálculo, replanteo, estudio de cobertura, a la baja calidad y/o la no presentación de cuantos detalles, debidamente justificados, que sean requeridos por el Responsable del Contrato, será atribuida la responsabilidad plenamente al adjudicatario, siéndole de aplicación las penalidades establecidas en los pliegos que rigen el contrato, en especial en lo que respecta a retrasos en plazo.

4.1.3.2 Documentos del Proyecto constructivo.

Los textos que integran el Proyecto se presentarán en formato UNE A-4 o A-3 y los planos se dibujarán en forma UNE A-3. El tamaño y la calidad de los textos y dibujos han de ser el adecuado para que al reducirlos se pueda ver con claridad todo su contenido.

El trabajo objeto del presente contrato deberá ir firmado por el facultativo competente.

El Responsable del Contrato establecerá las condiciones de la presentación de cada documento que se genere en el transcurso del contrato, pudiendo requerir la presentación de los documentos en papel y/o en formato electrónico.

En cualquier caso, en la versión final se entregará al menos una copia impresa y se realizarán dos versiones del proyecto en soporte informático (CD o DVD), una para trabajo en formato editable y otra para archivo y consulta en formato PDF navegable. De cada una de estas versiones se entregarán al menos dos ejemplares, a juicio del Director de Contrato.

El proyecto constructivo deberá constar al menos de los siguientes documentos:

- Memoria global del proyecto, que incluya la descripción de los alcances más relevantes del mismo. La memoria del proyecto deberá estar en bilingüe, euskara y castellano, pudiendo estar el resto de documentos en uno de los dos idiomas
- Planos de detalle del conjunto de trabajos
- Planificación detallada de la obra. Se destaca que deberá contemplar desde la especificación de los sistemas a adquirir, hasta la puesta en explotación del sistema de balizas. El adjudicatario deberá tener en cuenta los plazos necesarios para el suministro y la implantación de los equipos, con los requerimientos de plazos, y las limitaciones y cortes de tráfico necesarios, los recursos humanos a formar, pruebas y ensayos a realizar sobre los sistemas y equipos, etc. Con las diferentes actividades se deberá elaborar un plan de trabajos en el que se definan los plazos de ejecución de cada una de las tareas y las interdependencias entre ellas, justificando adecuadamente los rendimientos y el o los caminos críticos.
- Presupuesto, incluyendo:
 - Mediciones
 - Cuadro de precios Nº1 con el precio unitario de todas y cada una de las partidas.
 - Cuadro de precios Nº2 con el desglose detallado y justificado de la descomposición de costes de todas y cada una de las partidas. El desglose mínimo será de mano de obra, materiales, maquinaria y otros.
 - Presupuesto
- Plan de aseguramiento de la calidad
- Estudio de Seguridad y Salud Básico
- Anexo I: Trabajos de instalación y adecuación de suministro eléctrico y comunicaciones de red
- Anexo II: Equipos en Campo
- Anexo III Desarrollo software e infraestructura IT
- Anexo IV: Plan de mantenimiento

El alcance de estos cuatro últimos anexos se describirá en las líneas siguientes.

4.1.3.3 Anexo I: Trabajos de instalación y adecuación de suministro eléctrico y comunicaciones de red

En este Anexo se deberán recoger todas las actividades relacionadas con los trabajos de instalación y adecuación de suministro eléctrico y comunicaciones de red.

En la mayoría de los casos se dispondrá de acometida de toma de fuerza próxima a los puntos de instalación de las balizas; preferiblemente será una línea de alimentación continua, pero en caso de que no fuera posible, se deberá instalar un sistema de alimentación basado en un panel fotovoltaico y una batería recargable.

Se deberán considerar los soportes y estructuras necesarios para la instalación de la baliza de manera que la afección al medio sea lo mínimo posible, y garantizando un adecuado acceso para labores de mantenimiento, pero minimizando el riesgo a sabotajes y daños causados por accidentes o de manera intencionada.

Finalmente, se deberán llevar a cabo aquellas actuaciones necesarias para integrar en la red de comunicaciones de Bidegi/DFG tales como segregación de fibras, acometida de cableado de comunicaciones necesarias, instalación de repartidores, o equipos de red necesarios.

En el caso de que no sea viable técnica o económicamente la integración en la red de Bidegi/DFG se deberá utilizar las comunicaciones celulares actuales (3G/4G) para la comunicación con la baliza.

4.1.3.4 Anexo II: Equipos en Campo

Dentro de este bloque se incluyen los equipos eléctricos y electrónicos a instalar en campo vinculado a cada ubicación donde se instalará la baliza con sus soportes necesarios.

En este apartado se deberán describir y detallar todo el equipamiento de campo, entre otros:

- A nivel de equipamiento
 - Equipo de comunicaciones o baliza
- A nivel eléctrico:
 - Acometidas eléctricas
 - Centro de transformación si fuera necesario.
 - Cuadro eléctrico incluyendo unifilares y trifilares de todos los cuadros, principales y secundarios.
- A nivel de red de comunicaciones:
 - Detalle del medio físico de comunicaciones, local y de entronque con la red de Bidegi o de la Diputación Foral de Gipuzkoa: Fibra óptica y conexionado a la red existente.
 - Electrónica de red local, incluyendo switches, y switches POE para conexión local de los diferentes equipos de cobro y elementos auxiliares.
 - Cableado y resto de elementos necesarios para la conexión con la red de Bidegi o de Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Plan de pruebas de aceptación en fábrica, a nivel unitario y de bloque a nivel de pódico.
 - Especialmente relevante el plan de pruebas FAT de la solución de pódicos de enlace de tal forma que sea fácilmente replicable las pruebas en entorno de campo.
- Lote de repuestos propuestos.

4.1.3.5 Anexo III Desarrollo software e infraestructura IT

Dentro de este apartado se deberán incluir el conjunto de equipamientos IT y desarrollos software asociados para poder comunicarse con los RSU o balizas con el siguiente fin:

- Configurar las RSU
- Monitorizar las RSU
- Enviar y recibir mensajes C-ITS actuales (ITS-G5: CAM, DENM SPATEM, MAPEM, etc. / DSRC: TIM, SPAT, MAP, etc.) o equivalentes.

Para ello, se deberán definir las características de la API o Interfaz de Programación de Aplicaciones, que será un conjunto de bibliotecas o servicios para poder comunicarse con el sistema de balizas y llevar a cabo su mantenimiento.

Además, se deberá delimitar el alcance de los trabajos descritos en el presente pliego incluyendo todas aquellas tareas, licencias y otros medios tanto hardware, software o de personal necesarios para la completa integración del sistema de balizas.

Se deberá también incluir todos aquellos trabajos necesarios para poder llevar a cabo un seguimiento del desarrollo y los procedimientos asociados.

Se deberá tener en cuenta que todos los desarrollos realizados y su código fuente serán propiedad de DFG, reservándose el derecho de ampliarlos, modificarlos y reutilizarlos. Por ello la empresa contratista deberá entregar, para todo aquel desarrollo realizado o modificado (tanto si se trata de nuevos desarrollos como de desarrollos ya existentes o suministrados por terceros):

- Código fuente:
 - En el caso de nuevos desarrollos.
 - En el caso de desarrollos realizados por terceros.
 - En el caso de desarrollos con códigos fuente suministrados por DFG que se hayan modificado.
- Manual de desarrollo que permita su utilización y modificación en el futuro.

Además, se utilizarán usarán estándares abiertos, así como, en su caso y de forma complementaria, estándares que sean de uso generalizado por los ciudadanos, al objeto de garantizar la independencia en la elección de alternativas tecnológicas por los ciudadanos y las Administraciones públicas y la adaptabilidad al progreso de la tecnología.

4.1.3.6 Anexo IV: Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW

Finalmente, y asociado al equipamiento finalmente propuesto, y partiendo de lo indicado en la memoria de la memoria, se deberá presentar una propuesta de plan de mantenimiento, detallando la forma en la que se va a realizar el mantenimiento, los recursos disponibles, stock de repuestos, instalaciones, etc... para garantizar un correcto funcionamiento del sistema.

