REBAJE DE PERALTE EN CURVAS DEL TRANVÍA DE BILBAO: TRAMO ABUSU – BOLUETA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 OBJETO DEL CONCURSO 1

2 DEFINICIONES 1

3 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 1

4 ANTECEDENTES 3

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 4

6 MATERIALES 5

7 MAQUINARIA Y MEDIOS HUMANOS 6

8 REPLANTEO, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 6

9 UNIDADES DE OBRA 14

10 MEDICIONES 16

11 PRESUPUESTO 17

1 OBJETO DEL CONCURSO

Con este concurso se tratan de fijar las bases para la adjudicación y posterior realización de las labores de rebaje de peralte en varias curvas del tranvía de Bilbao en el tramo entre Abusu y Bolueta.

Las labores a llevar a cabo consisten en la alineación, nivelación de vía y centrado de catenaria en las curvas que se relacionarán en este pliego, así como en el resto de trazado; realizando en varias de ellas el aumento de cota del hilo bajo sin modificar el hilo alto para rebajar el peralte en la vía. Se acometerán además otras operaciones necesarias para mejora de la geometría de vía en la zona.

2 DEFINICIONES

Se definen las siguientes figuras:

→ ***Promotor***: ETS

→ ***Responsable del contrato***: Técnico de ETS el cual supervisará la correcta ejecución, ajuste a la planificación y contenido de los trabajos contratados al licitador en las condiciones que se recogen en este pliego, documentos anexos que lo acompañan y el pliego de condiciones generales.

→ ***Contratista***: La persona física o entidad jurídica adjudicataria de este concurso.

→ ***Delegado del contratista***: Representante del contratista ante ETS. Dicha persona será el representante del contratista de los trabajos que éste realice ante ETS informando y dando relación de su ocurrencia al Responsable del contrato de ETS.

3 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

3.1 PROGRAMA DE TRABAJOS, PLANIFICACIÓN

El contratista presentará la metodología más adecuada para la consecución de los trabajos descritos en el punto 6 de este pliego desarrollada en base a su experiencia en la realización de actuaciones de este tipo. Dicha metodología será aprobada por el Responsable del contrato de ETS previo al inicio de los trabajos.

El contratista realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en este pliego en base a la metodología por él redactada. La planificación se realizará de acuerdo a que en ella se plasmen todos los hitos que componen la realización de este trabajo en las condiciones que se establecen en el punto 6 y anexos del presente pliego.

Dentro del programa de trabajos se deberán de indicar descripción del personal asignado a los trabajos, medios materiales y descripción organizativa de los recursos humanos y materiales dispuestos para la consecución de los trabajos de acuerdo a lo dispuesto en los apartados específicos de este pliego.

3.2 CONTROL DE LOS TRABAJOS

El contratista remitirá al Responsable del contrato informes del seguimiento de los trabajos durante el plazo de realización de los trabajos aquí detallados. Los informes de seguimiento incluirán el conjunto de actividades realizadas así como otras observaciones que permitan conocer el seguimiento adecuado de las tareas encomendadas.

El contratista se reunirá periódicamente con el Responsable del contrato a petición de las dos partes. De las reuniones, se realizarán actas donde se expongan los temas tratados y las decisiones tomadas, el estado de cumplimiento del planning de trabajos etc.

Ante cualquier duda o propuesta, el contratista se dirigirá al Responsable del contrato, el cual aclarará las dudas que en el desempeño de los trabajos contratados le surjan.

El Responsable del contrato podrá inspeccionar la marcha de los trabajos; las observaciones o prescripciones que se derivan de la inspección serán indicadas al contratista a través del Responsable del contrato de ETS o de personal dependiente del mismo.

3.3 ZONA DE ACOPIO

Se localizarán en la zona o próximos al tajo el acopio o acopios necesarios donde se almacene el material para la obra. La designación de la zona apta para acopiar el material se realizará en el transcurso de las labores de replanteo, si bien por proximidad y cercanía a la obra el acopio más apto correspondería al acopio ubicado en el P.K. 5/885, que corresponde a la estación de Ariz mercancías o a las cercanías de la boca de entrada del túnel de la línea 3 en el PK 3/940 siendo este acopio limitado en cuanto a espacio.

En caso de creerlo oportuno, se podrían utilizar otros acopios más distantes, como el de las cercanías del túnel de Markarte adaptando los medios sustituyendo los dumper vía por un tren de tolvas para llevar balasto al tajo.

4 ANTECEDENTES

El tranvía de Bilbao en su última extensión hasta Bolueta aprovecha el trazado del histórico ferrocarril Bilbao – San Sebastián desde la estación de Atxuri hasta Bolueta.

