



EXCMA.DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE

Área de Servicios e Infraestructuras

Departamento de Carreteras

Demarcación Norte (Sector Alcoi)



TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ADECUACIÓN DE LOS EQUIPAMIENTOS DE SEGURIDAD DEL TÚNEL DEL SALT AL RD 635/2006, EN LA CV-795, DE ALCOI A BANYERES DE MARIOLA.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN (21% IVA incluido): 339.422,27 €

REDACTOR DEL PROYECTO: FERNANDO J. VALERA MOREIRA (ICCP)
DIRECTORES DEL PROYECTO: INMACULADA SEVA CARTAGENA (ITOP)
MIGUEL I. ALFARO SORIANO (ITOP)

OCTUBRE DE 2022



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

Documento nº 1: MEMORIA

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS
- 4.- CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL DEL SALT
- 5.- REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD SEGÚN EL R.D. 635/06
- 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR
 - 6.1.- Mejora de la eficiencia energética
 - 6.2.- Adecuación al RD 635/2006
 - 6.3.- Otras Actuaciones
- 7.- SERVICIOS AFECTADOS Y DESVÍOS DE TRÁFICO
 - 7.1.- Afección a Servicios
 - 7.2.- Desvíos de Tráfico
- 8.- GESTIÓN DEL SUELO
 - 8.1.- Disponibilidad de los Terrenos
 - 8.2.- Afección al Planeamiento
- 9.- AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES
 - 9.1.- Evaluación Ambiental
 - 9.2.- Gestión de Residuos
- 10.- CONTROL DE CALIDAD
- 11.- SEGURIDAD Y SALUD
- 12.- PRESUPUESTO
- 13.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA
- 14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 15.- REVISIÓN DE PRECIOS
- 16.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- 17.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 18.- CONCLUSIÓN

ANEJOS

- Anejo nº 1: Estado Actual. Reportaje Fotográfico
- Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos
- Anejo nº 3: Cálculos Eléctricos
- Anejo nº 4: Relación Valorada de Ensayos
- Anejo nº 5: Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión



Anejo nº 6: Plan de Obra y Características del Contrato

Anejo nº 7: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Anejo nº 8: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Documento nº 2: PLANOS

- 1.- Situación y Emplazamiento
- 2.- Plano de Conjunto
- 3.- Planta General y Sección
- 4.- Iluminación
 - 4.1.- Planta General
 - 4.2.- Circuitos
 - 4.3.- Esquema Unifilar
 - 4.4.- Detalles
- 5.- Señalización
 - 5.1.- Planta General
 - 5.2.- Detalles
 - 5.3.- Cartel de Obra
- 6.- Señalización de Emergencia

Documento nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- 1.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- 2.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº 4: PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones
- 2.- Cuadros de Precios
 - 2.1.- Cuadro de Precios nº 1
 - 2.2.- Cuadro de Precios nº 2
- 3.- Presupuestos Parciales
- 4.- Resumen del Presupuesto

Documento nº 1

MEMORIA y Anejos



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

MEMORIA

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS
- 4.- CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL DEL SALT
- 5.- REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD SEGÚN EL R.D. 635/06
- 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR
 - 6.1.- Mejora de la eficiencia energética
 - 6.2.- Adecuación al RD 635/2006
 - 6.3.- Otras Actuaciones
- 7.- SERVICIOS AFECTADOS Y DESVÍOS DE TRÁFICO
 - 7.1.- Afección a Servicios
 - 7.2.- Desvíos de Tráfico
- 8.- GESTIÓN DEL SUELO
 - 8.1.- Disponibilidad de los Terrenos
 - 8.2.- Afección al Planeamiento
- 9.- AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES
 - 9.1.- Evaluación Ambiental
 - 9.2.- Gestión de Residuos
- 10.- CONTROL DE CALIDAD
- 11.- SEGURIDAD Y SALUD
- 12.- PRESUPUESTO
- 13.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA
- 14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 15.- REVISIÓN DE PRECIOS
- 16.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- 17- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 18.- CONCLUSIÓN

ANEJOS

- Anejo nº 1: Estado Actual. Reportaje Fotográfico
- Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos
- Anejo nº 3: Cálculos Eléctricos
- Anejo nº 4: Relación Valorada de Ensayos



Anejo nº 5: Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión

Anejo nº 6: Plan de Obra y Características del Contrato

Anejo nº 7: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Anejo nº 8: Estudio Básico de Seguridad y Salud



1.- ANTECEDENTES

El Departamento de Carreteras de la Diputación de Alicante definió como uno de sus objetivos prioritarios, la mejora de la seguridad vial de las carreteras que integran la Red Viaria Provincial.

Con este propósito, la Excm. Diputación de Alicante encargó, con fecha 15 de marzo de 2022, a la empresa INCIME OFICINA TÉCNICA, S.L., la redacción del proyecto de **Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.**

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir y valorar las obras necesarias para la mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt, en la CV-795, al RD 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado, que transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras, de forma que se garantice la seguridad viaria.

También se estudiará la viabilidad de incluir una bóveda de transición lumínica, la limpieza de hastiales, el saneo y sellado de fisuras, el gunitado de la bóveda, y la mejora y/o refuerzo de la señalización.

3.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto de este Proyecto se encuentran localizadas en la comarca de l'Alcoià, entre los p.p.k.k. 2+730 y 3+070 de la carretera CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

El suelo afectado por esta actuación se encuentra situado sobre la propia carretera y está localizado en el término municipal de Alcoi.

4.- CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL DEL SALT

La carretera CV-795 es una vía interurbana, ubicada en el Sector Alcoi de la Demarcación Norte, de Alcoi a Banyeres de Mariola (incluido el ramal del Salt). Esta carretera tiene una longitud de 23.260 metros; el origen se ubica en la C/Oliver de Alcoi y el final en la intersección con la CV-81.