Si bien este documento se aprobará con la documentación as-built, una vez finalizada la obra y a lo largo de la marcha blanca, será necesario realizar una propuesta junto con el proyecto a entregar en fase I para su aprobación por el órgano de contratación.

El Plan de Mantenimiento deberá ser integral de todos los equipos y sistemas informáticos que componen el Proyecto. Incluyendo equipos de campo, red de comunicaciones, software comercial, desarrollos software realizados, etc...

El Plan de Mantenimiento deberá detallar los procesos preventivos y correctivos a realizar, la frecuencia de los mismos, la estructura de mano de obra y cualificación del personal encargado de mismo, los procesos de actualizaciones de software, etc.

También deben estar contempladas e incluidas en el Plan de Mantenimiento las posibles necesarias actualizaciones y pequeñas modificaciones (mantenimiento evolutivo) de los programas básicos y realizados a medida para el proyecto, de forma similar a cualquier aplicación informática, incluyendo también los procesos de comunicaciones externos e internos, licencias y actualizaciones, programas de desarrollo, etc.

4.2 Trabajos fase II: Ejecución de obra

Tras la aprobación del Proyecto de obras por parte del órgano superior competente, y tras la comprobación de replanteo del proyecto, se iniciará la FASE II, cuyo objeto será la ejecución, implantación y puesta en marcha del Proyecto aprobado. En concreto será objeto de esta fase:

- Ejecución del alcance proyecto constructivo aprobado en los plazos establecidos.
- Realizar la marcha blanca del sistema que permita garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
- Realizar los cursos de formación, documentación y traspaso de conocimiento de cara al inicio de la operación.
- Puesta en marcha del sistema.

En el caso de que el adjudicatario estimara que los plazos de acopio de las balizas o Estaciones RSU, u otro material pudiera demorar la fecha de finalización de los trabajos de la fase II, con el fin de ejecutar estos trabajos en el plazo acordado, se podrá permitir que tramiten su suministro antes de la aprobación del Proyecto de obras por parte del órgano de contratación.

En ese caso, los acopios podrán llevarse a cabo tras la aceptación por parte de la Dirección de Contrato de sus características técnicas, y a riesgo y ventura del adjudicatario. De esta forma, si el proyecto presentado en la Fase I del contrato no es aprobado por el órgano de contratación por considerar éste que no reúne los requerimientos exigidos en este pliego de prescripciones técnicas, el contratista no podrá reclamar a la Administración cantidad alguna por los posibles costes derivados de esos acopios.

4.2.1 Ejecución del alcance proyecto constructivo aprobado en los plazos establecidos.

En la fase II se deberá ejecutar el proyecto constructivo. Esta ejecución del proyecto constructivo incluirá todos y cada uno de los alcances requeridos en proyecto constructivo, que a su vez deberán dar respuesta al conjunto de requerimientos establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

En esta fase se deberán volver a realizar todos los replanteos, estudios de cobertura o comprobaciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto.

A grandes rasgos y sin perjuicio de lo aprobado en el Proyecto de obra, se estima necesario que lleven a cabo orientativamente las siguientes actuaciones:

➤ Tareas previas

- Tareas administrativas y de coordinación previas (replanteos, estudios de cobertura, etc.).
- Ingeniería de detalle
 - o Redacción de Memoria Funcional / Técnica de Desarrollo SW
 - o Redacción de Memoria de Ingeniería de Red
 - o Elaboración de planos de montaje e instalación.
 - o Diseño de esquemas eléctricos
 - o Elaboración de otra documentación de ingeniería (suministro eléctrico, estructuras y soportes, etc.)

Se llevarán a cabo los estudios y acciones previas predefinidas las cuales deberán ser aprobadas por la DFG antes de comenzar con la ejecución de los trabajos.

➤ Acopios de material (balizas, equipamiento eléctrico, estructuras y soporte, etc.)

Se procederá a llevar a cabo la adquisición de todo el material necesario aprobado previamente por la DFG, entregando siempre la documentación que garantice las características definidas, la procedencia del material, las certificaciones exigidas y el buen estado del material.

Se podrán llevar a cabo tantas inspecciones que se consideren para garantizar el buen estado del material.

➤ Ejecución de montaje, acometida eléctrica e integración en red de comunicaciones

La acometida eléctrica se llevará a cabo del cable de fuerza desde el cuadro de alimentación existente hasta el punto de instalación de las balizas. En caso de que no fuera posible, se deberá instalar un sistema de alimentación basado en un panel fotovoltaico y una batería recargable.

Por otra parte, se colocarán los soportes y estructuras para una correcta instalación de la baliza.

Finalmente, se deberán llevar a cabo aquellas actuaciones necesarias para integrar en la red de comunicaciones de Bidegi/DFG tales como segregación de fibras, acometida de cableado de comunicaciones necesarias, instalación de repartidores, o equipos de red necesarios.

En el caso de que no sea viable técnica o económicamente la integración en la red de Bidegi/DFG se deberá utilizar las comunicaciones celulares actuales (3G/4G) para la comunicación con la baliza.

Se señalará en todo momento la obra según la normativa vigente y se pedirán todos los permisos y autorizaciones necesarios para ello.

Los trabajos realizados deberán tener un diseño tal que se minimicen las afecciones sobre el tráfico, de modo que salvo en circunstancias excepcionales no sea necesario cortar total o parcialmente el tráfico para la realización de actuaciones de mantenimiento.

➤ **Instalación de equipos e integración de sistema de balizas en el entorno desarrollado**

En la medida que se vayan instalando las balizas en campo se integrarán dentro de la red de comunicaciones de Bidegi o DFG y se permitirá tener acceso a partir de la API desarrollada.

➤ **Desarrollo SW**

Los desarrollos software deberán realizarse en paralelo a la ejecución de los trabajos en campo y la integración de los equipos en la red de comunicaciones de Bidegi y DFG.

Siguiendo las directrices del proyecto constructivo se llevará a cabo la API o Interfaz de Programación de Aplicaciones, que podrá ser un conjunto de bibliotecas o servicios para poder comunicarse con el sistema de balizas y llevar a cabo su mantenimiento.

Además, se deberá elaborar la documentación necesaria para poder llevar a cabo un seguimiento de los trabajos y se permitirá a los técnicos de DFG participar en las pruebas FAT y SAT.

4.2.2 Ejecución de las pruebas asociadas de buen funcionamiento.

Se realizarán pruebas en campo de las balizas para comprobar su buen estado y la correcta comunicación, y además se llevarán a cabo las pruebas oportunas desde las oficinas de DFG donde se instalará la aplicación API para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

Dentro de estas comprobaciones se realizará una prueba de cobertura de la vía de forma que se disponga un mapeado claro del alcance de cada dispositivo, así como de los niveles de señal reales.

Estas pruebas se realizarán según los Planes de Protocolos de Prueba aprobados previamente.

4.2.3 Realizar la marcha blanca del sistema que permita garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Durante una semana y tras la finalización de la puesta en marcha del sistema habrá una semana de marcha blanca en el que se verificarán todas las comunicaciones entre balizas y el correcto funcionamiento de la API desarrollada.

La marcha blanca tiene por objeto el ajuste fino del equipamiento en las circunstancias más reales posibles, previendo de esta manera cualquier anomalía imprevista que pueda surgir.

4.2.4 Realizar los cursos de formación, documentación as-built y traspaso de conocimiento de cara al inicio de la puesta en servicio del sistema.

Como tarde una semana antes del inicio de la marcha blanca deberá estar aprobada toda la documentación as-built con toda la información necesaria para la formación de los técnicos de DFG y el traspaso de conocimiento.

Esta documentación será “cuasi-definitiva” a expensas de las modificaciones que se hagan en el mes final del proyecto y en la propia marcha blanca.

Estos cursos de formación deberán organizarse de acuerdo a la disponibilidad de los técnicos de DFG dentro de lo razonable, así como ser lo suficientemente amplios y a la vez específicos para llegar al conjunto del colectivo implicado.

