



PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN VIARIA DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE VITORIA- GASTEIZ A SALBURUA

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

Indice de Capítulos

1.	ANTECEDENTES	1
2.	OBJETO	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	4
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS.....	4
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	4
3.2.1.	Listado de los cruces afectados	6
3.3.	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRIORIDAD	9
4.	ALCANCE DEL PROYECTO	11
4.1.	ADAPTACIÓN DE LOS CRUCES AFECTADOS POR EL PASO DEL TRANVÍA	11
4.2.	IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE PASO DEL TRANVÍA PARA LA GESTIÓN DE LA PRIORIDAD	14
4.3.	ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS CENTRALES	14
4.4.	NUEVOS PUESTOS DE OPERADOR EN PUESTO DE MANDO	15
5.	INTERFERENCIA CON OTROS PROYECTOS	16
5.1.	PROYECTOS IMPLICADOS	16
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA INTERRELACIÓN ENTRE PROYECTOS.....	16
5.2.1.	Proyecto constructivo de obra civil y señalización viaria	16
5.2.2.	Señalización tranviaria y señalización viaria	18
5.2.3.	Señalización viaria y comunicaciones	19
5.2.4.	Señalización viaria y electrificación	21
6.	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES	22
7.	CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	23
7.1.	ADMISIÓN DE PROPOSICIONES.....	23
7.2.	SISTEMA DE ADJUDICACIÓN	23
7.3.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	23
7.4.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....	23
8.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	24
8.1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	24
8.2.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	25
8.3.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	25
9.	DOCUMENTOS QUE COMPRENDEN EL PROYECTO	27
10.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	29
11.	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN	30
12.	ANEJOS.....	31
12.1.	ANEJO Nº 1 SITUACIÓN ACTUAL.....	31
12.2.	ANEJO Nº 2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	33
12.3.	ANEJO Nº 3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	35
12.4.	ANEJO Nº 4 INTEGRACIÓN CON LOS SISTEMAS CENTRALES	37
12.5.	ANEJO Nº 5 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRIORIDAD....	39
12.6.	ANEJO Nº 6 SITUACIÓN FUTURA. DIAGRAMAS DE FASES.	41
12.7.	ANEJO Nº 7 COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS.....	43
12.8.	ANEJO Nº 8 IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS	45
12.9.	ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	47
12.10.	ANEJO Nº 10 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE OBRA	49
12.11.	ANEJO Nº 11 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL	51

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

12.12. ANEJO Nº 12 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD.....	53
12.13. ANEJO Nº 13 GESTIÓN DE RESIDUOS	55

1. ANTECEDENTES

La red tranviaria actualmente en explotación en la ciudad de Vitoria-Gasteiz consta de tres ramales de plataforma, unidos aproximadamente en su centro de gravedad, conformando una "Y", con dos líneas en servicio. Los tres ramales son:

- Ramal centro: situado entre la rotonda de América Latina y la c/ Angulema, con una longitud de 2,61 kilómetros. Dispone de 6 paradas.
- Ramal Lakua (Ibaiondo): situado entre la rotonda de América latina y las cocheras de la c/ Landaverde, con una longitud de 2,35 kilómetros. Dispone de 6 paradas.
- Ramal Abetxuko: situado entre la rotonda de América Latina y el barrio de Abetxuko, cuyo ramal en servicio alcanza hasta la calle Araca (estación fin de línea Abetxuko) junto a la Plaza del primero de mayo, con una longitud de 2,85 kilómetros. Dispone de 8 paradas

Teniendo en cuenta lo anterior, las líneas actualmente en explotación son las siguientes:

- Línea Angulema-Ibaiondo, inaugurada el 23 de diciembre de 2008, formada por los ramales Centro y Lakua-Ibaiondo.
- Línea Angulema-Abetxuko, inaugurada el 10 de julio de 2009 y su extensión hasta la calle Araca (tramo adicional inaugurado en septiembre 2012), formada por los ramales Centro y Abetxuko.

Los tres ramales se unen físicamente en entre sí en la Rotonda de América Latina y se convierte en línea única entre este punto y el final de trayecto en la c/ Angulema, discurriendo por la c/ Honduras y por la zona peatonal de Lovaina.

Recientemente se han finalizado las obras de ejecución de la ampliación del tranvía a Universidad, mediante una extensión lineal desde el extremo sur de la estación término actual situada en la calle Angulema hasta la zona del campus Universitario. La reciente ampliación del tramo entre la calle Angulema y la zona universitaria cuenta con una longitud de 1,4km y consta de 3 paradas.

En octubre de 2008, se llevó a cabo la redacción del "Estudio de las ampliaciones del Tranvía de Vitoria-Gasteiz", cuyo objetivo era el análisis de las extensiones hacia la Universidad y el aeropuerto de Foronda.

La ampliación de línea de tranvía propuesta permite mejorar la conexión directa de los barrios situados en el margen este de la ciudad, concretamente los barrios de Santa Lucía y Salburua con el centro, así como con la estación de autobuses de Lakua y con las zonas

actualmente servidas por las líneas existentes. Asimismo, posibilita la conexión de estos barrios a la nueva línea hacia el sur de la ciudad hacia La Universidad, pudiendo conectarse con la universidad.

