Anejo Nº 10

EQUIPOS E INSTALACIONES

© Sener Mobility, S.A. - 2024

ÍNDICE

EQUIPOS E INSTALACIONES 1
1 INTRODUCCIÓN 1
2 EQUIPOS E INSTALACIONES DE LAS ESTACIONES DE METRO 1
2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO 1
2.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 3
2.3 ESCALERAS MECÁNICAS 3
2.4 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS 3
3 RED DE TIERRAS DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 5 4
3.1 INSTALACIÓN ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA 4
3.2 INSTALACIÓN MALLAZOS EQUIPOTENCIALES 5
4 ILUMINACIÓN EN TÚNELES 5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL ALUMBRADO TÚNELES EN FASE DE OBRA 5
4.2 DESCRIPCIÓN CIRCUITOS DE ALUMBRADO 6
4.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LOS CABLES 6

© Sener Mobility, S.A. - 2024

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto base a partir del cual se redacta el presente Proyecto Modificado nº1 es el "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO. TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO".

El Proyecto Modificado nº1 recoge las modificaciones necesarias en tres zonas de la obra ordenadas geográficamente: Olabarrieta, Bengoetxe y Abusu.

Este anejo se ha redactado tomando como base el anejo del Proyecto Constructivo, realizando sobre él las modificaciones necesarias en las tres zonas citadas anteriormente, continuando vigente el anejo nº10 Equipos e Instalaciones del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO. TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO" en el resto de las zonas que no han sufrido cambios en el presente Proyecto Modificado nº1.

Es objeto del Anejo, definir los equipos e instalaciones a ejecutar en las estaciones del Metro, pertenecientes a la Línea *5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, tramo Aperribai – Galdakao, en el Término Municipal de Galdakao*.

Asimismo, el Anejo también define la red de tierras de las estaciones de la Línea 5 y el alumbrado de túnel provisional de obra.