La documentación as-built final deberá incluir por lo menos lo siguiente:

- Proyecto Constructivo actualizado (“as built”).
- Proyecto de Operación actualizado.
- Plan de pruebas y resultados de las mismas.
- Manuales de usuario, Manual/es de operación y explotación, Manual/es de mantenimiento.
- Listado de marca y modelo de todo el equipamiento y contacto de proveedores y suministradores clave.
- Registro de licencias adquiridas dentro del marco de este contrato.
- Código fuentes y documentación detallada de los desarrollos realizados e incluidos.

Toda la documentación, además de en papel estará en formato electrónico editable.

4.3 Trabajos Fase III: Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW

El adjudicatario del Contrato será responsable de dar un soporte técnico por un periodo estimado de dos (2) años y prorrogable a otros dos (2) desde la fecha de la firma del acta de recepción de las obras del Proyecto. Sin perjuicio de lo que ofrece la garantía del contrato, el objetivo del Soporte Técnico será dar un apoyo para garantizar el continuo funcionamiento del sistema, así como garantizar la entrega del sistema y equipamiento, una vez concluido el plazo del contrato, en perfectas condiciones a DFG.

Los ofertantes deberán proponer y ofertar el stock de repuestos mínimo recomendado para el adecuado mantenimiento, teniendo en consideración las posibles situaciones excepcionales (accidentes de tráfico, actos de vandalismo).

El adjudicatario deberá proponer los programas de labores de mantenimiento preventivo de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de los diversos componentes y su propia experiencia. Las programaciones de mantenimiento deberán ser ajustadas periódicamente de acuerdo al historial propio que empiece a generar el sistema.

Por otra parte, considerando que el sistema de balizas debe soportar los estándares de mensajes C-ITS actuales y sus nuevas versiones que saldrán en medio plazo (CAM, DENM, MAPEM, IVIM, etc.), los protocolos de comunicaciones radio (V2X ITS-G5 y 5G C-V2X) y además adaptarse a la interface para el envío de información al Centro de Control de DFG, el Adjudicatario deberá mantener el sistema actualizado

a lo largo del tiempo de mantenimiento. El plazo de soporte técnico será al menos de 2 años (prorrogable a otros 2 años).

Para ello, el adjudicatario deberá tener herramientas adecuadas de comunicaciones electrónicas y de servicios de información (conexión remota a sus servidores, aplicaciones para transferencia de archivos y seguimiento remoto) para envío y actualización de versiones y, además, para llevar a cabo un seguimiento remoto de los equipos instalados.

5 DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Dirección General de Carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa nombrará una persona responsable del presente contrato, con el alcance, competencias y responsabilidades señaladas en el artículo 62 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público. Contará con un equipo de personas colaboradoras, que serán también nombradas por la Administración.

Esta persona titulada en Ingeniería de Telecomunicación (o su titulación universitaria equivalente), de la Dirección General de Carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa, velará por el buen desarrollo global del conjunto de alcances requeridos en el presente expediente en las tres fases del contrato. Contará con un equipo de personas colaboradoras, que serán también nombradas por la Administración.

5.1 Funciones y competencias de la persona responsable del contrato

La persona responsable del contrato supervisará la ejecución de dicho contrato y adoptará y dictará las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta realización de la prestación pactada, dentro del ámbito de facultades que el órgano de contratación le atribuya. Será la persona interlocutora entre la empresa adjudicataria y el órgano de contratación. Le corresponderán las siguientes funciones:

- Interpretar el Pliego de Prescripciones Técnicas y demás condiciones técnicas establecidas en el contrato o en disposiciones oficiales.
- Comprobar que la ejecución se lleva a cabo en los términos del contrato y el plazo de duración previsto. Dicha función posibilitará llevar a cabo las acciones necesarias para verificar si se cumplen los requisitos de calidad del contrato y las cláusulas sociales, medioambientales, de tipo social e innovadoras.
- Informar al órgano de contratación sobre los incumplimientos de cualquier clase y, cuando corresponda, proponer el inicio del procedimiento de imposición de penalidades, la suspensión del contrato, la resolución del contrato, la adopción de otras medidas para garantizar el correcto cumplimiento del contrato o para resarcir a la Administración de los daños y perjuicios que provoque el incumplimiento de la empresa consultora.
- Recomendar cualquier cambio necesario en el contrato, como especificaciones, instrucciones y otros requisitos que proporcionen operaciones más eficaces.
- Informar y motivar la necesidad y procedencia de prórrogas.

- El Responsable del Contrato asumirá también las responsabilidades de Director de Obra llevando a cabo la dirección inmediata de los trabajos y el control y vigilancia de materiales y obras que se ejecute.

En general, le corresponderán funciones administrativas, económicas y técnicas en relación con el delegado/a de la empresa consultora. En tal sentido los distintos delegados y responsables habrán de atender sus indicaciones, si bien la persona responsable del contrato de asistencia técnica, en el marco de sus funciones, será responsable de aquellas decisiones que pueda imponer.

6 EQUIPO DEL ADJUDICATARIO

La empresa adjudicataria responsable de la ejecución de los trabajos contará con un equipo, con titulación y conocimientos suficientes para el cumplimiento de este contrato. Este equipo estará constituido **al menos** por los siguientes medios personales:

- Delegado consultor/Redactor de proyecto
- Especialista en sistemas de transporte inteligente.

Además, se estima necesario que también cuente los siguientes perfiles (según lo indicado en el Anejo 1):

- Analista informático
- Programador informático
- Especialista en instalación de sistemas ITS

Debe entenderse, en todo caso, que el servicio que se contrata no es una prestación de personal y equipos, y que el equipo de la empresa adjudicataria deberá estar formado por los medios que sean necesarios para poder ofrecer un servicio adecuado, según las exigencias del presente pliego.

Dentro del equipo estimado habrá una persona expresamente nombrada por la empresa adjudicataria y aceptada por la Administración para ostentar la representación de la empresa consultora en todos los actos derivados del cumplimiento de sus obligaciones contractuales. Será la persona que ejerza las funciones de **Delegado de consultor**.

Su responsabilidad será la coordinación de la totalidad de los trabajos, teniendo una visión técnica global del conjunto de los trabajos en desarrollo, debiendo coordinar al conjunto de equipos a su cargo. Esta persona será la responsable de la redacción del proyecto en la primera fase del proyecto, y la responsable de llevar a cabo la dirección de los trabajos durante la fase II.

Por otra parte, el equipo podrá estar dividido considerando los trabajos a realizar según las siguientes consideraciones:

- Definición, diseño e instalación de los equipos de campo
- Definición, desarrollo de SW e Infraestructuras IT

6.1.1 Definición, diseño e instalación de los equipos de campo

Durante la fase I de redacción de proyecto, se llevarán a cabo las labores de definición y diseño de los equipos de campo compuestos por balizas y elementos eléctricos necesarios para su alimentación, así como de todas aquellas consideraciones para integrar en la red de comunicaciones.

En la fase II, se llevará a cabo la adquisición de todo el material definido, se realizará a cabo su configuración y tras la instalación en campo, se ejecutarán las pruebas y puesta en marcha acordadas.

Sin perjuicio de lo establecido en el Proyecto de obra aprobado, para llevar a cabo estas labores se entiende que se deberá contar al menos con los siguientes medios:

- Especialista en sistemas ITS y redes de comunicaciones:
- Encargado de instalación de equipos de campo

6.1.2 Definición, desarrollo de SW e Infraestructuras IT

Durante la fase de redacción de proyecto se deberá definir y redactar el diseño de detalle definitivo para llevar a cabo el desarrollo de la API o Interfaz de Programación de Aplicaciones, que podrá ser un conjunto de bibliotecas o servicios para poder comunicarse con el sistema de balizas y llevar a cabo su mantenimiento.

Además, se deberá determinar el entorno IT (recursos HW y SW necesarios) donde se desarrollará y se implementará el API.

Durante la segunda fase se llevarán a cabo los desarrollos según el detalle definitivo, se realizarán las pruebas FAT y SAT oportunas y finalmente se llevará a producción.

Sin perjuicio de lo establecido en el Proyecto de obra aprobado, para llevar a cabo estas labores se entiende que se deberá contar al menos con los siguientes medios:

- Analista funcional con experiencia en la definición y desarrollo de proyectos de software
- Programador con experiencia en programación y desarrollos en las tecnologías del proyecto

7 CRONOGRAMA CALENDARIO PREVISTO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo para la realización del contrato es de DOS (2) AÑOS y CUATRO (4) MESES a partir de la firma del contrato.