Entre los p.p.k.k. 2+730 (1+01730) y 3+070 (1+02070), de la citada CV-795, se encuentra ubicado el Túnel del Salt, construido hace unos treinta años, para evitar el paso por Cases del Salt.

Seguidamente se acompaña una fotografía aérea, correspondiente a junio de 2021, obtenida de Google Earth, en la que se muestra el entorno geográfico en el que se ubica el Túnel del Salt.



Foto nº 1: Se pueden apreciar las dos bocas del Túnel del Salt, así como el trazado antiguo de la CV-795 atravesando el núcleo Cases del Salt. Fuente Google Earth.



4.1.- Características geométricas

TÚNEL DEL SALT	
Provincia	Alicante
Nombre del túnel	Túnel del Salt
Tipo de carretera	Interurbana bidireccional
Denominación de la carretera	CV-795
p.p.k.k.	del p.k. 2+730 al p.k. 3+070
Número de tubos	1
Carriles por tubo	2
Longitud del túnel (m)	340
Ancho del túnel (m)	11,20
Ancho de los carriles (m)	3,60
Ancho del arcén derecho (m)	1,00
Ancho del arcén izquierdo (m)	1,00
Ancho de la acera derecha (m)	1,00
Ancho de la acera izquierda (m)	1,00
Pendiente longitudinal máxima (%)	6,9%
Desnivel máximo (m)	19,94
Altura sobre el nivel del mar	705/720
Gálibo de las bocas (m)	6,73 mínimo / 7,43 máximo
Máxima altura del túnel (m)	7,43
Alineación en planta	Curva (R=130/Clotoide)
Orientación boca 2+730	E-SE
Orientación boca 3+070	SO
Revestimiento rígido	Hastiales: Si. Bóveda: No (Salvo embocaduras)
Tipo de pavimento	Mezcla Bituminosa
Velocidad de proyecto	70 Km/h
Vías de evacuación	Las bocas del túnel



Foto nº 2: Panorámica del Túnel del Salt. Se puede apreciar la iluminación cenital, así como las efluorescencias en los hastiales de hormigón y en el gunitado de la bóveda. Fuente propia.

4.2.- Datos de tráfico

El tráfico de la carretera CV-795 está caracterizado en seis tramos. El primero de ellos, entre el P.K. 0+000 (Alcoi) y el P.K. 3+930 (CV-796), es el tramo donde se encuentra el Túnel del Salt. Los datos de tráfico para este tramo, correspondientes al aforo realizado en agosto de 2017, arrojaban una IMD de 4.645 vehículos/día, con un porcentaje de pesados del 6,5%. Esto implica una IMD por carril superior a 2.000 veh/día.

4.3.- Mercancías peligrosas

No se tienen datos de la Intensidad Media de Vehículos con Mercancías Peligrosas (IMDMP) que circulan por la carretera CV-795, pero aún cuando la carretera CV-795 no está incluida en la Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas, que se muestra en la imagen nº 1, no es posible prohibir la circulación de las mismas para evitar así el paso por el Túnel del Salt.

RED DE ITINERARIOS PARA MERCANCÍAS PELIGROSAS (RIMP)

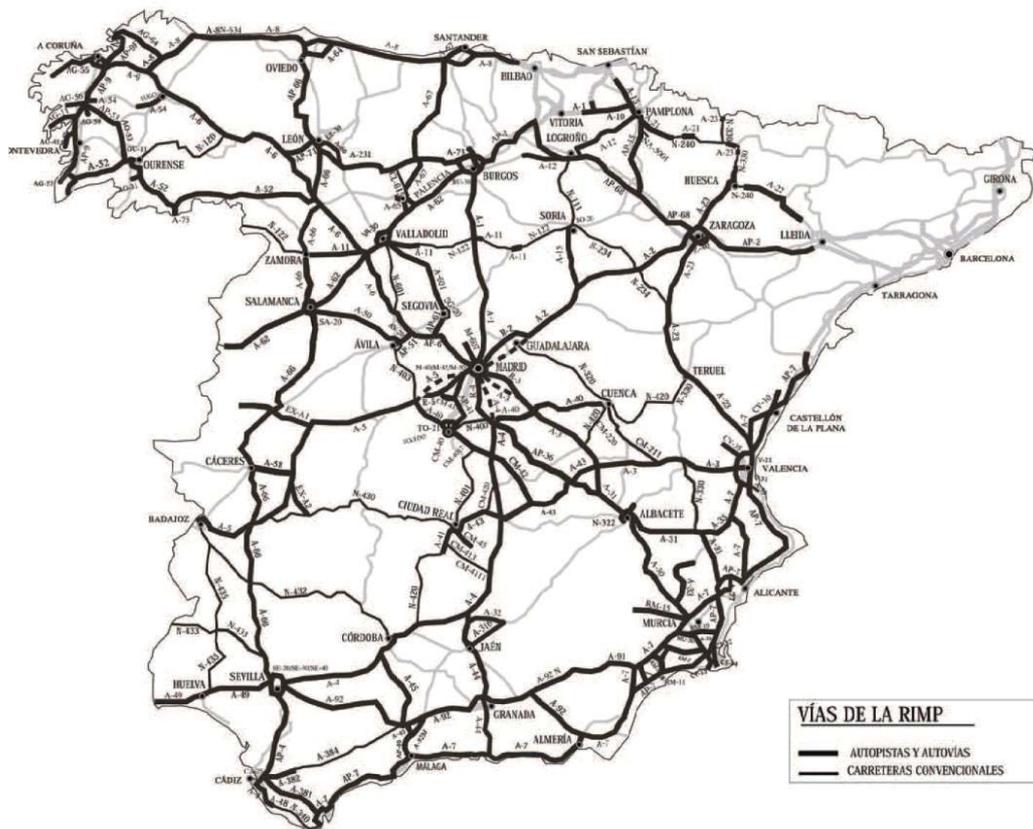


IMAGEN Nº 1.-MAPA DE ESPAÑA DE LA RIMP

4.4.- Equipamientos de seguridad

4.4.1.- Salidas de emergencia (apartado 2.5.1 del RD 635/2006)

Las salidas de emergencia permitirán a los usuarios del túnel utilizarlas para abandonar el túnel sin sus vehículos y llegar a un lugar seguro en caso de accidente o incendio y también proporcionarán acceso a pie a los servicios de emergencia del túnel.