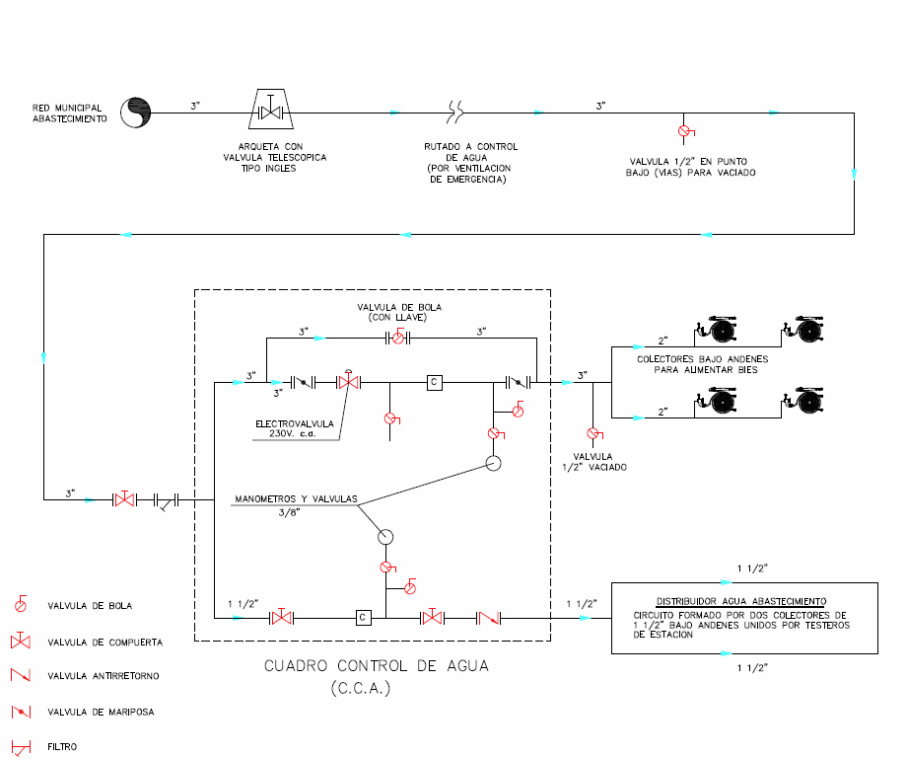
2 EQUIPOS E INSTALACIONES DE LAS ESTACIONES DE METRO

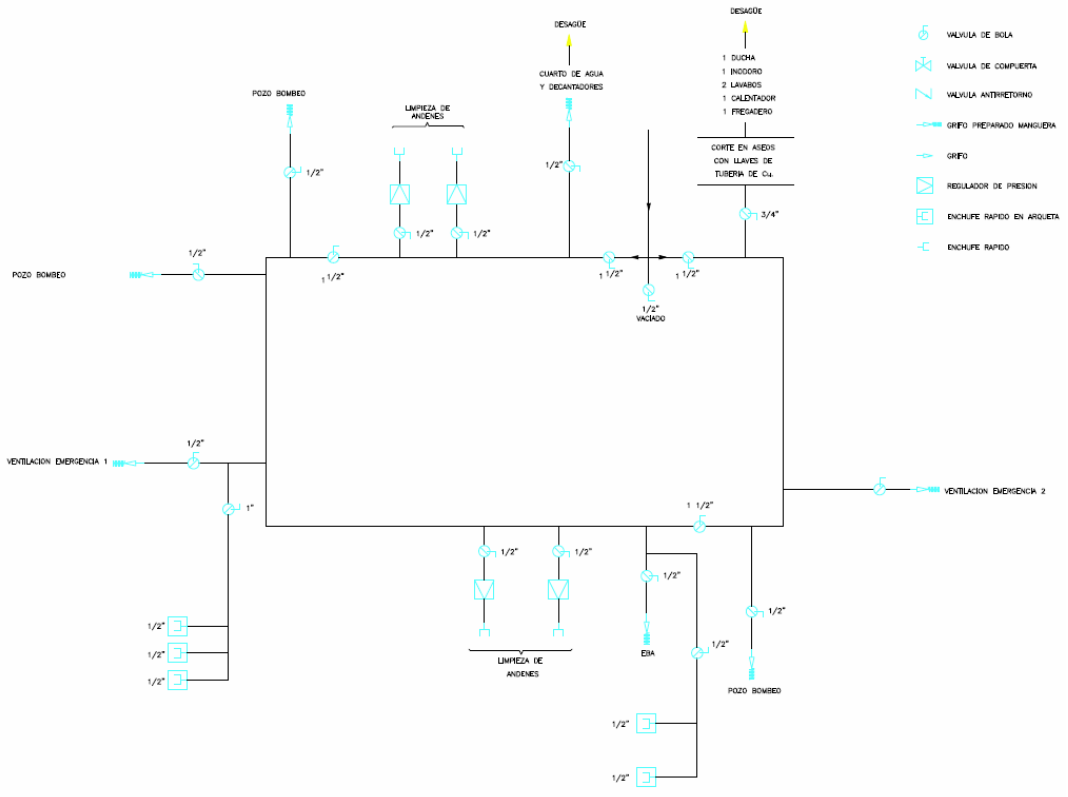
2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO

El abastecimiento de agua potable a las estaciones de Bengoetxe y Galdakao se hace desde la red municipal de Galdakao.

Por medio de una red de 3" que parte de las citadas redes municipales se acomete al cuarto de control y distribución de agua. Desde este cuadro parte la red (3") que alimenta las Bies y otra red bajo anden que conforma un anillo de 1 ½ " que alimenta a las diferentes ubicaciones siendo su esquema de funcionamiento el siguiente:

© Sener Mobility, S.A. - 2024





El saneamiento de la estación de Bengoetxe se realiza a la red municipal por gravedad, las aguas residuales se vehiculan hasta la red de aguas residuales municipal y las pluviales procedentes de la rejilla de la VE-1, de la EBA y de la VE-2 lo hacen a la red de pluviales municipal.

En la estación de Galdakao debido a la imposibilidad de conectarlo con redes de saneamiento municipales existentes en la zona por la inexistencia de cota para que se evacue por gravedad, se realiza a través de filtros biológicos estado conectada la salida de estos al pozo de bombeo más próximo. Las aguas sucias una vez depuradas serán bombeadas a la red municipal de saneamiento de Galdakao.

2.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se diferencia entre la situación provisional de obra y la situación definitiva o de explotación.

En la situación provisional de obra se han contemplado 2 acometidas provisionales de 100 Kw cada una de ellas, situadas en:

- Estación de Bengoetxe
- Estación de Galdakao

La disposición general de estas acometidas será:

- Alimentación desde caja contadores de acometida Iberdrola 100 kW, a cuadro general distribución.
- Alimentaciones desde cuadro general distribución a: cuadros secundarios de alumbrado túnel, cuadros pozos bombeo, subcuadros distribución fuerza en estaciones.
- Alimentación provisional desde cuadros secundarios de alumbrado túnel a los circuitos de alumbrado túnel.