Los plazos parciales para la realización del trabajo serían:

- **Fase I:** Redacción de versión definitiva de Proyecto de obras (duración máxima 6 semanas tras la firma de contrato)
- **Fase II:** Ejecución de obra (finalización en 10 semanas tras la firma de acta de comprobación de replanteo de obra)

- **Fase III:** Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW (duración 2 años tras la firma del acta de recepción).

Los parciales de la Fase II se concretarán al detalle tras la supervisión y aprobación por parte del órgano de contratación del Proyecto de obras entregado por el Adjudicatario. Tras esta aprobación, se conocerán de manera precisa los trabajos, dedicaciones y equipamientos utilizados en el resto de las fases, por lo que se modificará el contrato para que este se adecue a lo acordado.

Por otra parte, dentro del plazo de 10 días naturales desde la fecha de la aprobación del proyecto por el órgano de contratación, salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargado de las obras procederá, en presencia de la contratista, a efectuar la comprobación del replanteo previo.

Sin perjuicio de lo establecido en el Proyecto de obra aprobado, y sin considerar los plazos para la supervisión y aprobación por parte del órgano de contratación del Proyecto de obras, y para llevar a cabo la comprobación de replanteo de obra, las tareas de las Fases I y II se estima que podrán ser:

			MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
Id	Tareas	Duración	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
	Fase I de Redacción del Proyecto de obras	6 semanas																
1	Tareas previas	2 semanas																
2	Redacción de proyecto	6 semanas																
	Fase II de Ejecución de obra	10 semanas																
	Comprobación de replanteo de obra																	
3	Acopio de equipos	8 semanas																
4	Instalación de equipos de campo	4 semanas																
5	Desarrollo SW e infraestructuras IT	6 semanas																
6	Pruebas FAT y SAT	2 semanas																
7	Implantación y puesta en marcha	2 semanas																
8	Marcha Blanca	1 semanas																
9	Formación	1 semanas																
10	Entrega As-Built	3 semanas																
	Acta de recepción de obra																	
	Fase III de Soporte técnico	2 años																

8 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

El abono de la partida alzada de abono íntegro se concretará al detalle tras la supervisión y aprobación por parte del órgano de contratación del Proyecto de obras entregado por el Adjudicatario. Tras esta aprobación, se conocerán de manera precisa los trabajos, dedicaciones y equipamientos utilizados en el resto de las fases, por lo que se modificará el contrato para que este se adecue a lo acordado.

Por consiguiente, la forma de pago considerada es la siguiente:

- El 20% del precio del contrato se abonará tras la aprobación del Proyecto de Obras redactado de la primera fase (FASE I Redacción de Proyecto de Obras) (semana 6).

b) Las unidades de obra de la Fase II Ejecución de obra se concretarán y acordarán tras la aprobación del Proyecto de obras. Estas unidades se abonarán mediante las certificaciones mensuales durante el plazo de su ejecución.

c) Las unidades de obra de la Fase III Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW se abonarán mediante partidas alzadas según lo concretado en el Proyecto de obras.

9 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DEL CONTRATO

El trabajo objeto de este Pliego tendrá un presupuesto máximo de DOS CIENTOS DICINUEVE MIL Y CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS Y SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (219.152,78 €) 21% IVA INCLUIDO.

10 PRESCRIPCIONES GENERALES

10.1 Curso de formación

La empresa adjudicataria deberá preparar un Plan de Formación relativo a la utilización, operación y mantenimiento del sistema de balizas instalado y del objeto del contrato.

Este Plan de Formación deberá incluir los siguientes aspectos:

- Contenidos del curso, para las diferentes instalaciones, sistemas y aplicaciones y niveles de usuario
- Programación del curso, con indicación del número de horas por capítulo
- Documentación en base a la cual se desarrollará el curso
- Personal responsable del curso, con indicación del nombre, titulación y currículum vitae.

La formación incluirá módulos diferenciados para los diferentes perfiles del personal de la explotación: técnicos, encargados, operarios, administradores de sistemas, Jefe/as de sala, operadores, etc. El contenido de los módulos será el adecuado a las funciones del puesto al que se dirigen.

Los Planes de Formación deberán ser presentados por el Adjudicatario al Responsable del Contrato para su aprobación con una antelación mínima de un mes respecto a la fecha que se indique para el inicio de los cursos.

10.2 Documentación as-built

La empresa Adjudicataria deberá elaborar, recopilar y editar para su entrega al Responsable del Contrato. la documentación de final de obra de las instalaciones y del desarrollo SW completo objeto de su contrato.

La documentación comprenderá como mínimo los siguientes contenidos:

- Especificaciones de requisitos. Documento con los requisitos de la fase inicial del diseño conjunto de la solución de obra civil y de instalaciones.

- Documentación de final de obra:
 - Proyecto As-Built
 - Manuales de instalación hardware de todos los sistemas y subsistemas: Se deberá documentar perfectamente la instalación nueva o la reinstalación de cualquier sistema o subsistema averiado (incluyendo planos de conexiones exteriores).
 - Manuales de instalación software: Deberá incluir los datos y las instrucciones necesarias para restaurar cualquier sistema en caso de fallo.
 - Manuales de usuario y de operación de equipos, sistemas y aplicaciones informáticas
 - Manuales de mantenimiento de equipos y sistemas: Manuales de mantenimiento hardware y software de todos los sistemas y subsistemas, incluyendo los esquemas eléctricos y de comunicaciones.
 - Licencias de uso y originales del software instalado, código fuente, librerías, instrucciones de compilación y todos los elementos necesarios para la construcción de programas ejecutables y la ejecución de las aplicaciones.
 - Protocolos de comunicaciones: Documentación detallada de todos los protocolos de comunicaciones de los periféricos, equipos y sistemas.
 - Documentación técnica de desarrollo de software: Especificaciones funcionales de todas las aplicaciones informáticas y especificaciones de los modelos de datos de todas las aplicaciones informáticas.
 - Fichas de inventario de todos los equipos y sistemas, en el formato que se apruebe por la Dirección de Obra.
 - Material didáctico para los cursos técnicos de formación del personal de explotación
 - Documentación justificativa de la garantía de los diferentes equipos y sistemas.
 - Contratos de suministro de energía, agua, etc. con las compañías suministradoras
 - Documentación específica indicada en cada artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas.
 - Planos as-built de obra civil e instalaciones.

Se deberán entregar tres (3) copias digitales y una (1) copia impresa con la documentación mencionada

10.3 Seguridad y Salud Laboral

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en la redacción del Proyecto de obra se deberá incluir un documento independiente con el Estudio Básico de Seguridad y Salud. Dicho documento se considera integrante de los documentos contractuales del Proyecto de obra.

Tal y como lo indica el Real Decreto en su artículo 6, el estudio básico de seguridad y salud deberá cumplir con lo siguiente:

1. Será elaborado por el técnico competente y cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.
2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II del Real Decreto.
3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Además, según el Real Decreto, en aplicación del estudio de seguridad y salud básico, el adjudicatario elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico

Será responsabilidad del Adjudicatario disponer de un Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, así como todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control. Así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

10.4 Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C., y demás disposiciones al respecto que existen o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras. La empresa Adjudicataria está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas ellas.

10.5 Limpieza

Las superficies expuestas de los caminos generales de cables, bandejas de cables, sistemas de canalizaciones, arquetas, equipos de alumbrado o cualquier equipo que haya sido cubierto por suciedad o polvo, y/o manchado por otros materiales, durante el transporte, montaje y construcción deberá ser limpiado antes de la entrega de la obra.

De igual manera, todas las zonas donde se realicen trabajos deberán limpiarse y restituirse a un estado similar al menos a la inicial.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El coste de los trabajos de limpieza deberá ser asumido por la empresa Adjudicataria sin derecho a reclamación económica alguna por este concepto.

10.6 Identificación y señalización del sistema

Todos los elementos instalados en el presente Proyecto deberán estar convenientemente identificados de acuerdo a codificación a aprobar por la Dirección de Obra.