El Túnel del Salt dispone como únicas salidas de emergencia las propias bocas del túnel que lo conectan directamente con el exterior.

4.4.2.- Iluminación normal (apartado 2.10.1 del RD 635/2006)

La iluminación normal se proporcionará de modo que asegure a los conductores una visibilidad adecuada de día y de noche en la entrada del túnel, en las zonas de transición y en la parte central.

El Túnel del Salt dispone de una iluminación cenital conformada por proyectores pareados de la marca INDALUX, modelo 600IZX-A, equipados con equipos y lámparas tubulares de VSAP de 100 W, 250



W y 400 W, según las necesidades lumínicas. Asimismo, dispone de tres encendidos diferentes, nocturno, nublado y soleado, que asegura a los conductores una visibilidad adecuada de día y de noche, tanto en la entrada del túnel, como en las zonas de transición y en la parte central.

Debido a la modificación de la estructura tarifaria y al incremento del coste de la energía que se ha producido en los últimos años, que ha obligado a replantearse los métodos de explotación de las instalaciones, y debido a la aparición de una nueva tecnología de fuente de luz, los LEDS, que tiene grandes ventajas con respecto a las tecnologías convencionales que se venían empleando, es necesario mejorar la eficiencia energética de esta instalación lumínica.

Esta iluminación normal se diseñará siguiendo las recomendaciones de la OC 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

4.4.3.- Señalización (apartado 2.14 del RD 635/2006)

La señalización se regirá por la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, por la Norma 8.2-IC Marcas Viales, y por las indicadas en el anexo III del RD 635/2006 para señalar las salidas de emergencia e identificar todos los equipos de seguridad que están a disposición de los usuarios del túnel.

El Túnel del Salt dispone a la entrada del mismo, en ambos sentidos de circulación y en su propia margen, de la señal R-300, indicando la separación mínima de 100 m entre vehículos, y de la señal R-301, limitando la velocidad a 70 Km/h, ambas colocadas en el mismo poste. También dispone de la señal S-5, indicativa del túnel y su longitud, y por último, en este caso en ambas márgenes, dispone de la señal R-413, indicativa de utilizar el alumbrado de corto alcance.

También dispone de un cartel S-520 indicativo del punto característico de la vía que supone el Túnel del Salt. No existen las señales R-305 de prohibición de adelantamiento, porque el Túnel del Salt se localiza en un tramo de la carretera CV-795 en el que ya está prohibido el adelantamiento, en cualquiera de los sentidos.

En el interior del túnel no dispone de señalización alguna, y a la salida del túnel, en ambos sentidos de circulación y en ambas márgenes, dispone de la señal S-24, indicativa del fin de utilización del alumbrado de corto alcance. También dispone, en este caso solo en su propia margen, de la señal S-6, indicativa de fin de túnel. No dispone de ninguna señal que indique si alguna de las limitaciones ha terminado.

Además, el Túnel del Salt dispone de línea continua en los bordes de carril y doble línea continua en el eje, todas ellas con resaltos.

En cuanto al balizamiento, el Túnel del Salt dispone de captafaros anclados en los hastiales del



túnel. Además, dispone de captafaros, cada 10 metros, por el exterior de las líneas de borde y entre las dos líneas del eje.

En el Anejo nº 1: Estado Actual. Reportaje Fotográfico, se muestran diversas fotografías del tramo de la CV-795 en el que se encuentra localizado el Túnel del Salt, así como de los equipamientos de seguridad que actualmente dispone.

5.- REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD SEGÚN EL R.D. 635/06

Con la finalidad de prevenir situaciones críticas que puedan poner en peligro la vida humana, el medio ambiente y la propia infraestructura, así como proteger a los usuarios, el R.D. 635/2006 establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los túneles de la red de carreteras del Estado.

De acuerdo con el apartado 2.21 del citado R.D. 635/2006, el equipamiento mínimo, establecido en función de la tipología de cada túnel, que debe exigirse al Túnel del Salt es el que se recoge a continuación:

a) Tipología del Túnel del Salt

- Túnel bidireccional.
- Túnel de longitud igual o menor que 500 m y mayor que 200 m.
- Túnel interurbano.
- IMD por carril superior a 2.000 veh/día.

b) Equipamiento mínimo establecido en el apartado 2.21.2.3.2

- Iluminación normal.
- Iluminación de seguridad.
- Iluminación de emergencia.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Extintores.
- Señalización de salidas y equipamientos de emergencia.
- Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC.



6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

A la vista de estos equipamientos mínimos exigidos por el R.D. 635/2006, descritos en el apartado anterior, y de las instalaciones y equipamientos que dispone el Túnel del Salt, indicados en el apartado 4, el túnel presenta las siguientes "no conformidades":

Iluminación normal: De acuerdo con el informe preliminar de la instalación de alumbrado en el Túnel del Salt, realizado por SICE, el 17 de julio de 2020, cuya copia se acompaña en el Anejo nº 1: Estado Actual. Reportaje Fotográfico, la instalación de alumbrado **necesita la reposición** de 9 puntos de luz (lámpara de 400 W de VSAP, arrancadores, fusibles y condensadores). Además, **necesita la sustitución** del ventilador del cuadro de mando y **la sustitución** del diferencial del circuito 5 (4P/40A/300mA).