El estudio informativo de la prolongación a Salburua del tranvía de Vitoria-Gasteiz, describe la ampliación del tranvía desde la parada de La Florida hasta el barrio de Salburua.

El Proyecto Refundido de la ampliación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua Norte, contempla la ampliación de la plataforma tranviaria en una longitud aproximada de 2600 metros de vía doble de ancho métrico, desde la vía mango del tramo precedente correspondiente al ramal, ya en construcción, de la ampliación sur del tranvía hasta la universidad, hasta una nueva parada situada en la zona norte del barrio, en la Avenida Juan Carlos I.

En su recorrido se disponen cinco nuevas paradas con andenes laterales y 2 zonas de maniobras con doble diagonal situadas una de ellas en las inmediaciones de la parada de Salburua y otra junto a la parada de Nikosia.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la definición, para su ejecución por contrata, de las actuaciones necesarias para la implantación de las instalaciones del sistema de señalización viaria del tranvía de Vitoria-Gasteiz en su ampliación a Salburua, que deberán asegurar que se dota al tranvía con prioridad de paso en todos los cruces que atraviesa en el trazado de esta ampliación entre la parada de Florida y Salburua.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS

La red tranviaria de Vitoria-Gasteiz actualmente en servicio consta de tres ramales:

- Ramal Centro: situado entre la rotonda de América Latina y la c/Angulema, con una longitud de 2,61km. Consta de seis paradas: Honduras, Europa, Antso Jakituna / Sancho El Sabio, Lovaina, Legebiltzarra / Parlamento, Angulema, Florida, Hegoalde y Unibertsitatea.
- Ramal Lakua (Ibaiondo): situado entre la rotonda de América Latina y las cocheras de la c/Landaverde, con una longitud de 2,35km. Consta de 6 paradas: Ibaiondo, Landaberde, Lakuabizkarra, Wellington, Txagorritxu, Euskal Herria.
- Ramal Abetxuko: situado entre la rotonda de América Latina y el barrio de Abetxuko, cuyo ramal en servicio alcanza la calle Araca junto a la Plaza del primero de mayo, con una longitud de 2,85km. Consta de 8 estaciones: Abetxuko, Kristo, Kañabenta, Artapadura, Arriaga, Gernikako Arbola, Forondako Atea / Portal de Foronda, Intermodal.



Figura 1: Esquema de estaciones del tranvía de Vitoria-Gasteiz en servicio

3.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

En este punto se va a describir el trazado de la ampliación del tranvía de Vitoria entre Florida y Salburua, así como su inserción a lo largo de las diferentes calles atravesadas en la ciudad.

Debido a que el entreeje de las vías no se mantiene constante a lo largo de todo el recorrido se han definido dos ejes diferenciados, uno para cada eje de vía.

- Vía 1. Vía derecha según avance de PPKK. Define la kilometración del proyecto.
- Vía 2. Vía izquierda según avance de PPKK.

La vía 1 tiene como origen el P.K. 1+294,891 del mango 1 del "Proyecto Constructivo Modificado de la Ampliación del tranvía de Gasteiz a la Universidad", mientras que la vía 2 lo hace en el P.K. 1+372,356 del mango 2 del citado proyecto.

Dicha conexión se realiza en la calle Florida, una vez pasada la estación del mismo nombre, en su confluencia con las calles Los Herrán – Las Trianas, junto a la Plaza de Toros.

El tramo cuenta con una longitud de 2.574,483 m para la vía 1 y 2.481,688 m para la 2, finalizando en la Avenida de Juan Carlos, entre las Avenidas de Paris y de Londres.

En su recorrido se disponen cinco paradas:

Paradas (kilometración según vía 1)		
	P.K. inicio	P.K. final
Santa Lucia	0+462,272	0+512,272
Iliada	1+065,362	1+115,362
Nikosia	1+392,286	1+442,286
La Union	1+798,037	1+848,037
Salburua	2+525,473	fin

El trazado de la vía 1 comienza prolongando la recta del mango 1 del tramo anterior, al que da continuidad, hasta el inicio de la vía 2 manteniendo un entreeje de 3,0 m para, mediante curva situarse en la calzada norte de la calle ocupando la mediana existente para poder desarrollar la sección tipo completa (Bidegorri adosado a la vía 2).

Alrededor del P.K. 0+200, las calzadas de la calle Florida se separan, situándose sobre la calzada norte, paralela al cerramiento del colegio Calasanz – Escolapios, que es ocupada por la plataforma tranviaria.

A partir de la glorieta de la intersección de la calle Florida y Jacinto Benavente el trazado continúa en alineación recta durante 296 metros para la vía y 290 metros para la vía 2, ubicándose en este tramo recto la primera estación "Santa Lucía", con andenes laterales, antes de atravesar la glorieta de la intersección con la calle Vicente Alexandre.

Continúa por la calzada norte de la calle Florida girando a izquierda.

Una vez pasada la glorieta de la intersección de la calle de los Astrónomos, la traza se interna en la Paseo de la Ilíada, en su calzada norte, mediante una alineación circular de 1.250 m, que enlaza con otra curva en el mismo sentido de 400 m de radio que da paso a una recta de 111,65 m sobre la que se emplaza la segunda estación del tramo: "Iliada", también con andenes laterales.