En concreto los siguientes elementos deberán identificarse:

- Todos los cables en los distintos tramos deberán estar convenientemente identificados.
- Todos los equipos y bornas, de los cuadros eléctricos deberán estar correctamente numerados conforme a los esquemas trifilares correspondientes a entregar por la empresa contratista.
- Todas las balizas deberán estar convenientemente señalizadas.
- Así mismo, los equipos a suministrar deberán identificarse.

10.7 Trabajos en viales actualmente abiertos al tráfico

Para la ejecución de viales actualmente en servicio, la empresa contratista deberá realizar todos los cortes y/o desvíos de tráfico necesarios para la correcta ejecución de los trabajos en condiciones de seguridad tanto para los trabajadores como para los usuarios de las vías afectadas.

La empresa contratista deberá realizar todas las actuaciones derivadas de dichos desvíos de tráfico como solicitud de permisos y licencias, señalización y balizamiento de acuerdo a la normativa vigente y a las instrucciones específicas que la D.O. dé en cada caso.

En cualquier caso, la parte proporcional correspondiente a material auxiliar y sobrecostes derivados de la realización de cortes y desvíos de tráfico en viales se encuentra repercutida directamente en cada una de las partidas.

Quedarán incluidos tanto los desvíos de tráfico de carácter permanente durante la ejecución de la obra como los de duración provisional que sea necesario realizar para finalizar los trabajos o para reparar instalaciones defectuosas.

Por lo tanto, no será de abono ningún sobrecoste por la ejecución de ninguna de las tareas reflejadas en el presente Proyecto.

10.8 Responsabilidades específicas de la empresa contratista

10.8.1 Permisos y licencias

La empresa contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras. Asimismo, deberá obtener, a su costa, la legalización de todas las instalaciones realizadas, en caso de ser necesaria, con la presentación de los correspondientes proyectos visados en los organismos competentes y la obtención de las autorizaciones administrativas necesarias.

Así mismo serán por cuenta de la empresa contratista todos los gastos asociados a los cortes de servicio, pilotajes, etc... de terceros que puedan ser necesarios para

10.9 Metodología y documentación de desarrollo de las aplicaciones informáticas

Se deberá de utilizar una metodología que incorpore muchas de las conocidas “buenas prácticas” en el desarrollo de software moderno, las cuales se deben de tener en cuenta en el desarrollo de aplicaciones empresariales para garantizar el éxito del proyecto, tales como: desarrollo iterativo, gestión de requerimientos, arquitectura basada en componentes, modelado visual, verificación de la calidad en forma continua y control de cambios.

Una metodología de ingeniería del software es un proceso para producir software de forma organizada, empleando una colección de técnicas y convenciones de notación predefinidas.

Los pasos de producción del software suelen organizarse en un ciclo de vida que consta de varias fases de desarrollo. El ciclo de vida completo del software abarca desde la formulación inicial del problema, pasando por el análisis, diseño implementación y pruebas del software, hasta una fase operacional donde se hacen el mantenimiento y las mejoras.

Se podrá usar una metodología que se adapte a Métrica 3, enmarcada dentro de la norma ISO 12.207 y que tiene un enfoque orientado al proceso y concebida para abarcar el desarrollo completo de un sistema sea cual sea su complejidad y magnitud, pero que deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares del sistema o cualquier metodología ágil (RUP, SCRUM, etc), más orientada a trabajar estrechamente con el cliente y a generar resultados en períodos relativamente cortos, con un enfoque del ciclo de vida que se adapta especialmente a UML (Lenguaje Unificado de Modelado), que garantice la calidad del sistema resultante, que marque los estándares a seguir en cuanto a trabajo, documentación técnica y de gestión y calidad de entregables, así como establecer una serie de hitos que permitirán al cliente realizar un seguimiento del avance de las distintas fases.

El sistema se deberá desarrollar mediante iteraciones que permitan una comprensión creciente de los requerimientos. Se abordarán primero las tareas que implican más riesgos para minimizar el impacto y se definirán los hitos en cada iteración. La calidad se evaluará de forma continuada y especialmente al final de cada iteración (a través de las pruebas diseñadas).

A través de un proceso iterativo e incremental, donde el trabajo se dividirá en partes más pequeñas o mini proyectos, se podrá ver como una iteración se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el sistema. En una iteración se debe pasar por los flujos fundamentales: requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas. Al finalizar se realiza una integración de los resultados con los obtenidos de las iteraciones anteriores.

El proceso de desarrollo estará basado en componentes, de manera que el sistema se creará a medida que se van obteniendo dichos componentes. En la etapa de diseño hay que dividir el sistema en componentes y definir su interfaz, lográndose una arquitectura flexible y fácil de modificar.

Se distinguirán los siguientes flujos de trabajo de desarrollo:

- De requerimientos: Describen lo que tiene que hacer el sistema. Pueden ser funcionales o no funcionales.
- De Análisis y Diseño: Traducen los requerimientos en especificaciones que describen cómo implementar el sistema.
- De Implementación: Implementa clases y objetos en forma de componentes, prueban los componentes desarrollados e integran los componentes en un sistema.
- De Pruebas: Evalúa la calidad del sistema, verificando que se satisfacen los requerimientos, identificando los defectos y corrigiéndolos y verificando la integración de componentes.
- De Despliegue: Produce una versión del sistema, instala, ayuda a los usuarios

Independientemente de la metodología, para cada iteración se requerirán los siguientes documentos:

☐ Especificación de Requerimientos funcionales y no funcionales. Documento donde se especifican los requisitos del sistema, que permitan guiar su diseño, implementación y prueba. A través de la definición de los casos de uso se representarán los requisitos funcionales del sistema. Deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra.

☐ Análisis funcional del sistema: Documento donde se especifican los modelos de procesos y de datos, así como la definición de las interfaces de usuario. Se deberán elaborar prototipos, que permitan validar las interfaces de usuario propuestas. Deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra.

☐ Especificaciones de Diseño del sistema: Documento que debe contener:

- Arquitectura física y lógica del sistema y/o módulo: organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permita tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema.

- Especificaciones de las interrelaciones entre los subsistemas.

- Especificaciones de los protocolos de comunicación.

☐ Documentación de la Base de datos: Diseño del modelo conceptual de datos que servirá de base al modelo físico: diccionario de datos, documentación de tablas, vistas, procedimientos almacenados, data warehouse, etc. Deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra.

☐ Especificaciones de diseño e implementación: Documentación de diseño de cada uno de los módulos que forman parte del sistema, que abarque: diseño de las clases, componentes, protocolos de comunicación, código fuente, etc. Deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra.

☐ Plan de Pruebas e Informes: Se definirán las pruebas y qué tipo de pruebas se necesitan en cada uno de los módulos del sistema, condiciones y entornos: unitarias, de integración, de implantación y aceptación. El Plan de Pruebas deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra.



PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

☐ Manuales de instalación.

☐ Manuales de usuario.

Deberá realizarse una planificación general para el conjunto del sistema, y deberán desarrollarse también planificaciones particulares para cada una de las iteraciones, que deberán ser acordes con las actividades y plazos previstos en el programa de trabajos.

ANEJO 1: ANTEPROYECTO

El objeto de este Anejo es describir en mayor detalle el alcance de la solución (sistema de balizas, desarrollo SW, integración en red de comunicaciones, etc.) que el adjudicatario deberá implementar tras la redacción del proyecto constructivos.

Considerando el gran componente tecnológico del proyecto, en este pliego se listarán los aspectos más relevantes que el sistema deberá cumplir y posteriormente, el adjudicatario deberá incluir en el proyecto el resto de alcances no explícitamente listados en este documento, pero necesarios para los logros objetivos descritos.

Los licitantes deberán realizar una memoria en sus ofertas con las soluciones propuestas e incluyendo aspecto técnicos y funcionales, que, en el caso de ser adjudicatarios, podrán completarse para convertirse en proyectos constructivos.

En cualquier caso, para todos los elementos y actuaciones que se indicarán en este capítulo, se entienden como incluidas las tareas o actividades auxiliares necesarias para su completa ejecución y finalización, tales como replanteos, estudios de cobertura, ejecución de cortes de carril, señalización de la zona de obras, etc.