Iluminación de seguridad: Es aquella que es proporcionada de modo que permita una visibilidad mínima para que los usuarios del túnel puedan evacuarlo en sus vehículos en caso de avería del suministro de energía eléctrica.

El Túnel del Salt **no dispone** de iluminación de seguridad.

Iluminación de emergencia: Es aquella que, colocada a una altura no superior a 1,5 metros, permite guiar a los usuarios del túnel para evacuarlo a pie con un mínimo de 10 lux y 0,2 cd/m².

El Túnel del Salt **no dispone** de iluminación de emergencia.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): El Túnel del Salt **no dispone** de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Extintores: El Túnel del Salt **no dispone** de extintores.

Señalización de salidas y equipamientos de emergencia: El Túnel del Salt **no dispone** en su interior de carteles que indiquen las dos salidas de emergencia más próximas.

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC: El Túnel del Salt **no dispone** del cartel de carretera convencional 2A (figura 214 de la Norma 8.1-IC Señalización Vertical). Puesto que no existen equipamientos de seguridad a disposición de los usuarios del túnel, el cartel de carretera convencional 1A (figura 213 de la Norma 8.1-IC Señalización Vertical) no es necesario.

El Túnel del Salt **no dispone** del balizamiento vertical en los hastiales de la boca suroeste.

Aún cuando el Túnel del Salt dispone de captafaros anclados en los hastiales del túnel, su disposición no coincide con la marcada en la Norma 8.1-IC Señalización Vertical. Además, la separación entre los captafaros situados entre las dos líneas continuas del eje será de 5 m (apartado 2.14.4 del RD 635/2006).

6.1.- Mejora de la eficiencia energética

Para mejorar la eficiencia energética del túnel se ha tenido en cuenta el la Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles (Tomo II).

El alumbrado normal debe tener distintos regímenes de alumbrado diseñados para adaptarse a las variaciones de la luminancia exterior al túnel, como consecuencia de las variaciones de la luz natural. Se han definido tres regímenes: soleado, nublado y nocturno.

Se utilizarán luminarias de LEDS, colocadas de forma cenital, de grado de protección IP66, y potencia de 180 w y 360 w, respectivamente. Los cálculos luminotécnicos realizados se han realizado utilizando las luminarias ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY y ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY o equivalentes, equipadas con módulos LED OSRAM C2424, las primeras, y módulos LED PHILIPS LUXEON las segundas. Ambas con drive de regulación DALI. Dichos cálculos se adjuntan en el Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos.



IMAGEN Nº 2.- LUMINARIA ESDIUM TUNNEL M1 - 185W



IMAGEN Nº 3.- LUMINARIA ESDIUM TUNNEL M2 - 370W

Para obtener las luminancias de las zonas de umbral y de las zonas de transición establecidas en la OC 36/2015, necesarias en días soleados (régimen soleado), se han utilizado 69 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M2 - 370W, o similar, y 24 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M1 - 185W. La ubicación de las diferentes luminarias queda detallada en el citado Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos y en el Plano nº 4.1: Iluminación. Planta General.



El régimen nublado se consigue por regulación, al 50%, de todas las luminarias correspondientes al régimen soleado. Para ello se dispondrá de una centralita de regulación de las luminarias, a partir de múltiples sensores, y que se podrá controlar vía web y aplicación móvil, además de admitir programaciones en calendario astronómico.

Por la noche, el túnel tendrá una iluminación uniforme mínima que se conseguirá manteniendo encendido, exclusivamente, el alumbrado permanente, regulado al 20%. Dicho alumbrado permanente, como se detalla en el Anejo nº 2, está formado por 20 de las 24 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M1 - 185W, separadas entre sí 17,30 m.

Como el alumbrado actual no se puede retirar hasta que se instale el nuevo, no es posible aprovechar las líneas eléctricas actuales. Los nuevos conductores utilizados, para estas líneas, serán de cobre, unipolares o multipolares, en distribución trifásica con neutro, y con aislamiento 0,6/1kV, del tipo RZ1-K, salvo para los circuitos de seguridad, que serán del tipo SZ1-K 0,6/1kV. La sección es 4x6 mm², tal y como se justifica el Anejo nº 3: Cálculos Eléctricos.

6.2.- Adecuación al RD 635/2006

Illuminación de seguridad: Es aquella que es proporcionada de modo que permita una visibilidad mínima para que los usuarios del túnel puedan evacuarlo en sus vehículos en caso de avería del suministro de energía eléctrica. Por tanto, dicha iluminación deberá estar conectada al SAI.

Esta iluminación se consigue utilizando el alumbrado permanente, regulado al 30%.

Illuminación de emergencia: Para la iluminación de emergencia se utilizarán luminarias de emergencia con tecnología LED, idóneas para situaciones de corte de corriente, con autonomía de 1 hora, tipo SUBITI 800 IP 65 o similar, colocadas en los dos hastiales, al tresbolillo, a una altura de 1,50 m y una separación, entre dos consecutivas, de 10 m, con un flujo luminoso de 800 lúmenes, que garantizará un nivel de iluminancia medio superior al exigido en la OC 36/2015, como se justifica en el Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): Junto al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) se dispondrá un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) de 1,5 KVA y 60 minutos de autonomía, instalado en armario de intemperie independiente.

Este SAI alimentará, en caso de fallo eléctrico, al alumbrado de seguridad.

Extintores: Se colocarán cuatro extintores de 6 Kg, de polvo ABC, con eficacia 27A 183B. Dichos extintores se colocarán separados 250 m, enfrentados entre sí, dos en el hastial derecho y los otros dos en

el hastial izquierdo, de forma que, ante una emergencia, el usuario no se vea obligado, en dichas circunstancias, a cruzar la calzada.