El giro de 90º hacia el norte para insertarse en la calzada oeste del boulevard de Salburua se realiza mediante una curva de radio 41 m.

Como se ha dicho anteriormente, la plataforma tranviaria se adosa sobre la calzada oeste del boulevard con dos alineaciones rectilínea de 453 y 125 m, en la vía 1 y de 449 y 125 m, en la vía 2, separadas por curva y contracurva de radios iguales a 1835. En cada alineación recta anterior se insertan otras dos paradas: "Nicosia" y "La Union". Antes de la parada de Nikosia, a la altura de la calle La Valleta, se ha previsto una bretelle como zona de maniobras de los tranvías.

El trazado alcanza la Plaza de la Unión desde la alineación recta anterior de longitud de 125 m, después del final de la parada de La Union, situada en el Bulevar de Salburua, frente a la escuela infantil de Salburua.

El tramo comprendido desde la rotonda de la Plaza de la Unión, hasta la intersección del Bulevar de Salburua con el Paseo del Aeródromo, discurre a lo largo del Boulevard de Salburua por la actual calzada Oeste y la línea de aparcamientos en batería, y se proyecta con alineación en curva durante 211 metros aproximadamente.

El siguiente giro a izquierdas se encamina hacia el Paseo del Aeródromo.

Se continúa durante poco más 167 metros aproximadamente sobre el Paseo del Aeródromo atravesando un tramo de calzada de la Avenida de Roma.

A fin de llegar hasta la Avenida de Juan Carlos I el trazado gira de nuevo y finalmente y por segunda vez, los últimos 132 metros de trazado se encuentran en alineación recta donde se ubicará una doble diagonal para las maniobras de las unidades y la parada prevista en este tramo.

3.2.1. Listado de los cruces afectados

A continuación, se identifican los cruces afectados por la incorporación del tranvía en el tramo Florida – Salburua:

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

Nº Cruce	Descripción	Código de cruce
1	Florida – José Lejarreta	13411 - 13412
2	Florida – Jacinto Benavente	NUEVO (*)
3	Florida – Vicente Aleixandre	NUEVO (*)
4	Florida – Los Astronomos	NUEVO (*)
5	Florida – Budapest – Iliada	NUEVO (*)
6	Iliada – Praga	NUEVO (*)
7	Iliada – Boulevard de Salburua	EXISTENTE ¹
8	Boulevard de Salburua – La Valleta	06271 - 06272
9	Boulevard de Salburua – Nikosia	NUEVO (*)
10	Boulevard de Salburua – Varsovia	NUEVO (*)
11	Boulevard de Salburua – Portal de Elorriaga	06251 - 06252 06253 - 06254
12	Boulevard de Salburua – Bruselas	NUEVO (*)
13	Boulevard de Salburua – Viena	06150 - 06151
14	Estrasburgo – Paseo Aeródromo – Roma – Juan Carlos I	NUEVO (*)
15	Juan Carlos I – Paris	06130 - 06131

Los cruces 1, 7, 8, 11, 13 y 15 están semaforizados con diferentes modelos de reguladores de la empresa KAPSCH.

Asimismo el cruce 2, actualmente sin semaforizar, está previsto que lo esté para la fecha que se ejecute la obra de ampliación del tranvía a Salburua, dado que se encuentra dentro del alcance de la obra del BEI de Vitoria, actualmente en ejecución.

La tabla siguiente incluye el modelo actual de regulador en cada uno de los cruces afectados, así como el número de grupos semaforicos en funcionamiento:

Nº Cruce	Nombre	Modelo	Nº Subreguladores	Nº Grupos
1	Florida – José Lejarreta	ECO TRAFIX	2	12 + 2
2	Florida – Jacinto Benavente	ECO TRAFIX	1	NA

¹ No se tiene el detalle del número del cruce, ya que se trata de un cruce semaforizado a comienzos del año 2020.

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

7	Iliada - Boulevard de Salburua	ECO TRAFIX	2	2 + 2
8	Boulevard de Salburua - La Valleta	ECO TRAFIX	2	2 + 2
11	Boulevard de Salburua - Portal de Elorriaga	RMY - 8	4	2 + 2 + 2 + 2
13	Boulevard de Salburua - Viena	RMY - 8	2	2 + 2
15	Juan Carlos I - Paris	RMY - 16	2	11 + 2

El resto de cruces son intersecciones que actualmente se encuentran sin semaforizar y que, debido a la inserción del tranvía, pasarán a ser cruces regulados.