El trazado de la vía es el mismo, no variando en este tramo la geometría de vía para la utilización por los tranvías actuales. Desde un punto de vista básico, los valores geométricos del ferrocarril y tranvía son compatibles por lo que a nivel de vía, por donde pasa un tren puede pasar un tranvía. No obstante, dado que las prestaciones del material tranviario son diferentes que el material ferroviario, se puede considerar que en ciertos aspectos de calidad y confort en la marcha con la interacción en la vía la modificación de ciertos parámetros de vía puede contribuir a mejorar el confort en la rodadura de los tranvías con respecto a los trenes.

Si se observa la velocidad punta con la que están diseñados los tranvías de las series que actualmente circulan por Bilbao, se puede ver que en estas series se han limitado a 60 km/h. La limitación de 60 km/h de entrada acota el valor de la insuficiencia de peralte y por lo tanto relaciona al peralte y a la aceleración no compensada.

Así, dado que se toma como invariante la aceleración no compensada de 0,75 m/s2, la aceleración no compensada que se deriva del cálculo de la velocidad teórica calculada y la velocidad real en condiciones ideales debiera de ser similar. Con valores similares quiere decir que efectivamente no se compensa 0,75 m/s2. Con valores menores quiere decir que no se compensa más de 0,75 por lo que el disconfort aumenta.

Euskotren solicita mejorar el confort en la marcha de los tranvías a instancias de CAF en las curvas del trazado entre Abusu y Bolueta (zona de vía en balasto). En este tramo las curvas tienen un peralte de 100 mm y fueron diseñadas para que los trenes pudieran transitar a una velocidad de 70 km/h. Dado que esa velocidad no es la que se ha determinado para el tranvía se debe de adaptar el peralte a una velocidad de 60 km/h lo que implica el rebajar el peralte existente. Calculando la rebaja de peralte para circular a la velocidad deseada, el peralte adecuado debiera de ser de 50 mm.

Para ejecutar esta actuación se deberá de subir el hilo bajo de la curva en su totalidad, incluyendo los tramos de curvas de transición, dejando el hilo alto con la geometría original. Estas tareas se realizarán con maquinaria pesada (bateadora) cargando balasto sobre el hilo bajo para darle la geometría correcta de cara a lo proyectado.

Dado que se modifica el peralte, es necesario modificar el descentramiento de la catenaria siendo necesario prever una modificación del hilo de cerca de 190 mm hacia el exterior. Dado que este tramo hay varios pasos superiores, se deberá de tener en consideración su presencia que representa un punto bajo con un desplazamiento del hilo inferior a lo que se puede obtener en un poste de catenaria corriente.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

5.1 TRAMOS Y ZONAS DONDE SE EFECTUARÁN LOS TRABAJOS.

Los trabajos se llevarán a cabo en el tramo de vía entre Abusu y Bolueta perteneciente al trazado del tranvía de Bilbao.

En concreto se realizarán entre:

- Via 2: PK 768,9 a PK 2480
- Vía 1: PK 818,8 a PK 2483,8

La denominación vía 1 y vía 2 corresponde al sentido de circulación a derechas del tranvía.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

Las actuaciones a acometer consisten en la alineación, nivelación y perfilado de vía en los tramos indicados en este pliego. Además de disponer la geometría de vía teórica de ese trazado en ciertas curvas de rebajará el peralte existente de forma que los tranvías vayan por una vía cuyo trazado es más adecuado de cara a la velocidad que deben de transitar. Además de nivelar y alinear adecuadamente el trazado, se realizará la oportuna liberación de tensiones a todas las vías para mejorar el comportamiento ante altas temperaturas.

Las fases propuestas son:

- Preparación de los acopios designados disponiendo el balasto correspondiente de acuerdo a las mediciones.

- Se comenzará el bateo en sentido de PK ascendentes por una vía (se recomienda la vía 2 pero es indistinto). Para comenzar el bateo se deberá de pasar la bateadora a través del depósito de Kukullaga en horario nocturno. Se deberá de acordar con Euskotren y con el puesto de mando de ETS la logística para que durante el periodo de obras al menos una de las vías del depósito de Kukullaga quede libre para el paso de maquinaria de entrada o salida al tajo.

- Se comenzará la alineación y nivelación de vía a partir de las curvas del túnel de Miraflores (C4 para vía 2 y C5 para vía 1). Dada la complejidad de la curva se deberá de verificar el descentramiento de catenaria no sólo en esta curva, sino en todo el trazado a batear.

- En la curva parada de Abusu se intentará ajustar la vía a la geometría de los andenes de la mejor manera posible.

- Para la alineación y nivelación se deberá de realizar el correspondiente riego de balasto. Dadas las dificultades de acopio se deberá de valorar la utilización de locomotoras con tolvas.