Estas acometidas provisionales, una vez terminadas las obras se transforman en las acometidas de emergencia que alimentarán a los servicios esenciales en caso de fallo de la red propia de Metro.

2.3 ESCALERAS MECÁNICAS

En el presente proyecto solo se contempla la obra civil necesaria para la instalación y alimentación de las escaleras mecánicas proyectadas:

La estación de Bengoetxe cuenta con dos escaleras mecánicas, divididas en dos tramos cada una, una de subida y otra de bajada desde nivel mezzanina hasta el nivel del parking, y el segundo tramo desde el nivel del parking hasta acceso de la estación a nivel de urbanización salvando una diferencia de cotas de 5,40 y 3,50 metros respectivamente.

La estación de Galdakao dispone de dos tramadas de escaleras mecánicas dobles en cada cañón de acceso a la estación, salvando cada una de ellas una diferencia de cotas de 10,85 m en el cañón de la calle Bernart Etxepare y de 8,72 m en el cañón de la calle Juan Bautista Uriarte

La obra civil necesaria para su implantación (vigas de apoyo, apoyos auxiliares, etc.) se ha definido dentro del apartado estructuras de las estaciones de Bengoetxe y Galdakao y los tubos que permiten la llegada de los cables de alimentación y mando se han definido en el apartado de conducciones del presente proyecto.

2.4 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El sistema de extinción de incendios estará compuesto por tomas de columna seca y un conjunto de bocas de incendio equipadas (BIE'S) por un lado, y extintores manuales por otro.

Las bocas de incendio serán de DN 25 y estarán situadas en cabinas metálicas equipadas con 20 m. de manguera semirrígida, lanza y llave de esfera para conexión.

© Sener Mobility, S.A. - 2024

El número de extintores manuales a instalar y los puntos en que han de situarse se determinarán de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 25 m. en caso de fuego de clase A y 15 m. en el de clase B.

3 RED DE TIERRAS DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA 5

El esquema de la red de puesta a tierra primaria de las estaciones de la línea 5 es TNS, instalándose una única tierra.

La puesta a tierra comprenderá los siguientes elementos:

- Instalación de electrodos de puesta a tierra.
- Instalación mallazos equipotenciales en centros de transformación.

3.1 INSTALACIÓN ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Para la ejecución de los electrodos de puesta a tierra de cada una de las estaciones, se realizarán ocho pozos de toma de tierra en cada uno de los bajo andenes, con una interdistancia de 9,6 m y separados 0,5 m del eje de pilares que sustentan el andén de la estación. En total se ejecutarán por cada estación un total de 16 pozos de toma de tierra.

Cada uno de los pozos estará constituido por los siguientes elementos:

- Realización de un taladro Ø 100 mm y 5 m de profundidad bajo la contrabóveda del bajo andén.
- Introducción de 3 electrodos de acero-cobre, de 18,3 mm Ø y 1,5 m de longitud con sus correspondientes manguitos de empalme. El último electrodo, el más superficial, irá encintado en la parte que atraviesa la contrabóveda armada del bajo andén, más una longitud de 100 mm y dejando sin encintar el extremo superior para poder grapar posteriormente y por otros, el cable de tierra de la red general al electrodo. Este último electrodo llevará soldado una varilla transversal, que apoyada en el interior de la arqueta, impedirá el desprendimiento de los electrodos al interior del pozo. Los electrodos cumplirán con las normas UNESA 6.501 y UNE 21.056.
- Relleno muy bien compactado de una mezcla a tres partes iguales de arcilla, grafito y bentonita. Este relleno, se efectuará en todo el pozo hasta dejar un espacio libre en la parte superior, para poder realizar el tapón que se indica a continuación.
- Realización de un tapón, para evitar emanaciones de agua del pozo al bajo andén de la estación. La mezcla que utilizar podrá ser 70% bentonita y 30% cemento, o bien por otro sistema, pero de tal forma que se asegure siempre a un sellado del agua y que pueda permitir con facilitar el recambio de electrodos.
- Instalación arqueta de pozo con tapa de poliéster de fibra de vidrio ref. TRP-250 de Uriarte o similares, incluyendo ayudas de albañilería.
- Instalación desde arqueta anterior, de tubería empotrada en contrabóveda hasta el pilar más próximo y dejando grapada una longitud de 0,3 m en la vertical de dicho pilar. El tubo será de PVC, tipo Forroplast Ø21.