La centralización de los reguladores afectados se realiza por medio de las siguientes centrales de zona:

Central Zona	Ubicación Aproximada	Reguladores que dependen de la central
3	Cruce calle Paz con Avenida Santiago	Cruce 1
6	Madrid - Juan Carlos I	Cruce 7 / 8 / 11 / 13 / 15

Asimismo, en la siguiente tabla se identifica la ubicación aproximada del armario de alumbrado municipales desde el que actualmente se alimenta cada uno de los reguladores:

Nº Cruce	Nombre	Ubicación armario de alumbrado desde el que se alimenta
1	Florida - José Lejarreta	c/ Federico Baraibar, 28 (Cuadro Nº 31)
7	Iliada - Boulevard de Salburua	c/ Paseo Iliada - Toni Morrison (Cuadro Nº 66)

8	Boulevard de Salburua – La Valleta	Boulevard de Salburua – La Valleta (Cuadro Nº 63)
11	Boulevard de Salburua – Portal de Elorriaga	Boulevard de Salburua – Bruselas (Cuadro Nº 115)
13	Boulevard de Salburua – Viena	Boulevard Salburua, 8 - Juan Carlos I (Cuadro Nº 114)
15	Juan Carlos I - Paris	Avenida París, 16 - Paseo Estrasburgo (Cuadro Nº 120)

En el “Anejo nº 1 Situación Actual” se realiza una descripción detallada de la situación actual de semaforización de cada uno de los cruces.

3.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRIORIDAD

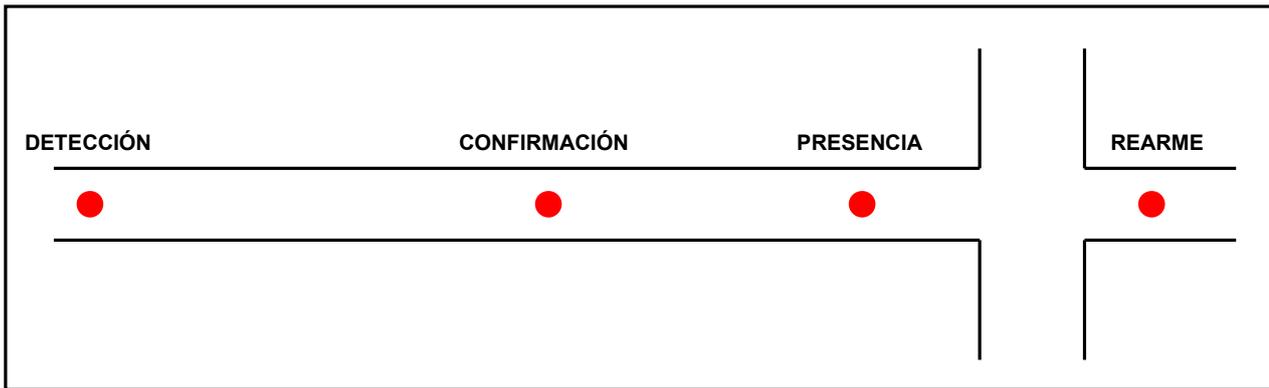
Con el objetivo de que el tranvía de Vitoria-Gasteiz, pueda mantener una frecuencia de paso constante en el tiempo, minimizando las penalizaciones de tiempo a lo largo de su recorrido, dispone de un sistema de prioridad de paso en los cruces con vehículos y/o peatones.

Para ello, en cada uno de los reguladores de los cruces que se ven afectados por el paso del tranvía, se ha instalado un software que modifica el diagrama de fases del cruce para permitir el paso del tranvía con prioridad, cuando el regulador recibe la petición de paso de tranvía correspondiente.

Esta petición de paso se realiza por medio de unos detectores instalados en diferentes puntos de la plataforma tranviaria. Estos detectores se corresponden con espiras electromagnéticas en los tramos de plataforma exclusiva para tranvía y con balizas selectivas en los tramos de plataforma compartida con autobuses.

La zona de afección de este proyecto se corresponde con una zona de plataforma exclusiva para tranvía, por lo que en este tramo se utilizan espiras electromagnéticas para la detección de masa metálica. Estas espiras se conectan al regulador a través de un detector electromagnético instalado en el propio regulador de cruce.

Se colocan tres puntos de detección antes del cruce y uno una vez rebasado el mismo. La ubicación de estos detectores es tal que:



- **Rearme** → A 5 metros después de rebasar el cruce. Con la activación de este detector se desencadena el ámbar del cruce, pasando a poder dar verde a los movimientos no compatibles con el tranvía.
- **Presencia** → A 5 metros de la señal viaria del tranvía. Cuando el tranvía pase por este punto, al de tres segundos aparecerá el ámbar y el disco pasará a estado de reposo, aunque siga activa la fase tranviaria.
- **Confirmación** → A una distancia suficiente que permita ver la señal viaria del tranvía y frenar en caso de que ésta se encuentre en situación de "Prohibido el paso". En situación normal la señal deberá permitir el paso cuando se active este detector.

Distancia confirmación - presencia = $V_{media} * (\text{Tiempo reacción}) + \text{Distancia frenado}$

- **Detección** → A una distancia que en tiempo de recorrido sea suficiente para que el regulador de paso al tranvía cuando éste llegue a confirmación. Con este detector se activará el sistema de prioridad.