- Cuando se llegue a las curvas C5, C6 y C7 se procederá a modificar el peralte bajándolo en todas ellas. Para bajar el peralte se subirá el hilo alto de modo que cuando llegue a esta curva la bateadora se encargará de darle la geometría precisa, necesitando balasto adicional para suplementar de piedra el hilo bajo. La piedra deberá de ser vertida previamente al comienzo del levantamiento del hilo bajo y durante el proceso de rebaje de peralte apoyado con dúmperes vía. Una vez terminado el paso de la bateadora se realizará la regularización de la catenaria asumiendo que se deberán de tomar las medidas de descentramiento nuevo en función de cómo se deje la vía. Esta operación se realizará en una vía (vía 1 o vía 2) indistintamente.

- Se continuará bateando el resto del tramo hasta Bolueta. No se bateará la doble diagonal. Una vez se haya finalizado el trabajo completo de bateo en una de las vías, se procederá a hacer lo mismo con la otra vía que quede.

- Cuando se haya terminado de batear la segunda vía y rebajar peralte en las curvas C5, C6 y C7 se deberá de perfilar todo el tramo bateado mediante perfiladora.

- Una vez finalizado el bateo completo de ambas vías incluido el perfilado se procederá a liberar tensiones en ambas vías desde el inicio de la curva del túnel de Miraflores hasta la finalización del tranvía en Bolueta, saltándose el tramo correspondiente a la doble diagonal de Bolueta. La temperatura de liberación será de 31ºC.

- Durante todos los trabajos con maquinaria pesada se extremará el cuidado de no golpear ningún elemento de señalización: pedales, espiras, setas…

- Asimismo, para cualquier maniobra de cambio de vía solamente se podrán usar los desvíos de Kukullaga y Atxuri (punta móvil). No se podrá utilizar la doble diagonal de Bolueta ni los desvíos tranviarios de Atxuri.

6 MATERIALES

Los materiales necesarios para ejecutar los trabajos son los indicados a continuación y corresponden a las soluciones previamente enunciadas:

- Balasto ofítico tipo 2 para red convencional suministrado por canteras homologadas por el ADIF: **980 Tn.**

El contratista realizará el suministro de todos estos materiales, que se acopiarán estando disponibles en los acopios más cercanos.

7 MAQUINARIA Y MEDIOS HUMANOS

De acuerdo a la especificación de los trabajos recogidos en este documento, el contratista aportará la maquinaria ligera de obra pública o pesada de vía necesaria para la correcta realización de dichos trabajos. Dicha maquinaria deberá estar a disposición de la obra durante todo el plazo de ejecución de la misma, siendo como mínimo la siguiente:

- Bateadora de desvíos de ancho métrico.
- Perfiladora de ancho métrico.
- 1 retroexcavadora bivial tipo Vaiacar o similar
- 2 dúmperes biviales.
- Locomotora y tolvas
- Pequeña maquinaria de vía incluyendo elementos de soldadura y liberación de tensiones.

De la misma manera el contratista procurará el personal necesario para la ejecución de las tareas programadas. Dicho personal deberá tener dedicación total a la obra durante todo el plazo de ejecución de la misma, siendo como mínimo el siguiente:

- Jefe de Obra con una experiencia mínima en la ejecución de obras similares.
- Encargado de Obra con una experiencia mínima demostrable en la ejecución de obras similares.
- Capataz con una experiencia mínima demostrable en la ejecución de obras similares.
- 1 encargados de Trabajos homologado por ETS.
- 2 maquinistas auxiliares de vía homologados por ETS.

Todas aquellas máquinas de vía o biviales a utilizar deberán de estar validadas o identificadas por ETS según la normativa PS – SC – 11. Todos los trabajos a desarrollar en vía se ajustarán a la norma PS – SC - 17 – Trabajos de tranvía y control de contratistas – y a la PS - SC – 14 - Banderines de señalización de trabajos en vía.

8 REPLANTEO, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todas las actuaciones se replantearán in situ en el terreno antes de realizar los trabajos, especialmente las modificaciones a realizar en catenaria para compatibilizar la reducción de peralte. Los trabajos serán realizados por el contratista en el plazo determinado en las bases del concurso previo planning detallado propuesto por el adjudicatario en base a los trabajos descritos en el presente documento y las unidades a ejecutar.

Previamente al inicio de los trabajos y de acuerdo con el contratista, se realizará el correspondiente replanteo para delimitar:

- **Acopios:** Delimitación de acopios para el material nuevo a utilizar en la obra.

- **Unidades de obra:** Confrontar las unidades de obra a ejecutar y sus mediciones de acuerdo al pliego con las unidades de obra y sus respectivas mediciones en campo.

La empresa adjudicataria realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en el presente documento que será aprobada por el responsable de ETS. La planificación se realizará con el objetivo de no afectar a las circulaciones tranviarias ejecutando todos los trabajos en la banda de mantenimiento.

Dependiendo de los trabajos a acometer según replanteo, se ajustará y ordenará una planificación específica a la contrata, de acuerdo a las necesidades o condicionantes detectados, que justifiquen un desajuste con el planteamiento inicial según oferta.

Una vez acordados todos los términos del replanteo se dará comienzo a la fase de obras.