Los extintores se alojarán en un armario metálico, colocado a una altura de 1,5 m desde el suelo.

Señalización de salidas y equipamientos de emergencia: Se dispondrá en el interior del túnel de carteles que indiquen las dos salidas de emergencia más próximas.

Estos carteles se colocarán en las paredes, a distancias no superiores a 25 m, y a una altura de entre 1 y 1,5 m por encima del nivel de la vía de evacuación, con indicación de las distancias que hay hasta las salidas, tal y como se refleja en la imagen nº 4.



IMAGEN Nº 4.- SEÑALIZACIÓN DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA MÁS PRÓXIMAS

También se dispondrán señales de información de la ubicación de los extintores a disposición de los usuarios como la que se muestra en la imagen nº 5.



IMAGEN Nº 5.- SEÑALIZACIÓN DE LOS EQUIPAMIENTOS DE SEGURIDAD

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC: Se colocarán dos carteles de carretera convencional 2A (figura 214 de la Norma 8.1-IC Señalización Vertical), cada uno colocado en su margen correspondiente, a 150 m antes de la boca de entrada, indicando las prohibiciones y limitaciones que tienen los vehículos, como los que se muestran en la imagen nº 6.



IMAGEN Nº 6.- CARTEL DE CARRETERA CONVENCIONAL 2A

Además, se colocará un balizamiento vertical en los hastiales de la boca suroeste. Dicho balizamiento será de 0,50 m x 1,95 m, y se colocará a 0,5 m del suelo. La boca este viene precedida en ambas márgenes por barrera rígida de hormigón, por lo que dicho balizamiento no es necesario.

Por último, se colocarán hitos de arista anclados en los hastiales del túnel, con una separación de 5 m en los primeros 25 m de túnel, separación que será de 10 m en los siguientes 50 m de túnel y de 20 m en el resto del túnel, tal y como se refleja en la imagen nº 7 que se acompaña.

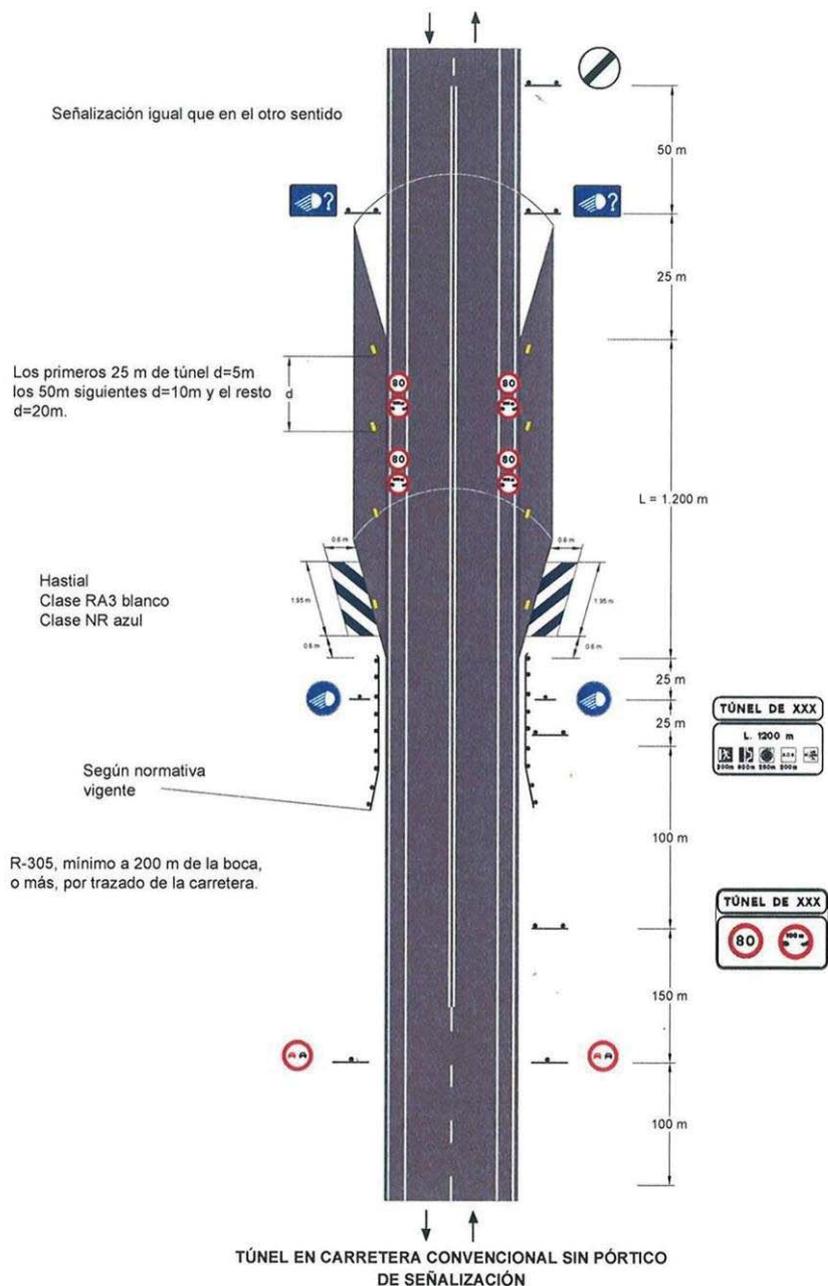


IMAGEN Nº 7.- SEÑALIZACIÓN DE TÚNELES EN CARRETERAS CONVENCIONALES SEGÚN LA NORMA 8.1-IC



6.3.- Otras Actuaciones

La barrera de seguridad de la margen izquierda que protege las pilas del paso superior, a unos 15 metros de la boca suroeste, presenta un abatimiento corto, una vez sobrepasado el obstáculo, pero no protege de un posible impacto contra el hastial de la embocadura. Por tanto, dicho abatimiento corto se desmontará, prolongando la barrera de seguridad hasta el hastial del túnel.