Distancia detección - confirmación = $V_{media} * (\sum t_{\text{mín fases incompatibles}} + \sum t_{\text{transición}})$

Los aspectos del disco viario del tranvía en Vitoria-Gasteiz son los siguientes:

Sistema en reposo.	Sistema activo. Prohibido el paso.	Sistema activo. Paso libre.	Ámbar.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto definirá el diseño, fabricación, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones de señalización viaria de la del tranvía de Vitoria – Gasteiz entre Florida y Salburua, incluyendo lo siguiente:

- Adaptación de todos los cruces afectados por el paso del tranvía
- Implantación del sistema de detección de paso del tranvía que permita dotar a éste de prioridad de paso en cada uno de los cruces que atraviesa
- Adaptación del sistema central de tráfico urbano actualmente implantado en Vitoria – Gasteiz
- Adaptación del sistema de monitorización de la preferencia del tranvía

La ejecución de estas actividades se deberá desarrollar en coordinación con el resto de proyectos, para ello previamente al inicio de las obras se identificarán los interfaces entre los diferentes contratos que permitan la coordinación de las obras y eviten retrasos o demora en la ejecución de las mismas, así como incoherencias de ejecución.

Queda excluido del presente proyecto la obra civil necesaria para la realización de las canalizaciones y arquetas de la plataforma tranviaria.

4.1. ADAPTACIÓN DE LOS CRUCES AFECTADOS POR EL PASO DEL TRANVÍA

El presente proyecto incluye las siguientes actuaciones en los cruces que se ven afectados por el paso del tranvía:

- Implantación de un nuevo regulador de tráfico en los cruces que actualmente se encuentran sin semaforizar, en aquellos cruces en los que el regulador de tráfico actual se corresponde con un modelo RMX16 / 32 o RMY 16/32 de KAPSCH, incluyendo:
 - Acometida eléctrica al regulador desde el armario de alumbrado más próximo
 - Adaptación eléctrica del regulador, incluyendo las siguientes protecciones:
 - Diferencial rearmable con toroide y contactor, 2 polos – 25 A
 - Protección contra sobre tensiones con magnetotérmico de 80A más protección de fase y neutro

- Tarjeta micro principal con capacidad suficiente para procesar el software de gestión de prioridad del tranvía
- Tarjetas de grupo requeridas para el funcionamiento del cruce
- Equipamiento requerido para la comunicación entre el regulador de cruce y la central de zona de la que depende
- Definición y programación de las nuevas fases semafóricas así como de la preferencia de paso del tranvía
- Modificación/ampliación hardware de los reguladores de tráfico existentes (ECOTRAFIX de KAPSCH), incluyendo:
 - Nueva tarjeta micro que permita la instalación del software de prioridad del tranvía
 - Tarjetas de grupo adicionales requerida para el funcionamiento del cruce en su nueva configuración
 - Módulo de ampliación de entradas de detectores y de memoria
 - Equipamiento requerido para la comunicación entre el regulador de cruce y la central de zona de la que depende
 - Definición y programación de las nuevas fases semafóricas así como de la preferencia de paso del tranvía
- Desmontaje y traslado a su nueva ubicación de los reguladores de tráfico, incluyendo el encofrado metálico, en los siguientes casos:
 - Si su ubicación actual se ve afectada por las obras
- Suministro y tendido de cableado de 10 pares para la relación entre reguladores y enclavamientos.
- Suministro e instalación de los elementos de semaforización requeridos, de acuerdo con la nueva configuración de cada uno de los cruces, y que incluye:
 - Semáforos para vehículos 13/200 y 12/100 con óptica de LED, con variantes como el ámbar con silueta de peatón o la flecha de dirección.
 - Semáforos para peatones y bicicletas, incluyendo el avisador acústico integrado en la óptica verde del peatón.
 - Pulsadores mecánicos.
 - Señales P6 de advertencia de cruce de tranvía, que advierte del peligro por la proximidad de cruce con una línea de tranvía, que tiene prioridad

de paso. Estas señales serán activas por el lado interno y pasivas por el lado externo, e incluirán sonería y pulsador.

- Columnas de 2.400 mm de altura para vehículos
- Columnas de 2.000 mm de altura para peatones.
- Soportes para la colocación de los semáforos en las columnas.
- Suministro e instalación de nuevas señales verticales (Entrada Prohibida, Ceda el Paso, etc.)
- Desmontaje y traslado a su nueva ubicación de los elementos identificados en los planos de proyecto.
- Cableado de todos los elementos:
 - Entre los elementos de semaforización y los reguladores, con los siguientes cableados:

Semáforo Vehículos	4 x 2,5 mm ²
Semáforo peatones, incluso acústico y pulsador	5 x 1,5 mm ²
P6 activa con pulsador y sonería	4 x 2,5 mm ² + 5 x 1,5 mm ²
Disco Viario del tranvía	4 x 2,5 mm ²

- Entre cada regulador y la central de zona / central lógica IP para la centralización de los cruces.

Cable de F.O. monomodo

- Retirada de todo el cableado semafórico actual que discurre por canalización de IBERDROLA en los cruces afectados por la ampliación a Salburua
- En caso necesario, ejecución de las acometidas de canalización auxiliar requeridas en cada uno de los cruces.

4.2. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE PASO DEL TRANVÍA PARA LA GESTIÓN DE LA PRIORIDAD

El presente proyecto incluye las siguientes actuaciones en el sistema de gestión de la prioridad:

- Suministro y montaje de las espiras de masa metálica que detectan el paso del tranvía para la gestión de la prioridad de paso del tranvía, incluyendo la instalación de detectores electromagnéticos de cuatro canales en los reguladores.
- Cableado:
 - Entre las espiras de masa metálica y los detectores electromagnéticos instalados en cada regulador de cruce.