En el presente documento se citan las diferentes actuaciones de las que consta la obra, las fases propuestas por ETS y las alternativas posibles en caso de contemplarse.

Todos los trabajos se realizarán conforme a la ley vigente de prevención de riesgos laborales y demás reglamentos y normativa afín. En el caso de utilizar maquinaria de uso en vía o máquinas biviales, estas se homologarán conforme a la PS – SC – 11 utilizándolos en vía de acuerdo al Reglamento de circulación y Señales. Todos los trabajos a desarrollar en vía se ajustarán a la norma PS – SC - 9 – Trabajos de vía y control de contratistas – y a la PS - SC – 14 - Banderines de señalización de trabajos en vía.

Todos los trabajos que se realicen en vía cumplirán la normativa NAV de ADIF en toda su extensión de acuerdo a:

- Parámetros
- Calidades
- Manipulación de materiales
- Ejecución
- Recepción

Responsables de ETS inspeccionarán los trabajos, aclararán y darán instrucciones precisas al contratista sobre los problemas encontrados en el transcurso de la obra.

Es condición indispensable que todos los trabajos que componen la obra, reflejados en el presente documento, se realicen de manera que no exista riesgo de interacción con los tranvías que circulan por la línea, por lo que todos aquellos trabajos que impliquen ocupación de vía o afección a ésta serán llevados a cabo en banda de mantenimiento en horario nocturno, dejando para horario diurno aquellos que no tengan repercusión en las circulaciones (acopios, trabajos con ocupaciones intermitentes de la vía sin bloqueo, replanteos, etc.).

A la hora de determinar los rendimientos de los trabajos y su plazo de ejecución, la contrata deberá tener en cuenta que, en horario nocturno, a fecha de redacción del presente documento se puede considerar que el intervalo es pleno desde que el puesto de mando concede el corte de vía tras la circulación del último tranvía hasta la primera circulación del día siguiente. No se prevé que a fecha de ejecución de los trabajos estas condiciones puedan variar.

No obstante, se debe tener en cuenta que puntualmente también pudieran existir circulaciones de trenes de trabajo, pruebas, eventos especiales etc.

Los trabajos a realizar deberán de estar autorizados semanalmente por el comité de intervalos previa petición de intervalo de trabajos. Diariamente se autorizarán por el CECOA dependiendo de las necesidades del CECOA, circulaciones y otras condiciones específicas de la explotación tranviaria.

8.1 GEOMETRÍA TEÓRICA DE VÍA.

Hay que tomar en consideración los siguientes parámetros de diseño de las curvas para realizar la adecuación mejor de la geometría:

- Las curvas tienen unas transiciones de entrada y salida cuya curva de transición es la clotoide.
- La rampa de peralte máxima admisibles es de 2,5 mm/m en las clotoides
- La aceleración no compensada definida es de 0,75 m/s2
- La velocidad ascensional máxima es de 50 mm/m
- La sobreaceleración máxima es de 0,40 m/s3

Los datos de las curvas originales, para ambas vías, son los siguientes:

Vía 1

P.K. INI	Ini. Circu.	Radio	Desarrollo	Fin Circu.	P.K. FIN	Long. Tramo	Peralte	Sobreancho	Velo Teo.	Velo Real	Anc
818,800	839	2.533	30	869	**868,500**	49,7	0	0	156,92	60	0,11
868,500	904	200	93	996	**996,000**	127,5	69	10	59,90	60	0,75
996,000	1.016	160	40	1.056	**1055,700**	59,7	107	12,5	59,96	60	0,75
1055,700	1.076	250	34	1.110	**1109,900**	54,2	80	7,5	69,37	60	0,38
1109,900	1.130	187	134	1.264	**1323,900**	214	80	10	60,00	60	0,75
1323,900					**1329,820**	5,92		0		60	
1329,820	1.380	205	94	1.474	**1523,860**	194,04	100	10	66,59	60	0,44
1523,860					**1744,270**	220,41		0		60	
1744,270	1.794	243	47	1.843	**1903,360**	159,09	100	7,5	72,50	60	0,22
1903,360					**1926,570**	23,21		0		60	
1926,510	1.977	205	62	2.042	**2067,230**	140,72	100	10	66,65	60	0,43
2067,230					**2170,000**	102,81		0		60	
2170,000	2.270	240	60	2.330	**2330,000**	160	50	7,5	61,34	60	0,70
2330,000	2.350	274	57	2.407	**2483,810**	153,81	100	5	76,99	60	0,09

PK 2067 – 2109: Doble diagonal (no se bateará)