© Sener Mobility, S.A. - 2024

- Protección provisional de arqueta con tapa de madera, clavada provisionalmente a la contrabóveda para evitar daños a la misma por otros Contratistas durante la realización de trabajos de montaje en la estación.

Como el sistema de puesta de tierra a emplear es TNS, los electrodos de los 16 pozos de tierra quedarán unidos mediante un cable de cobre desnudo de 95 mm^2, formando un anillo.

3.2 INSTALACIÓN MALLAZOS EQUIPOTENCIALES

En cuartos técnicos con aparamenta eléctrica de alta tensión, es decir, transformadores, cabinas y seccionamiento catenaria, se realizará la instalación de un mallazo empotrado bajo el pavimento con objeto de aumentar las medidas de seguridad del personal de explotación.

El mallazo será de acero electrosoldado con retículas de 150x150 mm y redondo de 5 mm Ø, e irá empotrado con la placa de lechada correspondiente, entre la placa del forjado del cuarto técnico y el terrazo del pavimento.

En los cuatro extremos del cuarto técnico se soldará una escuadra de acero 60x5 mm a la malla y como mínimo a dos redondos. La pletina de la escuadra sobresaldrá 100 mm sobre el pavimento y tendrá un taladro de Ø 8 mm, para conexión de la red de tierras general que será realizado por otros.

4 ILUMINACIÓN EN TÚNELES

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL ALUMBRADO TÚNELES EN FASE DE OBRA

En el presente proyecto solo se contempla el alumbrado del túnel en fase de obra, no en la situación definitiva. Para esta situación provisional se distinguen dos tipos de alumbrado: Normal y Emergencia (mediante el uso de kits de emergencia).

Se entiende por Alumbrado Normal, el necesario para conseguir el nivel de iluminación medio imprescindible para la evacuación del personal de la obra, por los pasillos laterales de túnel ante una situación de emergencia en el mismo. Se ha estimado un nivel de iluminación medio de Servicio de 20 lux con un factor de uniformidad de 0,34.

Se entiende por Alumbrado de Emergencia, la puesta en funcionamiento automática del 25% de las lámparas fluorescentes de cada circuito, equipadas con kits autónomos de emergencia, cuando falte la tensión o por el disparo de las protecciones del alumbrado normal de cada circuito.

Con objeto de aumentar la seguridad en el funcionamiento del Alumbrado provisional ante situaciones de emergencia, este se ha fraccionado en varios circuitos independientes a lo largo del túnel interestaciones, de tal forma, que en el disparo de las protecciones de un circuito, no se afecte al resto de instalación. Las alimentaciones definitivas a cada circuito alumbrado desde sus cuadros respectivos no forman parte del alcance de este proyecto, ya que serán realizadas posteriormente por el Contratista eléctrico de estaciones, que a su vez, realizará la instalación de fuerza, control y telemando correspondientes.

El Contratista del presente Proyecto, realizará la alimentación provisional de dichos circuitos desde cuadros provisionales durante la realización de la obra.

Las luminarias irán instaladas y alineadas en ambos hastiales de túnel, fijadas a los mismos a una altura de 3,6 m sobre pasillo de vías, con una interdistancia de 20 m entre ellas y a tresbolillo con respecto a ambos hastiales. La distancia entre luminarias podrá reducirse con objeto de reforzar el nivel de iluminación en algún punto del túnel, cuando la Dirección de Obra lo estime oportuno.

© Sener Mobility, S.A. - 2024

4.2 DESCRIPCIÓN CIRCUITOS DE ALUMBRADO

Cada circuito de alumbrado se compone de 4, 5 ó 6 luminarias fluorescentes compactas de 2x36 W, teniendo dos o tres de ellas incorporado un kit autónomo de emergencia para un tubo de 36 W, servicio permanente, con una autonomía mayor de 1 hora. En los planos se indica el número de luminarias por cada circuito y para cada tramo de túnel.

La instalación eléctrica de cada circuito de alumbrado será trifásica en toda su longitud, ya que su alimentación desde cuadro distribución de estación podrá realizarse en cualquier caja derivación del circuito. Toda la instalación será entubada, con caja derivación por cada luminaria y tubería flexible de conexión entre caja y luminaria.