Existen algunos desprendimientos del revestimiento de gunitado de la bóveda del túnel que se repararán mediante la proyección de una nueva capa de hormigón gunitado de 10 cm de espesor. Además, se repararán aquellas fisuras visibles en la bóveda del túnel, mediante inyección de masilla epoxi.

Para mejorar el aspecto general del túnel, además de contribuir a una mejor percepción del mismo por los usuarios, se aplicará una pintura en los hastiales de hormigón del túnel mediante un compuesto blanco reflectante sin punto de inflamación, resistente a la expansión del fuego y a la emisión de humo, con una reflectancia de la luz de 78% y un brillo del 60%. Para realizar dicha aplicación será necesario limpiarlos previamente con agua a presión.

También se prevé la realización de las siguientes actuaciones:

- Señalización de los tajos de obras, según la instrucción 8.3.-I.C. En el Anejo nº 8: Estudio Básico de Seguridad y Salud se reproduce el esquema de señalización de obra.
- Se colocará el cartel de obras, Modelo Diputación.

7.- SERVICIOS AFECTADOS Y DESVÍOS DE TRÁFICO

7.1.- Afeción a servicios

Con la obra proyectada no existe ningún tipo de afeción de servicios.

7.2.- Desvíos de tráfico

Para la ejecución de las obras previstas en este proyecto no será necesario realizar el corte de la carretera CV-795, ya que se podrán realizar en horario nocturno, donde la IMD es mucho menor, permitiendo el paso alternativo del tráfico, cuando sea posible, o utilizando el antiguo trazado de la CV-795, atravesando el núcleo Cases del Salt, para desviar el tráfico del carril izquierdo.



8.- GESTIÓN DEL SUELO

8.1.- Disponibilidad de los terrenos

Los terrenos ocupados por la obra se encuentran en el término municipal de Alcoi y pertenecen al actual dominio público de la carretera CV-795.

No se precisa la ocupación de más terrenos que los que pertenecen al dominio de la Excm. Diputación Provincial de Alicante como titular de la carretera CV-795.

8.2.- Afección al planeamiento

Con la ejecución de las obras contempladas en este proyecto no existe afección al planeamiento, al situarse las mismas dentro del dominio público de la carretera CV-795.

9.- AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

9.1.- Evaluación Ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, no es necesario someter el proyecto a evaluación ambiental, ya que no se cumple ninguno de los requisitos indicados en su Anexo I, dado que las obras contempladas en el presente proyecto representan únicamente una mejora de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado existente en el Túnel del Salt, así como la adecuación de sus equipamientos de seguridad.

9.2.- Gestión de Residuos

Asimismo, de acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el Anejo nº 7: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del citado RD, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad de los mismos.
- 2- Medidas para la prevención de residuos.
- 3- Operaciones de reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Instalaciones para el almacenamiento, manejo, u otras operaciones de gestión.
- 5- Pliego de prescripciones técnicas particulares.



6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

10.- CONTROL DE CALIDAD

Sin menoscabo de la supervisión discrecional del Laboratorio de Vías y Obras, se destinará al control de calidad un 1,00% del presupuesto de ejecución material de las obras a contratar definidas en el presente proyecto. A tal efecto, el adjudicatario contratará con un Organismo de Control Autorizado (OCA), con la aprobación de la Dirección Técnica de las obras, para certificar la instalación eléctrica realizada ante el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Caso de no ser suficiente dicha cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrán efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1% suplementario con cargo al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.

En el Anejo nº 4: Relación Valorada de Ensayos, se muestra un listado de los materiales para los que es exigible el marcado CE en este proyecto, así como el plan de ensayos preestablecidos para el mismo.

11.- SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, se ha procedido a la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluyéndose en el Anejo nº 8 del presente proyecto, puesto que no se da ninguno de los supuestos establecidos en el artículo 4 del citado Real Decreto.

En cualquier caso, y según la legislación vigente, con anterioridad al inicio de las obras, el contratista adjudicatario de las mismas, deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud que será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de las obras o por el Director de la misma en caso de no ser necesaria la designación del Coordinador, dando cuenta del mismo al Comité de Seguridad y presentándolo ante la inspección de la Dirección General de Trabajo.

En dicho Plan se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función del propio sistema de ejecución de la obra. Asimismo se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en dicho Estudio Básico.



Todos los medios de seguridad, tanto personal como colectivos y de terceros, que fueran necesarios, serán a cargo de los gastos generales del contratista, no abonándose como partida independiente, salvo los correspondientes a la señalización de las obras y desvíos de tráfico, que se abonarán con cargo a la partida prevista en el presupuesto.

12.- PRESUPUESTO

En el Anejo nº 5: Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión, se incluye la relación de precios empleados en la confección del presupuesto con sus correspondientes descomposiciones en los elementos que constituyen cada unidad de obra.

Los precios de los materiales empleados, considerados a pie de obra, corresponden al año 2021 y han sido obtenidos de fabricantes y proveedores, actualizados a la fecha de redacción del presente proyecto.

Por su parte, en el Documento nº 4: Presupuesto, se incluyen la totalidad de las mediciones de las unidades de obra que componen el proyecto, los cuadros de precios nº 1 y nº 2 y el presupuesto resultante.

Los capítulos considerados en la elaboración del presupuesto son los siguientes:

- CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES
- CAPÍTULO 2 ALUMBRADO
- CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
- CAPÍTULO 4 VARIOS

Aplicando los precios, reflejados en los citados Cuadros de Precios, a las mediciones del proyecto se obtiene un **Presupuesto de Ejecución Material** de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (235.726,27 €).