Vía 2

P.K. INI	Ini. Circu.	Radio	Desarrollo	Fin Circu.	P.K. FIN	Long. Tramo	Peralte	Sobreancho	Velo Teo.	Velo Real	Anc
768,900	809	1.915	47	856	**855,600**	87	0	0	136,41	60	0,15
855,600	886	450	24	909	**909,100**	54	15	0	71,96	60	0,48
909,100	939	193	237	1.176	**1176,400**	267	75	10	59,93	60	0,75
1176,400	1.196	227	38	1.235	**1234,600**	58	67	7,5	63,43	60	0,61
1234,600	1.255	160	20	1.275	**1318,080**	83	100	12,5	58,77	60	0,82
1318,080					**1327,580**	10		0		60	
1327,580	1.373	216	107	1.480	**1520,000**	192	100	7,5	68,36	60	0,37
1520,000					**1744,270**	224		0		60	
1744,270	1.794	225	44	1.838	**1894,480**	150	100	7,5	69,80	60	0,31
1894,480					**1915,060**	21		0		60	
1915,060	1.975	224	72	2.047	**2067,410**	152	100	7,5	69,65	60	0,75
2067,410					**2167,500**					60	
2167,500	2.261	247	109	2.370	**2370,000**	203	50	7,5	62,23	60	0,67
2370,000	2.390	302	20	2.410	**2410,000**	40	50	5	68,81	60	0,46
2410,000	2.440	834	20	2.460	**2480,000**	70	50	0	114,34	60	-0,13

PK 2067 – 2109: Doble diagonal (no se bateará)

Los datos con la geometría modificada en ese tramo para ambas vías serían los siguientes (en verde):

Vía 1

P.K. INI	Ini. Circu.	Radio	Desarrollo	Fin Circu.	P.K. FIN	Long. Tramo	Peralte	Sobreancho	Velo Teo.	Velo Real	Anc
818,800	839	2.533	30	869	**868,500**	49,7	0	0	156,92	60	0,11
868,500	904	200	93	996	**996,000**	127,5	69	10	59,90	60	0,75
996,000	1.016	160	40	1.056	**1055,700**	59,7	107	12,5	59,96	60	0,75
1055,700	1.076	250	34	1.110	**1109,900**	54,2	80	7,5	69,37	60	0,38
1109,900	1.130	187	134	1.264	**1323,900**	214	80	10	60,00	60	0,75
1323,900					**1329,820**	5,92		0		55	
1329,820	1.380	205	94	1.474	**1523,860**	194,04	50	10	56,69	55	0,68
1523,860					**1744,270**	220,41		0		60	
1744,270	1.794	243	47	1.843	**1903,360**	159,09	50	7,5	61,72	60	0,68
1903,360					**1926,570**	23,21		0		55	
1926,510	1.977	205	62	2.042	**2067,230**	140,72	50	10	56,73	55	0,68
2067,230					**2170,000**	102,81		0		60	
2170,000	2.270	240	60	2.330	**2330,000**	160	50	7,5	61,34	60	0,70
2330,000	2.350	274	57	2.407	**2483,810**	153,81	50	5	65,54	60	0,55

Vía 2

P.K. INI	Ini. Circu.	Radio	Desarrollo	Fin Circu.	P.K. FIN	Long. Tramo	Peralte	Sobreancho	Velo Teo.	Velo Real	Anc
768,900	809	1.915	47	856	**855,600**	87	0	0	136,41	60	0,15
855,600	886	450	24	909	**909,100**	54	15	0	71,96	60	0,48
909,100	939	193	237	1.176	**1176,400**	267	75	10	59,93	60	0,75
1176,400	1.196	227	38	1.235	**1234,600**	58	67	7,5	63,43	60	0,61
1234,600	1.255	160	20	1.275	**1318,080**	83	50	12,5	58,77	60	0,82
1318,080					**1327,580**	10		0		55	
1327,580	1.373	216	107	1.480	**1520,000**	192	50	7,5	58,19	55	0,62
1520,000					**1744,270**	224		0		60	
1744,270	1.794	225	44	1.838	**1894,480**	150	50	7,5	59,42	60	0,77
1894,480					**1915,060**	21		0		55	
1915,060	1.975	224	72	2.047	**2067,410**	152	50	7,5	59,29	55	0,58
2067,410					**2167,500**					60	
2167,500	2.261	247	109	2.370	**2370,000**	203	50	7,5	62,23	60	0,67
2370,000	2.390	302	20	2.410	**2410,000**	40	50	5	68,81	60	0,46
2410,000	2.440	834	20	2.460	**2480,000**	70	50	0	114,34	60	-0,13

8.2 DESCENTRAMIENTO DE CATENARIA

Dado que en tres de las curvas se modifica el peralte bajando su valor a 50 mm, es necesario regular la catenaria para corregir el descentramiento adicional que genera la bajada de peralte.