Cable de 2 pares: 2x2x0,9 mm ²

- Entre los reguladores para la comunicación de las señales de detección de paso del tranvía

Cable de 10 pares: 10x2x0,9 mm ²

4.3. ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS CENTRALES

Debido a la afección en los cruces identificados previamente, el presente proyecto incluye el desarrollo, las pruebas y la puesta en servicio de los desarrollos para la adaptación de los dos sistemas centrales relacionados con el sistema de señalización viaria:

- Sistema de Monitorización de la Preferencia
- Sistema de Gestión de Tráfico Urbano
- Plataformas de tráfico municipales: SMART CITY y plataforma de mantenimiento del sistema de tráfico municipal ROSMIMAN

Se incluyen las siguientes actuaciones:

- Incorporación de la nueva línea tranviaria en el sistema central de tráfico urbano (SCTU) actual
- Modificación y configurar BBDD con los nuevos equipos, detectores, grupos, etc.
- Especificación de los tiempos entre detectores en el SCTU

- Incorporación de las tablas de programación en el SCTU
- Cálculo de nuevas coordinaciones para el tranvía y el tráfico normal
- Adaptaciones por posibles afecciones en otros cruces existentes
- Creación de nuevos planes de tráfico
- Despliegue de las nuevas versiones en los servidores municipales
- Pruebas
- Actualización de documentación

4.4. NUEVOS PUESTOS DE OPERADOR EN PUESTO DE MANDO

Con motivo de la ampliación del tranvía de Vitoria a Salburua, ETS ha previsto incorporar dos nuevos operadores en el Puesto de Mando de Landaverde. Por ello, en el presente proyecto se incluye los trabajos de adaptación del MonPref para que la aplicación sea multiusuario, permitiendo un uso simultáneo de la misma por más de un operador pudiendo realizar gestión de zonas diferenciadas si así finalmente se ve necesario para su correcta operación. Asimismo, el servidor del MonPref deberá ampliar sus recursos de memoria RAM en 2 GB por usuario.

Asimismo tanto esta actuación como la propia modificación de MonPref para adaptarse a la ampliación de la línea, deberán garantizar su correcto funcionamiento con Windows 10.

5. INTERFERENCIA CON OTROS PROYECTOS

5.1. PROYECTOS IMPLICADOS

Los trabajos de definición y especificación de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua se materializan en los siguientes proyectos:

- Proyecto constructivo de obra civil
- Proyecto de Señalización Tranviaria
- Proyecto de Señalización Viaria
- Proyecto de Comunicaciones
- Proyecto de Instalaciones Eléctricas
- Proyecto de Electrificación

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERRELACIÓN ENTRE PROYECTOS

Dada la naturaleza del Proyecto de Señalización Viaria, éste tiene algún tipo de interrelación con otros proyectos implicados en la ampliación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz. A continuación, se identifican dichas interrelaciones.

5.2.1. Proyecto constructivo de obra civil y señalización viaria

Identificación de la interface	Límite de prestación	
	Obra Civil	Señalización Viaria
Señalización horizontal	Pintado de marcas viales, pasos de cebra, cebreado amarillo, STOP, ceda el paso, líneas de carril bus....	

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

<p>Señalización vertical</p>	<p>Colocación de señalización de las obras y de los desvíos que se ocasionen durante las mismas.</p> <p>Reposición de la señalización vertical existente.</p>	<p>Colocación de la señalización vertical para los vehículos, peatones, bicicletas y tranvía.</p> <p>Se incluye semáforos de vehículos, discos viarios para el tranvía, señales verticales normalizadas...</p>
<p>Canalizaciones</p>	<p>Construcción de toda la infraestructura del tranvía: canalización troncal, arquetas, canalizaciones en parada, ...</p> <p>Construcción de infraestructura adicional de canalización a la altura de los pasos de peatones que atraviesan la traza</p> <p>Construcción de canalización auxiliar adicional (2T 110 y arquetas) para garantizar que todos los elementos viarios del cruce se pueden conectar con el regulador, de acuerdo a las indicaciones del proyecto de señalización viaria</p>	<p>Definir a obra civil la canalización auxiliar adicional requerida por el proyecto de señalización viaria</p> <p>Tendido de cableado</p>

En el Anejo nº7 "Coordinación con otros proyectos" se describen en detalle estas interferencias.

5.2.2. Señalización tranviaria y señalización viaria

Identificación de la interface	Límite de prestación	
	Señalización Tranviaria	Señalización Viaria
Intercambio de señales entre señalización tranviaria y viaria	<p>Instalación de unidad auxiliar en el enclavamiento para el intercambio bidireccional de señales libres de potencial con el regulador de tráfico</p>	<p>Tendido de cable de 10 pares para conectar los siguientes elementos:</p> <p>Regulador cruce 8 (Boulevard de Salburua – Nikosia) con el enclavamiento de la zona de maniobras de Nikosia</p> <p>Regulador cruce 15 (Juan Carlos I – Paris) con el enclavamiento de la zona de maniobras de Salburua</p> <p>Suministro e instalación de relés para el intercambio de señales con el enclavamiento</p>
Discos tranviario-viario	<p>Suministro y colocación de los discos tranviario-viarios, incluso cableado de los mismos.</p> <p>El enclavamiento y el regulador intercambiarán señales que garanticen una operación segura del cruce.</p>	<p>Suministro e instalación de las tarjetas de grupo requeridas por el regulador para la gestión de estos elementos</p>

En el Anejo nº7 “Coordinación con otros proyectos” se describen en detalle estas interferencias.