Además, también se entienden incluidas en general todos los medios materiales, auxiliares y personales necesarios para su correcta ejecución, como pueden ser las herramientas, vehículos y maquinaria, o elementos de elevación, así como cualquier otro pequeño material necesario para la ejecución de la partida.

Descripción general del sistema

Como primer paso para la conversión de las autopistas AP-8 y AP-1 en espacios para integrar soluciones de movilidad, se pretende instalar 20 balizas en la autopista AP-8 para crear una red de comunicaciones que será la base del sistema C-ITS.

Se deberá desarrollar además una API o Interfaz de Programación de Aplicaciones, para el intercambio de mensajes con las balizas y además para llevar a cabo tareas de configuración y mantenimiento con estos equipos. Esta API se desplegará en el Centro de Gestión de Movilidad de Miramon (CGMM) que se encuentra en las oficinas de Miramon de la Dirección General de Carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa

Las balizas permitirán intercambiar mensajes mediante varios protocolos de comunicaciones con los sensores y otros elementos de campo que se desplegarán en un futuro en la autopista AP-8, así como con los vehículos que circularán por él. En todo caso, las balizas al menos tendrán la posibilidad de comunicarse con estos elementos de campo en el protocolo ITS-G5 (IEEE 802.11p) y mediante el sistema celular 5G (3GPP C-V2X) de telefonía móvil 5G con los elementos de campo.

Estas balizas además se deberán comunicar mediante la API desarrollada a través de la red de comunicaciones propiedad de Bidegi / DFG en el caso de que sea posible, y en los demás casos mediante las comunicaciones celulares (3G/ 4G).

Para reducir la cautividad existente hacia los fabricantes, **se valorará positivamente** que la integración de la baliza RSU con el centro de gestión se realice directamente mediante una interface o API desarrollada

dentro del alcance del contrato, y sin pasar por ningún gateway o servicio en la nube propietario del fabricante de los equipos.

En cualquier caso, se permitiría llevar a cabo una conexión al servidor del fabricante para servicios de mantenimiento o soporte técnico de cara a actualizaciones o resolución de incidencias

A través de la siguiente imagen se muestra el diagrama general del sistema completo.

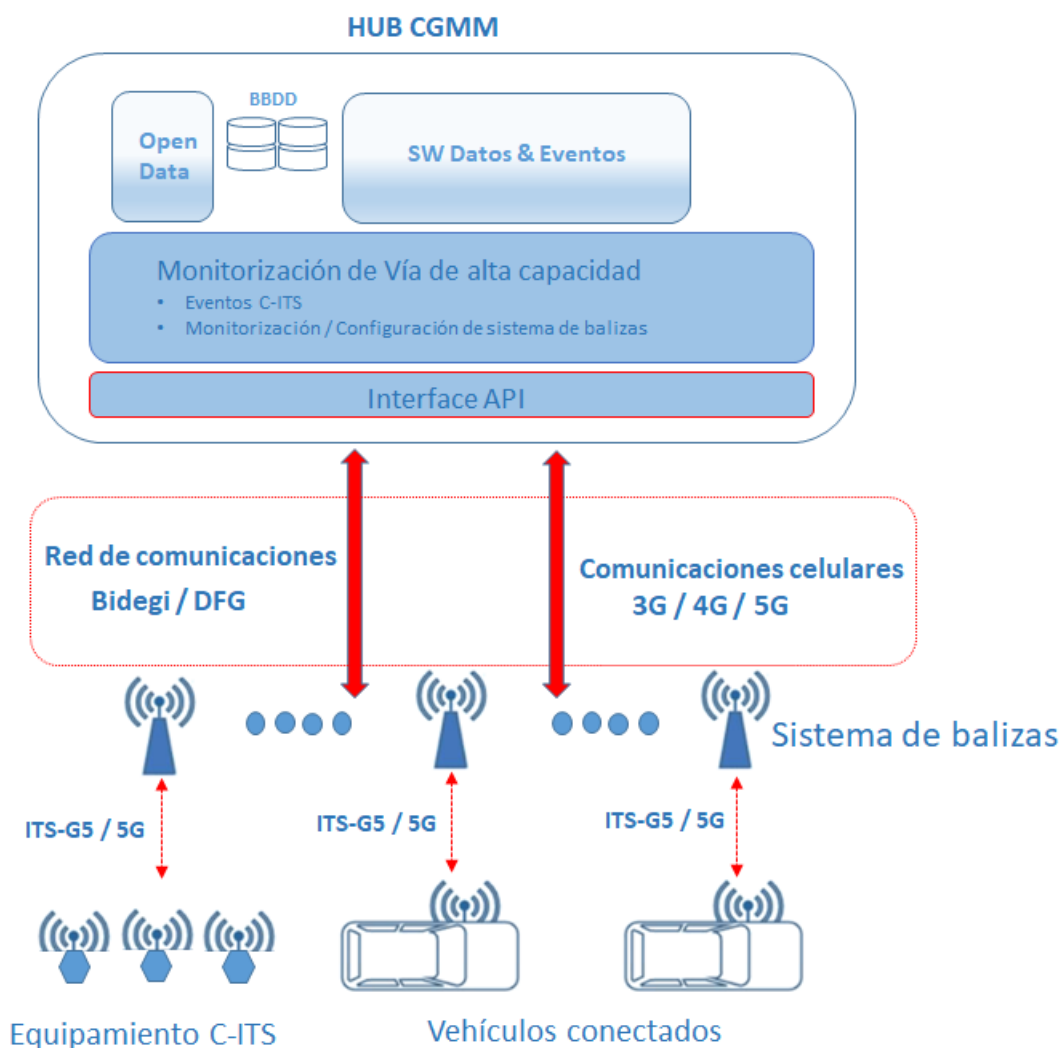


Figura 1: Sistema General

Descripción general de los tipos de emplazamientos de las balizas

Como tarea previa, pero a la vez crítica, el licitante y futuro adjudicatario deberá elegir la ubicación concreta para la instalación de las balizas.

Las balizas como se detallará en el siguiente apartado, deberán estar en la medida de lo posible cerca de los pasos fronterizos de la autopista AP-8 dentro territorio histórico de Gipuzkoa, enlaces de mayor tránsito, puntos de mayor IMD y en zonas de mayor siniestralidad e incidentes de tráfico.

Además, el licitante a la hora de elección del emplazamiento deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1 Disponibilidad de suministro eléctrico y conexión con la red de comunicaciones.
- 2 Facilidad de mantenimiento.
- 3 Posibilidad/sencillez de ejecución de la obra y en especial la obra civil.

Referente al suministro eléctrico, los puntos propuestos serán los puntos en los que existirá una fuente de alimentación cercana y en las que se tenga que llevar a cabo el menor número de trabajos de adecuación posible. El licitante deberá realizar cuantas comprobaciones estime oportunas para validar este hecho.

En lo que al mantenimiento se refiere, se deberá procurar que se tenga facilidad de acceso para llevar a cabo su puesta en marcha en condiciones seguras, y menor afección al tráfico.

En caso necesario se deberá suministrar soportes, accesorios u otro material necesario para la instalación de las balizas y para su correcto funcionamiento.

En el Anejo 2 se incluyen las zonas preferentes en las que se deberán instalar las balizas.

Descripción del equipamiento de campo

Las balizas que se instalarán en los emplazamientos escogidos serán elementos de campo que permitirán intercambiar mensajes desde el API implementado en el CGMM de Miramon con los elementos de campo (sensores, equipamiento C-ITS, etc.) que se instalarán en las autopistas del territorio histórico de Gipuzkoa y con los vehículos conectados que circularán a través de ellos.

Estos equipos compuestos por una CPU y otro equipamiento HW, además de por módulos de comunicaciones, **orientativamente deberán tener las siguientes características o equivalentes:**

Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente en servicio:
 - o Temperatura mínima: -40 °C
 - o Temperatura máxima: 70 °C
- Temperatura ambiente en almacenaje/transporte:
 - o Temperatura mínima: -40 °C
 - o Temperatura máxima: 85 °C
- Protección mínima: IP67

Capacidad de almacenamiento mínima:

- Memoria RAM mínima: 1Gb
- Memoria Flash mínima: 512 Mb
- Slot para tarjetas de memoria (ejemplo SD Card Slot, SIM Card Slot, etc.).