De acuerdo a los datos de altura de catenaria en la zona, la variación de posición de descentramiento en ambas vías sería la siguiente:

Vía 1

			Peralte 100	Peralte 50			
PK i	**PK f**	**Altura HC (m)**	**i (desc mm)**	**i (desc mm)**	**Dif (mm)**	**Desc ap (mm)**	**Desc final (mm)**
1329,82	**1523,86**	4,48	418,69	209,35	209,35	100	309,35
		4,5	420,56	210,28	210,28	-100	110,28
		4,59	428,97	214,49	214,49	-300	-85,51
		4,61	430,84	215,42	215,42	-330	-114,58
		4,6	429,91	214,95	214,95	-320	-105,05
		4,63	432,71	216,36	216,36	-310	-93,64
		4,71	440,19	220,09	220,09	-340	-119,91
		4,7	439,25	219,63	219,63	-270	-50,37
		4,7	439,25	219,63	219,63	-320	-100,37
		4,75	443,93	221,96	221,96	-150	71,96
1744,27	**1903,36**	4,5	420,56	210,28	210,28	210	0,28
		4,4	411,21	205,61	205,61	200	5,61
		4,35	406,54	203,27	203,27	250	-46,73
		4,31	402,80	201,40	201,40	280	-78,60
		4,26	398,13	199,07	199,07	240	-40,93
		4,2	392,52	196,26	196,26	200	-3,74
		4,24	396,26	198,13	198,13	200	-1,87
1926,51	**2067,23**	4,28	400,00	200,00	200,00	80	120,00
		4,27	399,07	199,53	199,53	110	89,53
		4,27	399,07	199,53	199,53	220	-20,47
		4,28	400,00	200,00	200,00	260	-60,00
		4,35	406,54	203,27	203,27	280	-76,73
		4,39	410,28	205,14	205,14	230	-24,86
		4,35	406,54	203,27	203,27	290	-86,73
		4,35	406,54	203,27	203,27	200	3,27
2170	**2330**	4,4	411,21	205,61	205,61	100	105,61
		4,42	413,08	206,54	206,54	260	-53,46
		4,43	414,02	207,01	207,01	210	-2,99
		4,49	419,63	209,81	209,81	230	-20,19
		4,5	420,56	210,28	210,28	180	30,28
		4,56	426,17	213,08	213,08	300	-86,92
		4,6	429,91	214,95	214,95	280	-65,05
2330	**2483,81**	4,6	429,91	214,95	214,95	210	4,95
		4,63	432,71	216,36	216,36	320	-103,64
		4,64	433,64	216,82	216,82	320	-103,18
		4,65	434,58	217,29	217,29	220	-2,71
		4,65	434,58	217,29	217,29	130	87,29
		4,67	436,45	218,22	218,22	220	-1,78

Vía 2

			Peralte 100	Peralte 50			
PK i	**PK f**	**Altura HC (m)**	**i (desc mm)**	**i (desc mm)**	**Dif (mm)**	**Desc ap (mm)**	**Desc final (mm)**
1327,58	**1520**	4,5	420,56	210,28	210,28	-180	30,28
		4,56	426,17	213,08	213,08	-220	-6,92
		4,62	431,78	215,89	215,89	-260	-44,11
		4,59	428,97	214,49	214,49	-310	-95,51
		4,6	429,91	214,95	214,95	-270	-55,05
		4,65	434,58	217,29	217,29	-280	-62,71
		4,65	434,58	217,29	217,29	-310	-92,71
		4,62	431,78	215,89	215,89	-300	-84,11
		4,57	427,10	213,55	213,55	-230	-16,45
1744,27	**1894,48**	4,5	420,56	210,28	210,28	240	450,28
		4,4	411,21	205,61	205,61	320	-114,39
		4,36	407,48	203,74	203,74	310	-106,26
		4,31	402,80	201,40	201,40	350	-148,60
		4,21	393,46	196,73	196,73	240	-43,27
		4,14	386,92	193,46	193,46	200	-6,54
		4,09	382,24	191,12	191,12	60	131,12
		4,14	386,92	193,46	193,46	80	113,46
1915,06	**2067,41**	4,21	393,46	196,73	196,73	0	196,73
		4,25	397,20	198,60	198,60	310	-111,40
		4,29	400,93	200,47	200,47	330	-129,53
		4,31	402,80	201,40	201,40	250	-48,60
		4,33	404,67	202,34	202,34	230	-27,66
		4,28	400,00	200,00	200,00	300	-100,00
		4,34	405,61	202,80	202,80	110	92,80
		4,43	414,02	207,01	207,01	150	57,01
2167,5	**2370**	4,4	411,21	205,61	205,61	130	75,61
		4,44	414,95	207,48	207,48	200	7,48
		4,45	415,89	207,94	207,94	200	7,94
		4,5	420,56	210,28	210,28	230	-19,72
		4,55	425,23	212,62	212,62	320	-107,38
		4,65	434,58	217,29	217,29	310	-92,71
		4,69	438,32	219,16	219,16	250	-30,84
		4,69	438,32	219,16	219,16	230	-10,84
		4,7	439,25	219,63	219,63	300	-80,37
2370	**2410**	4,7	439,25	219,63	219,63	300	-80,37
		4,67	436,45	218,22	218,22	200	18,22
		4,67	436,45	218,22	218,22	210	8,22
2410	**2480**	4,68	437,38	218,69	218,69	250	-31,31
		4,68	437,38	218,69	218,69	240	-21,31
		4,64	433,64	216,82	216,82	150	66,82