5.2.3. Señalización viaria y comunicaciones

Identificación de la interface	Límite de prestación	
	Señalización Viaria	Comunicaciones
Cable de F.O. auxiliar	<p>Conexión por medio de F.O. de la central lógica IP (central de zona) con la infraestructura de F.O. auxiliar puesta a su disposición por el proyecto de comunicaciones (parada de Iliada)</p> <p>Conexión por medio de F.O. de la parada de Jacinto Benavente del BEI con la infraestructura de F.O. auxiliar puesta a su disposición por el proyecto de comunicaciones (parada de Santa Luzia)</p>	Tendido de F.O. auxiliar troncal y su terminación en cada una de las nuevas paradas de la ampliación a Salburua (repartidor y conectorización)

Proyecto de Señalización Viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
-Documento 1: Memoria y Anejos-

CCTV	Solicitud de la necesidad de cámaras de CCTV en la rotonda en la que se cruzan el tranvía y el BEI	Suministro e instalación de las cámaras de CCTV en la ubicación que indique la D.O. Conexión de las nuevas cámaras de CCTV con la infraestructura de F.O. auxiliar de uso municipal
Cable de F.O. entre cada regulador y la central lógica IP	Suministro y tendido del cable de 4 F.O. y su terminación tanto en el lado regulador como en el lado central lógica IP (central de zona)	Puesta a disposición de uno de los tritubos de comunicaciones para realizar el tendido de estos cables de F.O.

5.2.4. Señalización viaria y electrificación

Identificación de la interface	Límite de prestación	
	Electrificación	Señalización Viaria
Ubicación de discos viarios	Coordinación con señalización viaria para garantizar que la ubicación de los postes de electrificación no interfiere con la ubicación de los discos viarios del tranvía y que no afectan a la visibilidad del conductor	Coordinación con electrificación para garantizar que la ubicación de los postes de electrificación no interfiere con la ubicación de los discos viarios del tranvía y que no afectan a la visibilidad del conductor

6. INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Las Especificaciones Técnicas que acompañan a este documento, tienen por objeto establecer las condiciones mínimas de suministro, pudiendo ser mejoradas de acuerdo con la experiencia del Fabricante, para este tipo de Instalaciones.

En la presente Documentación se incluyen las siguientes denominaciones, que se interpretarán de la siguiente forma:

- COMPRADOR: E.T.S.-R.F.V.
- VENDEDOR: CONTRATISTA
- TRABAJOS: INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN VIARIA para la ampliación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua.
- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS - DIRECCIÓN DE OBRA - (D.T. - D.O.): Responsable del Comprador en el proceso de ejecución del Contrato.
- ASISTENCIA TÉCNICA DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS (OBRA): Equipo de apoyo a la Dirección de los Trabajos (Obra) para inspección, seguimiento, control de los mismos.

7. CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

7.1. ADMISIÓN DE PROPOSICIONES

Será requisito necesario para acudir al concurso que tenga por objeto la adjudicación del Proyecto de señalización viaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua que los contratistas hayan obtenido la clasificación correspondiente por el Ministerio de Hacienda.

De acuerdo con el artículo 289 del Reglamento General de Contratación, el grupo y subgrupo de tipo de obra aplicable es:

- Grupo I: Instalaciones Eléctricas
 - Subgrupo 8: Instalaciones Electrónicas
 - Categoría 4

7.2. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, se recomienda la adjudicación mediante concurso del Proyecto de señalización tranviaria de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua.

7.3. REVISIÓN DE PRECIOS

El presente proyecto no contemplará revisión de precios. Este hecho viene motivado por lo establecido en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en ley LEY 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, apartado 103, donde se indica que al no tratarse de un contrato sujeto a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19 de la misma ley, no cabrá la revisión de precios de los contratos.

7.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras proyectadas será de 20 meses, de acuerdo con el Plan de Obra estudiado, a partir de una secuencia lógica de los trabajos.

El Plazo de Garantía mínimo será de dos (2) años a partir de la puesta en servicio de los equipos, incluyendo dicha garantía tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo (in situ) durante el periodo.