El **Presupuesto Estimado** de las obras se obtiene incrementando el de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y en un 6% de Beneficio Industrial, resultando ser de DOSCIENTOS OCHENTA MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (280.514,27 €).

Incrementando éste por el 21% de IVA se obtiene el **Presupuesto Base de Licitación incluido el 21% IVA**, que asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (339.422,27 €).



13.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA

El plazo de ejecución, para el conjunto de las obras contempladas en el presente proyecto, se establece en **SEIS (6) SEMANAS** a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. El plazo de garantía se establece en **UN (1) AÑO** a partir de la recepción de las obras.

En el Anejo nº 6: Plan de Obra y Características del Contrato, se acompaña el Plan de Obra propuesto, teniendo en cuenta los rendimientos normales para cada parte de la obra.

14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo dispuesto en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, *para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras a los poderes adjudicadores.*

Dado que el presupuesto de las obras proyectadas no supera el umbral de los 500.000 €, **NO** es exigible la clasificación. Sin embargo, para que sirva como acreditación de las condiciones de solvencia para contratar, se propone, como se justifica en el Anejo nº 6: Plan de Obra y Características del Contrato, la siguiente clasificación:

Grupo I: Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1: Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Categoría: 2

15.- REVISIÓN DE PRECIOS

Debido al plazo de ejecución de la obra, seis (6) semanas, no se establece el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios del presente contrato.

Aun así, de acuerdo con la Resolución de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana sobre aplicación de la revisión de precios en los contratos de obras, de 17 de diciembre de 2021, podrá reconocerse al contratista el derecho a la revisión periódica y predeterminada de precios, por



lo que se propone, de entre las establecidas en el Real Decreto 1359/2011, como se justifica en el Anejo nº 5: Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión, la siguiente fórmula de revisión de precios:

FORMULA Nº 121: Iluminación de carreteras

$$K_t = 0,03A_i/A_0 + 0,04 C_i/C_0 + 0,06 E_i/E_0 + 0,09 F_i/F_0 + 0,3 P_i/P_0 + 0,03 R_i/R_0 + 0,18 S_i/S_0 + 0,02 T_i/T_0 + 0,22 U_i/U_0 + 0,3$$

16.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 125 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general y/o servicio concebido, sin perjuicio de las mejoras o ampliaciones de que pueda ser objeto posteriormente.

17.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Documento nº 1: MEMORIA

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto del Proyecto
- 3.- Situación de las Obras
- 4.- Características del Túnel del Salt
- 5.- Requisitos Mínimos de Seguridad según el R.D. 635/06
- 6.- Descripción de las Obras a Realizar
 - 6.1.- Mejora de la eficiencia energética
 - 6.2.- Adecuación al RD 635/2006
 - 6.3.- Otras Actuaciones
- 7.- Servicios Afectados y Desvíos de Tráfico
 - 7.1.- Afección a Servicios
 - 7.2.- Desvíos de Tráfico
- 8.- Gestión del Suelo
 - 8.1.- Disponibilidad de los Terrenos
 - 8.2.- Afección al Planeamiento
- 9.- Afecciones Medioambientales
 - 9.1.- Evaluación Ambiental
 - 9.2.- Gestión de Residuos



- 10.- Control de Calidad
- 11.- Seguridad y Salud
- 12.- Presupuesto
- 13.- Plazo de Ejecución y de Garantía
- 14.- Clasificación del Contratista
- 15.- Revisión de Precios
- 16.- Declaración de Obra Completa
- 17.- Documentos de que consta el Proyecto
- 18.- Conclusión

ANEJOS

- Anejo nº 1: Estado Actual. Reportaje Fotográfico
- Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos
- Anejo nº 3: Cálculos Eléctricos
- Anejo nº 4: Relación Valorada de Ensayos
- Anejo nº 5: Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión
- Anejo nº 6: Plan de Obra y Características del Contrato
- Anejo nº 7: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- Anejo nº 8: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Documento nº 2: PLANOS

- 1.- Situación y Emplazamiento
- 2.- Plano de Conjunto
- 3.- Planta General y Sección
- 4.- Iluminación
 - 4.1.- Planta General
 - 4.2.- Circuitos
 - 4.3.- Esquema Unifilar
 - 4.4.- Detalles
- 5.- Señalización
 - 5.1.- Planta General
 - 5.2.- Detalles
 - 5.3.- Cartel de Obra
- 6.- Señalización de Emergencia

Documento nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- 1.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- 2.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares



Documento nº 4: PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones
- 2.- Cuadros de Precios
 - 2.1.- Cuadro de Precios nº 1
 - 2.2.- Cuadro de Precios nº 2
- 3.- Presupuestos Parciales
- 4.- Resumen del Presupuesto

18.- CONCLUSIÓN

Por todo lo anteriormente expuesto, los técnicos que suscriben consideran que la documentación que integra el proyecto es suficiente para definir, valorar y ejecutar las obras que comprende, según el artículo 233.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, sometiéndolo a la correspondiente supervisión para su aprobación, si procede.

Por último, resaltar que el presente proyecto se ha redactado con sujeción a la legislación vigente y que la solución adoptada está suficientemente justificada.

Alicante, octubre de 2022

AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos

EQUIPO DIRECTOR

La Ingeniera Técnica de
Obras Públicas

El Ingeniero Técnico de
Obras Públicas

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira

Fdo.: Inmaculada Seva Cartagena

Fdo.: Miguel I. Alfaro Soriano

ANEJO N° 1

Estado Actual. Reportaje Fotográfico



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DESCRIPCIÓN DEL TRAMO DE CV-795

3.- CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL DEL SALT

4.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE I: INFORME PRELIMINAR, DE SICE, SOBRE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza una descripción general del tramo de la CV-795 en el que se ubica la obra proyectada, acompañándola de fotografías que permiten una mejor percepción del entorno de la misma.