8.3 INSTALACIONES AFECTADAS.

Las instalaciones afectadas se resumen básicamente en la existencia de los siguientes elementos:

Pk in	***Vía***	***Descripción***
1/882	1	Baliza recepción BR4
1/882	2	Baliza recepción BR2
1/882	2	Caja conexiones CC01
2/052	1	Pedal cuentaejes CE1.3
2/052	1	Señal entrada E1
2/052	2	Pedal cuentaejes CE1.2
2/052	2	Señal entrada E3
2/067	1	Accionamiento aguja A1
2/067	2	Accionamiento aguja A3
2/103	1	Accionamiento aguja A4
2/103	2	Accionamiento aguja A2
2/221	1	Pedal cuentaejes CE1.7
2/221	1	Señal salida S4
2/221	2	Pedal cuentaejes CE1.6
2/221	2	Señal salida S4
2/263	1	LR S4
2/263	1	Pedal cuentaejes CE1.9
2/263	2	LR S2
2/263	2	Pedal cuentaejes CE1.8

En la obra algunas de estas instalaciones (balizas y lazos) serán levantadas provisionalmente en horario nocturno antes de batear y perfilar la vía procediendo a reinstalarlas de nuevo (provisional o definitivamente) antes del paso de la primera circulación de la mañana siguiente, de tal forma que siempre, durante el servicio de tranvías, estén totalmente operativas.

Con el resto de instalaciones presentes en la zona (pedales cuentaejes) se extremarán las precauciones durante las labores de bateo y perfilado.

9 UNIDADES DE OBRA

Todas las actuaciones se replantearán in situ en el terreno antes de realizar los trabajos, especialmente las modificaciones a realizar en catenaria para compatibilizar la reducción de peralte. Los trabajos serán realizados por el contratista en el plazo acordado.

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
ETS 30	ML.	Trabajo nocturno de nivelación, alineación, centrado de catenaria y perfilado de vía con maquinaria pesada que incluya sistema de Ordenador de última generación del Tipo G.V.A. o similar, incluyendo programa de optimización de curvas, registro de valores de vía (alineación, nivelación, alabeos y peraltes) que se inscriba en R<100, con las pasadas que sean necesarias, levantado en cada pasada hasta 8 cms. Incluso registro de la geometría del tramo antes y después de los trabajos.
ETS 178	UD.	Carga de balasto, sobre vagones u otros medios de transporte dispuestos en el lugar de carga a una distancia media horizontal de 6 m. del carril más próximo a la vía de carga: sólo se incluyen todas las pérdidas de tiempo que surjan durante las maniobras de vagones, desplazamientos, etc. y allanado de la parte superior de la carga.
ETS 179	UD.	Descarga de balasto suministrado en tolvas, comprende la apertura correcta de las compuertas en consonancia con la velocidad del tren y la eliminación del balasto que se deposite sobre la superficie de rodadura del carril. Disposición de los medios de Seguridad y protección reglamentarios, maquina diésel y tolvas, herramientas y medios auxiliares.
ETS 215	PA.	Partida alzada de abono íntegro para trabajo nocturno de desmontaje/montaje de elementos correspondientes a sistema de señalización e instalaciones de seguridad. Comprende: desconexionado, desmontaje, montaje y conexionados de dichos elementos tantas veces como resulten necesarios durante la ejecución de los trabajos de manera que se encuentren en servicio siempre que haya circulación tranviaria. Incluso suministro de pequeño material y consumibles necesarios para el montaje de los elementos desmontados sobre el carril y traviesas existentes.
ETS 150	ML.	Trabajo nocturno de neutralización de vía en barra larga, comprendiendo el aflojado de las sujeciones en toda la longitud de vía a tratar, colocación de rodillos para provocar el relajamiento mediante pequeños golpes con mazo de plástico o madera en las barras y una vez conseguido el tensado adecuado con los tensores hidráulicos se realizará un nuevo apretado correcto. No se incluyen soldaduras de carril. Serán por cuenta de la Contrata, maquinaria, mazos, rodillos y todos los útiles necesarios así como los tensores hidráulicos.
ETS 130 A	UD.	Trabajos nocturnos de soldadura de carriles en plena vía o túnel, a tajo hecho, en cualquier tipo y longitud de barra de vía; comprende la soldadura de juntas de carriles de cualquier tipo, longitud y naturaleza ejecutada en vía por procesos aluminotérmicos, por procedimientos de junta seca y crisol

		desechable, incluyendo las operaciones de corrido de carriles para conseguir las calas necesarias, desmontaje de bridas y tornillos, desplazamiento de traviesas y aflojado con posterior apretado de la clavazón, desguarnecido, alineación en planta y alzado de carril, colocación y retirada del aparato de precalentamiento y operaciones auxiliares necesarias, incluso carga, materiales de consumo, esmerilado y uso de tensores hidráulicos, recogida del material inútil, herramientas y medios auxiliares.
M1	UD.	Suministro y transporte de balasto ofítico tipo 2 para vías convencionales desde cantera homologada por el ADIF hasta diferentes acopios designados por ETS.