Los cables conductores serán de diferentes colores y de acuerdo con la reglamentación vigente, para evitar confusiones con el conexionado, las tres fases se identifican con los colores marrón (fase R), gris (fase S) y negro (fase T).

El neutro será de color azul. El conductor de tierra amarillo-verde. Los conductores alimentación emergencia kits autónomos, serán de color rojo e identificando la fase y el neutro respectivamente en las conexiones de cajas derivación.

4.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LOS CABLES

En las siguientes tablas se muestran los cálculos eléctricos de los cables correspondientes a la iluminación provisional de túneles:

SALIDA EMERGENCIA OLABARRIETA									
CAT1									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº1		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		6696	20	25	0,43	0,43	0,11	17,40
CAT-1	P101	360	2592	35	16	0,46	0,89	0,22	6,73
P101	P102	360	2232	100	16	1,12	2,01	0,50	5,80
P102	P103	360	1872	100	10	1,50	3,51	0,88	4,86
P103	P104	432	1512	120	4	3,65	7,16	1,79	3,93
P104	P105	360	1080	100	4	2,17	9,33	2,33	2,81
P105	P106	360	720	100	4	1,45	10,77	2,69	1,87
P106	P107	360	360	100	4	0,72	11,50	2,87	0,94

SALIDA EMERGENCIA OLABARRIETA									
CAT1									
HASTIAL IZQUIERDO TUNEL									
Circ. Nº2		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		4104	255	25	3,36	3,36	0,84	10,66
CAT-1	P121	432	1512	120	16	0,91	4,28	1,07	3,93
P121	P122	360	1080	120	4	2,60	6,88	1,72	2,81
P122	P123	360	720	120	4	1,74	8,61	2,15	1,87
P123	P124	360	360	120	4	0,87	9,48	2,37	0,94

SALIDA EMERGENCIA OLABARRIETA									
CAT2									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº3		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		3528	20	25	0,23	0,23	0,06	9,17
CAT-2	P231	360	3528	35	25	0,40	0,62	0,16	9,17
P231	P232	360	3168	100	25	1,02	1,64	0,41	8,23
P232	P233	360	2808	100	25	0,90	2,54	0,64	7,30
P233	P234	432	2448	120	16	1,48	4,02	1,00	6,36
P234	P235	432	2016	120	16	1,22	5,23	1,31	5,24
P235	P236	432	1584	120	10	1,53	6,76	1,69	4,12
P236	P237	360	1152	100	4	2,31	9,08	2,27	2,99
P237	P238	360	792	100	4	1,59	10,67	2,67	2,06
P238	P239	360	432	100	4	0,87	11,54	2,88	1,12

BENGOETXE									
CAT1									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº7		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		3024	35	25	0,34	0,34	0,09	7,86
CAT-1	P171	432	2448	120	6	3,93	4,27	1,07	6,36
P171	P172	432	2016	120	6	3,24	7,51	1,88	5,24
P172	P173	432	1584	120	4	3,82	11,33	2,83	4,12

BENGOETXE									
CAT1									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº7		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
P173	P174	360	1152	100	4	2,31	13,65	3,41	2,99
P174	P175	360	792	100	4	1,59	15,24	3,81	2,06
P175	P176	360	432	100	4	0,87	16,11	4,03	1,12

BENGOETXE									
CAT1									
HASTIAL DERECHO ESTACION									
Circ. Nº4		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		3024	35	25	0,34	0,34	0,09	7,86
CAT-1	P141	288	576	20	4	0,23	0,57	0,14	1,50
P141	P142	288	288	80	4	0,46	1,03	0,26	0,75

BENGOETXE									
CAT2									
HASTIAL IZQUIERDO TUNEL									
Circ. Nº5		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		4464	35	25	0,50	0,50	0,13	11,60
CAT-2	P251	432	3888	80	25	1,00	1,50	0,38	10,10
P251	P252	432	3456	120	25	1,33	2,84	0,71	8,98
P252	P253	432	3024	120	25	1,17	4,00	1,00	7,86
P253	P254	432	2592	120	25	1,00	5,00	1,25	6,73
P254	P255	432	2160	120	16	1,30	6,30	1,58	5,61
P255	P256	432	1728	120	16	1,04	7,34	1,84	4,49
P256	P257	432	1296	120	16	0,78	8,13	2,03	3,37
P256	P258	432	864	120	4	2,08	10,21	2,55	2,24
P258	P259	360	432	100	4	0,87	11,08	2,77	1,12