Opciones de sistema de alimentación:

- Corriente continua
- PoE (IEEE 802).3af

Protocolos de comunicaciones inalámbricas:

- ITS-G5 V2X 802.11p
- 5G C – V2X 3GPP (5,8 / 5,9 GHz)

PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

- GNSS GPS, Glonass, Galileo, Beidou (1,575 GHz)
- 3G / LTE / 4G (opcional)
- Wifi 802.11 b/g/n 2,4 GHz (opcional)
- Bluetooth EDR (2,4GHz) (opcional)

Protocolos soportados:

- Protocolos IP: IPv4 y IPv6
- Protocolos de transferencia de datos: HTTP / FTP
- Formato de mensajes
 - o DATEX II
 - o DGT

Además, **deberá incluir las certificaciones CE** correspondientes a condiciones ambientales y de comunicaciones radioeléctricas correspondientes.

Por otra parte, entre otras funcionalidades y características **deberán contar con las siguientes:**

- Comunicaciones con equipos de campo en doble tecnología ITS-G5 (IEEE 802.11p) y 5G (3GPP C-V2X).
- Antenas de comunicación: El suministro de dispositivos RSU incluirá las antenas de comunicación direccionales u omnidireccionales que permitan adecuar localmente la instalación a la mejor cobertura posible y que será adecuado en base a las recomendaciones del fabricante.
- Deberá soportar los mensajes C-ITS actuales (ITS-G5: CAM, DENM SPATEM, MAPEM, etc. / DSRC: TIM, SPAT, MAP, etc.) o equivalentes.
- Bajo consumo energético: El consumo máximo deberá permitir que pueda ser alimentado mediante el uso de energías renovables.
- Comunicaciones con el centro de control mediante enlace Ethernet y móvil (3G/4G) ambos incluidos en los equipos a fin de no limitar la conectividad del equipo o una selección inicial previa a la definición de ubicaciones o a su posible traslado.
- GNSS: GPS avanzado, con fusión de datos y posicionamiento multiconstelación, integrado en los dispositivos.

Se valorará positivamente que los dispositivos RSU tengan las siguientes características:

- Cálculo de tiempos de recorrido mediante escucha Bluetooth, integrado en la propia baliza RSU. Esta característica permitirá que se puedan obtener servicios de información de densidad de tráfico y tiempos de recorrido entre todos los equipos instalados aún sin la presencia de vehículos conectados.
- Emisión de alertas o anuncios mediante el protocolo BLE beacon: Mediante este sistema de comunicaciones embebido e integrado en el dispositivo se permitirá la emisión de alertas o anuncios a dispositivos móviles que se encuentren cerca de la RSU sin necesidad de sincronización previa.

Descripción de la API o Interfaz de Programación de Aplicaciones

La API que se desarrolle se instalará en el HUB o centro de datos del Centro de Gestión de Movilidad de Miramon (CGMM) que se encuentra en las oficinas de Miramon de la Dirección General de Carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Se utilizarán estándares abiertos, así como, en su caso y de forma complementaria, estándares que sean de uso generalizado por los ciudadanos, al objeto de garantizar la independencia en la elección de alternativas tecnológicas por los ciudadanos y las Administraciones públicas y la adaptabilidad al progreso de la tecnología.

La API desarrollada, permitirá comunicarse con las balizas instaladas en campo mediante protocolos tales como TCP/HTTPS, JSON, o equivalentes. De todos modos, el adjudicatario deberá proponer los protocolos implementados y los técnicos de DFG lo aprobarán antes de redactar el proyecto constructivo.

La interface deberá permitir comunicarse con las balizas para llevar a cabo su configuración, su mantenimiento y el intercambio de mensajes C-ITS tales como:

- CAM
- DENM
- IVIM
- SPATEM
- MAPEM

Por otra parte, la API deberá ser escalable para que se puedan incrementar el número de balizas.

En todo caso el desarrollo realizado deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Facilitar el acceso a terceros desarrolladores.
- Facilitar nuevos desarrollos que se realicen para integrar más servicios.
- Garantizar la integridad y seguridad de la información.
- Garantizar la calidad del software y que nuevas funcionalidades no afecten la existente.
- Permitir explotar más y más ágilmente la información

Cronograma: Calendario previsto para la ejecución del contrato

El plazo para la realización del contrato es de DOS (2) AÑOS y CUATRO (4) MESES a partir de la firma del contrato.

Los plazos parciales para la realización del trabajo serán:

- **Fase I:** Redacción de versión definitiva de Proyecto de obras (duración máxima 6 semanas tras la firma de contrato)
- **Fase II:** Ejecución de obra (finalización en 10 semanas tras la firma de acta de comprobación de replanteo de obra)
- **Fase III:** Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW (duración 2 años tras la firma del acta de recepción).

Las tareas de las demás fases se concretarán al detalle tras la supervisión y aprobación por parte del órgano de contratación del Proyecto de obras entregado por el Adjudicatario. Tras esta aprobación, se conocerán de manera precisa los trabajos, dedicaciones y equipamientos utilizados en el resto de las fases, por lo que se podrá modificar el contrato para que este se adecue a lo acordado tras la aprobación del Proyecto de obras.



PLT-C-2021-0012
JZ/lid

Sin perjuicio de lo establecido en el Proyecto de obra aprobado, las tareas de las Fases I y II se estima que podrán ser:

			MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
Id	Tareas	Duración	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
	Fase I de Redacción del Proyecto de obras	6 semanas																
1	Tareas previas	2 semanas																
2	Redacción de proyecto	6 semanas																
	Fase II de Ejecución de obra	10 semanas																
	Comprobación de replanteo de obra																	
3	Acopio de equipos	8 semanas																
4	Instalación de equipos de campo	4 semanas																
5	Desarrollo SW e infraestructuras IT	6 semanas																
6	Pruebas FAT y SAT	2 semanas																
7	Implantación y puesta en marcha	2 semanas																
8	Marcha Blanca	1 semanas																
9	Formación	1 semanas																
10	Entrega As-Built	3 semanas																
	Acta de recepción de obra																	
	Fase III de Soporte técnico	2 años																

Dotación de personal

Dotación mínima de personal que integrará el equipo de la dirección de obra con su titulación y especialización, cargo, experiencia y dedicación al contrato:

Profesión y experiencia	Cargo en el contrato	Experiencia Mínima (años)	Dedicación (meses)
Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS y redes de comunicaciones (1)(2)	Delegado consultor/Redactor de proyecto	5	4
Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS (1)(2)	Especialista en sistemas de transporte inteligente:	5	4

(a) La experiencia acreditada debe ser en labores similares, concretamente:
Delegado/a consultor / Redactor de proyector: experiencia en el campo de redacción de proyectos de instalaciones ITS.
Sistemas de transporte inteligente: experiencia en control de ejecución/calidad de sistemas de transporte inteligente.

(b) La dedicación es estimada, pudiendo fluctuar en función de las necesidades del contrato.

(1) Ingeniero Industrial o Master en Ingeniería Industrial equivalente dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) siempre que quede demostrada la experiencia específica.

PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

(2) Ingeniero de Telecomunicación o Master en Ingeniería de Telecomunicación equivalente dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) siempre que quede demostrada la experiencia específica.

Además, se estima que serán necesarios estos otros medios personales:

Profesión y experiencia	Cargo en el contrato	Experiencia Mínima (años)	Dedicación (meses)
Ingeniero Industrial, Ingeniero de Telecomunicación o Ingeniero de Informática con experiencia en la definición y desarrollo de proyectos de software (1)(2)(4)	Analista informático	5	4
Ingeniero Técnico o graduado en Ingeniería con experiencia en programación y desarrollos de software (3)(4)	Programador informático	5	4
Oficial de primera	Especialista en instalación de sistemas ITS	5	4

(a) La experiencia acreditada debe ser en labores similares, concretamente:
Delegado/a consulto / Redactor de proyector: experiencia en el campo de redacción de proyectos de instalaciones ITS.
Sistemas de transporte inteligente: experiencia en control de ejecución/calidad de sistemas de transporte inteligente.