SEGURIDAD Y SALUD

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
SS1	PA	Partida alzada de abono íntegro para Seguridad y Salud en obra

10 MEDICIONES

Todas las actuaciones se replantearán in situ en el terreno antes de realizar los trabajos, especialmente las modificaciones a realizar en catenaria para compatibilizar la reducción de peralte. Los trabajos serán realizados por el contratista en el plazo acordado.

REF	***UD***	***Descripción***	***Medición***
ETS 30	ML	Trabajo nocturno de nivelación, alineación, centrado de catenaria y perfilado de vía con maquinaria pesada que incluya sistema de Ordenador de última generación del Tipo G.V.A. o similar, incluyendo programa de optimización de curvas, registro de valores de vía (alineación, nivelación, alabeos y peraltes) que se inscriba en R<100, con las pasadas que sean necesarias, levantado en cada pasada hasta 8 cms. Incluso registro de la geometría del tramo antes y después de los trabajos.	3.377
ETS 178	TM	Carga de balasto, sobre vagones u otros medios de transporte dispuestos en el lugar de carga a una distancia media horizontal de 6 m. del carril más próximo a la vía de carga: sólo se incluyen todas las pérdidas de tiempo que surjan durante las maniobras de vagones, desplazamientos, etc. y allanado de la parte superior de la carga.	675,4
ETS 179	TM	Descarga de balasto suministrado en tolvas, comprende la apertura correcta de las compuertas en consonancia con la velocidad del tren y la eliminación del balasto que se deposite sobre la superficie de rodadura del carril. Disposición de los medios de Seguridad y protección reglamentarios, maquina diésel y tolvas, herramientas y medios auxiliares.	675,4
ETS 215	PA.	Partida alzada de abono íntegro para trabajo nocturno de desmontaje/montaje de elementos correspondientes a sistema de señalización e instalaciones de seguridad. Comprende: desconexionado, desmontaje, montaje y conexionados de dichos elementos tantas veces como resulten necesarios durante la ejecución de los trabajos de manera que se encuentren en servicio siempre que haya circulación tranviaria. Incluso suministro de pequeño material y consumibles necesarios para el montaje de los elementos desmontados sobre el carril y traviesas existentes.	1

ETS 150	ML.	Trabajo nocturno de neutralización de vía en barra larga, comprendiendo el aflojado de las sujeciones en toda la longitud de vía a tratar, colocación de rodillos para provocar el relajamiento mediante pequeños golpes con mazo de plástico o madera en las barras y una vez conseguido el tensado adecuado con los tensores hidráulicos se realizará un nuevo apretado correcto. No se incluyen soldaduras de carril. Serán por cuenta de la Contrata, maquinaria, mazos, rodillos y todos los útiles necesarios, así como los tensores hidráulicos.	3.177
ETS 130 A	UD.	Trabajos nocturnos de soldadura de carriles en plena vía o túnel, a tajo hecho, en cualquier tipo y longitud de barra de vía; comprende la soldadura de juntas de carriles de cualquier tipo, longitud y naturaleza ejecutada en vía por procesos aluminotérmicos, por procedimientos de junta seca y crisol desechable, incluyendo las operaciones de corrido de carriles para conseguir las calas necesarias, desmontaje de bridas y tornillos, desplazamiento de traviesas y aflojado con posterior apretado de la clavazón, desguarnecido, alineación en planta y alzado de carril, colocación y retirada del aparato de precalentamiento y operaciones auxiliares necesarias, incluso carga, materiales de consumo, esmerilado y uso de tensores hidráulicos, recogida del material inútil, herramientas y medios auxiliares.	24
M1	UD.	Suministro y transporte de balasto ofítico tipo 2 para vías convencionales desde cantera homologada por el ADIF hasta diferentes acopios designados por ETS.	675,4
SS	PA	Partida alzada de abono íntegro para Seguridad y Salud en obra	1

11 PRESUPUESTO

Se recogen en el presente documento las mediciones efectuadas para la ejecución de los trabajos. Dichas unidades constituyen la base del presupuesto a presentar por el contratista en función de un precio unitario a ofertar por cada unidad de obra a ejecutar.

El importe máximo para la ejecución de esta obra es de **139.951,41 €** como importe correspondiente al presupuesto de ejecución por contrata con una duración máxima de **1 mes**.