BENGOETXE									
CAT2									
HASTIAL IZQUIERDO ESTACION									
Circ. Nº6		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		4464	35	25	0,50	0,50	0,13	11,60
CAT-2	P161	288	576	20	4	0,23	0,73	0,18	1,50
P161	P162	288	288	80	4	0,46	1,20	0,30	0,75

GALDAKAO									
CAT1									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº8		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		4248	35	25	0,48	0,48	0,12	11,04
CAT-1	P181	432	3888	80	25	1,00	1,48	0,37	10,10
P181	P182	432	3456	120	25	1,33	2,81	0,70	8,98
P182	P183	432	3024	120	25	1,17	3,98	0,99	7,86
P183	P184	432	2592	120	25	1,00	4,98	1,24	6,73
P184	P185	432	2160	120	16	1,30	6,28	1,57	5,61
P185	P186	432	1728	120	6	2,78	9,06	2,26	4,49
P186	P187	432	1296	120	6	2,08	11,14	2,78	3,37
P186	P188	432	864	120	4	2,08	13,22	3,31	2,24
P188	P189	360	432	100	4	0,87	14,09	3,52	1,12

GALDAKAO									
CAT1									
HASTIAL DERECHO ESTACION									
Circ. Nº9		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		4248	35	25	0,48	0,48	0,12	11,04
CAT-1	P191	360	360	20	4	0,14	0,62	0,16	0,94

GALDAKAO									
CAT2									
HASTIAL IZQUIERDO TUNEL									
Circ. Nº10		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		2520	35	16	0,44	0,44	0,11	6,55
CAT-2	P2001	360	2160	80	6	2,31	2,76	0,69	5,61
P2001	P2002	360	1800	100	6	2,41	5,17	1,29	4,68
P2002	P2003	360	1440	100	6	1,93	7,10	1,77	3,74
P2003	P2004	360	1080	100	4	2,17	9,27	2,32	2,81
P2004	P2005	360	720	100	4	1,45	10,71	2,68	1,87
P2005	P2006	360	360	100	4	0,72	11,44	2,86	0,94

GALDAKAO									
CAT2									
HASTIAL DERECHO ESTACION									
Circ. Nº11		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		360	35	25	0,04	0,04	0,01	0,94
CAT-2	P2111	360	360	20	4	0,14	0,19	0,05	0,94

S.E. ABUSU									
CAT1									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº12		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-1		3240	20	25	0,21	0,21	0,05	8,42
CAT-1	P1201	360	3240	35	16	0,57	0,78	0,19	8,42
CAT-2	P1202	360	2880	100	16	1,45	2,22	0,56	7,48
CAT-3	P1203	360	2520	100	16	1,27	3,49	0,87	6,55
CAT-4	P1204	360	2160	100	16	1,08	4,57	1,14	5,61
CAT-5	P1205	360	1800	100	10	1,45	6,02	1,51	4,68
CAT-6	P1206	360	1440	100	10	1,16	7,18	1,79	3,74
CAT-7	P1207	360	1080	100	4	2,17	9,35	2,34	2,81
CAT-8	P1208	360	720	100	4	1,45	10,79	2,70	1,87
CAT-9	P1209	360	360	100	4	0,72	11,52	2,88	0,94

S.E. ABUSU									
CAT2									
HASTIAL IZQUIERDO TUNEL									
Circ. Nº13		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		1368	35	4	0,96	0,96	0,24	3,55
CAT-2	P2301	360	1224	100	2,5	3,93	4,90	1,22	3,18
P2301	P2302	360	864	100	2,5	2,78	7,67	1,92	2,24
P2302	P2303	360	504	100	2,5	1,62	9,29	2,32	1,31
P2303	P2304	144	144	20	2,5	0,09	9,39	2,35	0,37

© Sener Mobility, S.A. - 2024

S.E. ABUSU									
CAT2									
HASTIAL DERECHO TUNEL									
Circ. Nº14		Potencia (W)		Cable		Caída de tensión			Intensidad
Tramo		Parcial	Total	L(m)	S (mm2)	Parcial	Total	%	I (A)
CGD	CAT-2		1368	35	4	0,96	0,96	0,24	3,55
CAT-2	P2401	144	144	20	2,5	0,09	1,05	0,26	0,37