(b) La dedicación es estimada, pudiendo fluctuar en función de las necesidades del contrato.

(1) Ingeniero de Telecomunicación o Master en Ingeniería de Telecomunicación equivalente dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) siempre que quede demostrada la experiencia específica.
(2) Ingeniero de Informática o Master en Ingeniería de Informática equivalente dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) siempre que quede demostrada la experiencia específica.
(3) Ingeniero Técnico Industrial o Grado en Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniero Técnico de Telecomunicación o Grado en Ingeniería de Telecomunicación o Ingeniero Técnico de Informática o Grado en Ingeniería de Informática, o los equivalentes dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) siempre que quede demostrada la experiencia específica.
(4) Podrán tener una titulación de grado (en lugar de máster), pero demostrando una experiencia del doble de años que los marcados en la columna experiencia.

Tras la aprobación del proyecto constructivo, se determinará la dotación personal y su dedicación detallada que se deberá cumplir durante la obra.

Planificación estimada

Teniendo en cuenta las tareas que se han recogido en el pliego, y el calendario previsto para su ejecución, se han estimado las dedicaciones para las **Fases I y II** (4 meses) que se presentan a continuación. Esta información debe analizarse en conjunto con la recogida en el siguiente apartado "Justificación de costes".

Profesión y experiencia	Dedicación (meses)	Dedicación (%)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS y redes de comunicaciones (1)(2)	4	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS de túneles carreteros (1)(2)	4	35,00%	50,00%	20,00%	20,00%	50,00%
Ingeniero Industrial, Ingeniero de Telecomunicación o Ingeniero de Informática con experiencia en la definición y desarrollo de proyectos de software	4	30,00%	50,00%	10,00%	10,00%	50,00%
Ingeniero Técnico o graduado en Ingeniería con experiencia en programación y desarrollos en las tecnologías del proyecto	4	65,00%	20,00%	100,00%	100,00%	40,00%
Oficial de primera	4	37,50%	20,00%	20,00%	20,00%	90,00%
Auxiliar administrativo	4	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%

Tras la aprobación del proyecto constructivo, se determinará la dedicación detallada de la dotación personal que se deberá cumplir durante la obra.

Justificación de costes

A continuación, se presenta la estimación de costes para el contrato de la asistencia técnica.

Cargo en el contrato para el núcleo del equipo adjudicatario:

Profesión y experiencia	Unidades	Precio unitario €/semana	Dedicación (% del total)	TOTAL
Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS y redes de comunicaciones (1)(2)	1	2.000,00 €	20,00%	6.400,00 €



PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

Ingeniero Industrial o Ingeniero de Telecomunicación especialista en sistemas ITS ⁽¹⁾⁽²⁾	1	1.875,00 €	35,00%	10.500,00 €
Ingeniero Industrial, Ingeniero de Telecomunicación o Ingeniero de Informática con experiencia en la definición y desarrollo de proyectos de software	1	1.875,00 €	30,00%	9.000,00 €
Ingeniero Técnico o graduado en Ingeniería con experiencia en programación y desarrollos en las tecnologías del proyecto	1	1.500,00 €	65,00%	15.600,00 €
Oficial de primera	1	1.350,00 €	37,50%	8.100,00 €
Auxiliar administrativo	1	1.000,00 €	20,00%	3.200,00 €
Medios auxiliares	1	150,00 €	100,00%	2.400,00 €
TOTAL PEM				55.200,00 €
TOTAL PBL (sin IVA)				65.688,00 €
TOTAL PBL (con IVA)				79.482,48 €

Cargo en el contrato para el suministro del material necesario:

Precio N°	Equipamiento	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
1	Suministro de Estación RSU V2I Dual (incluye antenas y material auxiliar para su instalación como tornillería, soportes, etc.)	20	3.700,00 €	74.000,00 €
2	Suministro de Material auxiliar de alimentación (PoE, baterías auxiliares, cableado etc.)	1	8.000,00 €	8.000,00 €
TOTAL PEM				82.000,00 €
TOTAL PBL (sin IVA)				97.580,00 €
TOTAL PBL (con IVA)				118.071,80 €

Cargo en el contrato para el soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW:

Equipamiento	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW. - Soporte técnico online (máximo 30 horas/año). - Desarrollo SW para actualizaciones de versión	2	7.500,00 €	15.000,00 €
TOTAL PEM			15.000,00 €
TOTAL PBL (sin IVA)			17.850,00 €
TOTAL PBL (con IVA)			21.598,50 €

ACTAa9965aeb-1d7d-4afb-bc1e-ba3fadd6618e



PLT-C-2021-0012
JZ/lđ

Las dedicaciones, precios y perfiles de las partidas alzadas (excepto del núcleo de la asistencia técnica), no son vinculantes y se han utilizado únicamente para el cálculo de los costes del contrato. La empresa adjudicataria deberá analizar los perfiles y dedicaciones que estime necesarios para poder ofrecer el servicio exigido en el presente pliego, así como todo el material necesario para la instalación.

Medición y abono

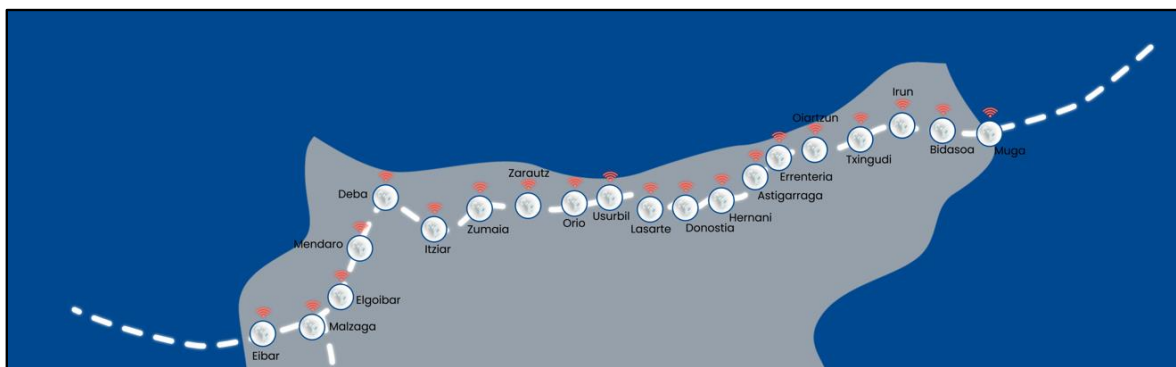
El abono de la partidaalzada de abono íntegro se concretará al detalle tras la supervisión y aprobación por parte del órgano de contratación del Proyecto de obras entregado por el Adjudicatario. Tras esta aprobación, se conocerán de manera precisa los trabajos, dedicaciones y equipamientos utilizados en el resto de las fases, por lo que se modificará el contrato para que este se adecue a lo acordado.

Por consiguiente, la forma de pago considerada es la siguiente:

- a) El 20% del precio del contrato se abonará tras la aprobación del Proyecto de Obras redactado de la primera fase (**Fase I Redacción de Proyecto de Obras**) (semana 6).
- b) Las unidades de obra de la **Fase II Ejecución de obra** se concretarán y acordarán tras la aprobación del Proyecto de obras. Estas unidades se abonarán mediante las certificaciones mensuales durante el plazo de su ejecución.
- c) Las unidades de obra de la **Fase III Soporte técnico y desarrollos de actualizaciones de SW** se abonarán mediante partidas alzadas según lo concretado en el Proyecto de obras.

ANEJO 2: EMPLAZAMIENTO DE BALIZAS

Mediante la siguiente figura se muestran las zonas de la autopista AP-8 en las que se deberán instalar las balizas:



Ubicación de los dispositivos RSU en la AP-8



Sinaduren laburpena / Resumen de firmas

Titulua / Título:

PLT-C-2021-0012.pdf

Data / Fecha: 2022/02/17 09:15:44

Sinatzailea 1 / Firmante 1: IÑIGO JOSE ZUFIRIA ZATARAIN - 72433409S
JEFE DE SERVICIO DE CONSERVACION Y SISTEMAS INTELIGENTES