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

De las mediciones realizadas y por aplicación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios, se obtienen los siguientes presupuestos:

8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	PEM (€)
1. INSTALACIONES EN CRUCES	751.300,20
1.1 CRUCE Nº1: FLORIDA – JOSÉ LEJARRETA	62.856,28
1.2 CRUCE Nº2: FLORIDA – JACINTO BENAVENTE	53.767,04
1.3 CRUCE Nº3: FLORIDA – VICENTE ALEIXANDRE	35.359,04
1.4 CRUCE Nº4: FLORIDA – LOS ASTRÓNOMOS	46.752,85
1.5 CRUCE Nº5: FLORIDA – BUDAPEST – ILÍADA	44.978,91
1.6 CRUCE Nº6: ILÍADA – PRAGA	67.588,85
1.7 CRUCE Nº7: ILÍADA – BOULEVAR SALBURUA	39.486,75
1.8 CRUCE Nº8: BOULEVAR SALBURUA – LA VALLETTA	33.922,58
1.9 CRUCE Nº9: BOULEVAR SALBURUA - NIKOSIA	48.261,45
1.10 CRUCE Nº10: BOULEVAR SALBURUA - VARSOVIA	32.241,10
1.11 CRUCE Nº11: BOULEVAR SALBURUA – PORTAL DE ELORRIAGA	42.942,17
1.12 CRUCE Nº12: BOULEVAR SALBURUA - BRUSELAS	59.546,50
1.13 CRUCE Nº13: BOULEVAR SALBURUA - VIENA	60.539,85
1.14 CRUCE Nº14: ESTRASBURGO – PASEO AERÓDROMO – ROMA – JUAN CARLOS I	65.214,38
1.15 CRUCE Nº15: JUAN CARLOS I – PARIS	56.842,45

2. OBRA CIVIL	10.631,62
3. INGENIERÍA DE DESARROLLO	90.094,80
4. DOCUMENTACIÓN	6.000,00
5. SEGURIDAD Y SALUD	11.808,97
6. GESTIÓN DE RESIDUOS	399,98

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 870.235,57 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cifra de OCHOCIENTOS SETENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (870.235,57 €)

8.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es el siguiente:

- Presupuesto de Ejecución Material **870.235,57 €**
- Gastos Generales 16% 139.237,69 €
- Beneficio Industrial 6% 52.214,13 €

SUMA 1.061.687,39 €

IVA 21% 222.954,35 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

POR CONTRATA MÁS IVA 1.284.641,74 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata más IVA a la expresada cantidad de UN MILLON DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.284.641,74 €)

8.3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Al no existir ninguna partida presupuestaria distinta a las ya señaladas, el Presupuesto para conocimiento de la Administración coincide con el de Ejecución por Contrata más I.V.A.

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO

DE LA ADMINISTRACIÓN **1.284.641,74 €**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de UN MILLON DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.284.641,74 €)

9. DOCUMENTOS QUE COMPRENDEN EL PROYECTO

El presente Proyecto incluye la siguiente Documentación:

- DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA:
 - ANTECEDENTES
 - OBJETO DEL PROYECTO
 - DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
 - DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AMPLIACIÓN
 - DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR
 - INTERFERENCIA CON OTROS PROYECTOS
 - INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES
 - CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - RESUMEN DEL PRESUPUESTO
 - DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PROYECTO
 - DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
 - CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN
 - ANEJOS A LA MEMORIA
 - ANEJO Nº 1 SITUACIÓN ACTUAL
 - ANEJO Nº2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA
 - ANEJO Nº3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
 - ANEJO Nº4 INTEGRACIÓN EN LOS SISTEMAS CENTRALES
 - ANEJO Nº5 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRIORIDAD
 - ANEJO Nº6 SITUACIÓN FUTURA. DIAGRAMAS DE FASES
 - ANEJO Nº7 COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS
 - ANEJO Nº8 IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS
 - ANEJO Nº9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO Nº10 PLAN DE OBRA
 - ANEJO Nº11 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL
 - ANEJO Nº12 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD
 - ANEJO Nº13 GESTIÓN DE RESIDUOS
- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
- DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO
 - MEDICIONES
 - CUADRO DE PRECIOS Nº 1
 - CUADRO DE PRECIOS Nº 2
 - PRESUPUESTO
 - RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- DOCUMENTO Nº 5: SEGURIDAD Y SALUD

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar, en relación con el artículo 127 contenido de la memoria del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, que las obras objeto del Presente Proyecto constituyen una Obra completa, para su explotación por parte de ETS/RFV inmediatamente a su terminación.

11. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

El presente Proyecto de Comunicaciones constituye una obra completa, consta de los documentos necesarios y estimando que recoge con suficiente grado de definición todos los equipos y actuaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos solicitados, se remite a **ETS**, para su aprobación,

Bilbao, 15 de Julio de 2020

Firmado:



Ingeniero Autor del Proyecto

D. Ibai Ormaza Saezmiera

Ingeniero de Telecomunicación

12. ANEJOS

12.1. ANEJO Nº 1 SITUACIÓN ACTUAL

12.2.ANEJO Nº 2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

12.3.ANEJO Nº 3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

12.4. ANEJO Nº 4 INTEGRACIÓN CON LOS SISTEMAS CENTRALES

12.5. ANEJO Nº 5 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRIORIDAD

12.6. ANEJO Nº 6 SITUACIÓN FUTURA. DIAGRAMAS DE FASES.

12.7.ANEJO Nº 7 COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS

12.8.ANEJO Nº 8 IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS

12.9.ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

12.10. ANEJO Nº 10 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE OBRA

12.11. ANEJO Nº 11 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL

12.12. ANEJO Nº 12 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD

12.13. ANEJO Nº 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