2.- DESCRIPCIÓN DEL TRAMO DE CV-795

La carretera CV-795 es una vía interurbana, ubicada en el Sector Alcoi de la Demarcación Norte, de Alcoi a Banyeres de Mariola (incluido el ramal del Salt). Esta carretera tiene una longitud de 23.260 metros; el origen se ubica en la C/Oliver de Alcoi y el final en la intersección con la CV-81.

Entre los p.p.k.k. 2+730 (1+01730) y 3+070 (1+02070), de la citada CV-795, se encuentra ubicado el Túnel del Salt, construido hace unos treinta años, para evitar el paso por Cases del Salt.

La fotografía aérea que se acompaña ha sido obtenida de Google Earth, y se trata de una imagen correspondiente a junio de 2021, en la que se muestra el entorno geográfico en el que se ubica el Túnel del Salt.

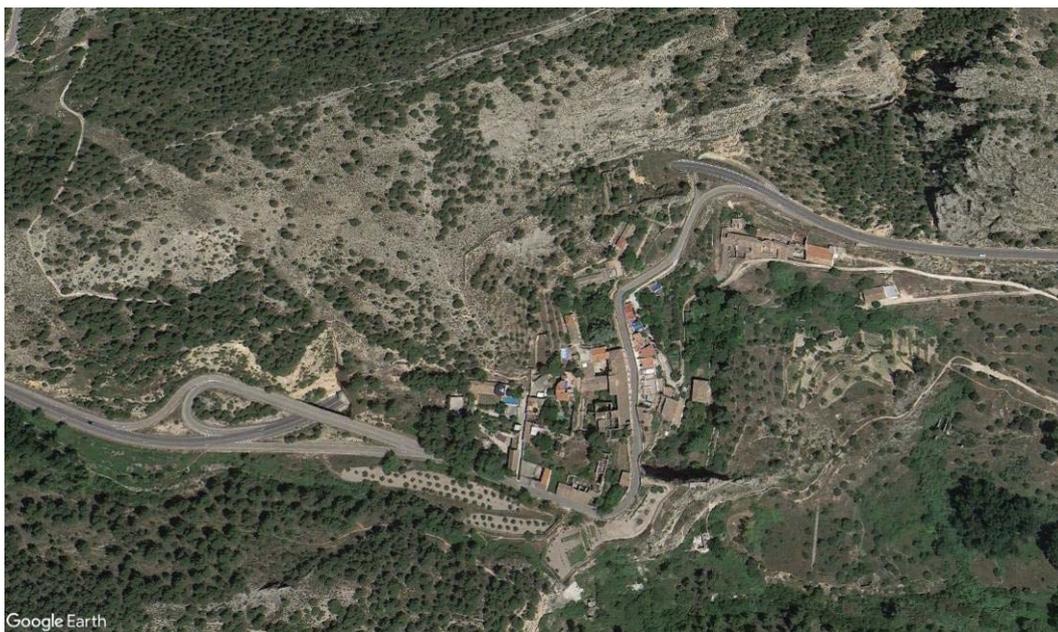


Foto Aérea nº 1: Se pueden apreciar las dos bocas del Túnel del Salt, así como el trazado antiguo de la CV-795 atravesando el núcleo Cases del Salt. Fuente Google Earth.



3.- CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL DEL SALT

TÚNEL DEL SALT	
Provincia	Alicante
Nombre del túnel	Túnel del Salt
Tipo de carretera	Interurbana bidireccional
Denominación de la carretera	CV-795
p.p.k.k.	del p.k. 2+730 al p.k. 3+070
Número de tubos	1
Carriles por tubo	2
Longitud del túnel (m)	340
Ancho del túnel (m)	11,20
Ancho de los carriles (m)	3,60
Ancho del arcén derecho (m)	1,00
Ancho del arcén izquierdo (m)	1,00
Ancho de la acera derecha (m)	1,00
Ancho de la acera izquierda (m)	1,00
Pendiente longitudinal máxima (%)	6,9%
Desnivel máximo (m)	19,94
Gálibo de las bocas (m)	6,73 mínimo / 7,43 máximo
Máxima altura del túnel (m)	7,43
Alineación en planta	Curva (R=130/Clotoide)
Orientación boca 2+730	E-SE
Orientación boca 3+070	SO
Revestimiento rígido	Hastiales: Si. Bóveda: No (Salvo embocaduras)
Tipo de pavimento	Mezcla Bituminosa
Velocidad de proyecto	70 km/h
Vías de evacuación	Las bocas del túnel

En el Apéndice I se acompaña el informe preliminar de la instalación de alumbrado del Túnel del Salt, realizado por SICE, el 17 de julio de 2020, en el que se pone de manifiesto que necesita la reposición de 9 puntos de luz, la sustitución del ventilador del cuadro de mando y la sustitución del diferencial del circuito 5.

4.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto nº 1.- Panorámica de la CV-795 hacia p.p.k.k. decrecientes, dirección Alcoi. Se puede observar la señalización de la margen izquierda que advierte a los usuarios de la proximidad del túnel, en concreto señal R-301(70), cartel S-520 y señal S-5.



Foto nº 2.- Otra panorámica de la CV-795 hacia p.p.k.k. decrecientes, dirección Alcoi. Se puede observar al fondo la boca suroeste del túnel. También se observa un cartel indicando un tramo de pendiente pronunciada que debería cambiarse por la señal P-16a.



Foto nº 3.- Otra panorámica de la CV-795 hacia p.p.k. decrecientes, dirección Alcoi. Se puede observar al fondo la boca suroeste del túnel. También se observa el acceso, desde esta margen a Cases del Salt, así como la señal R-407.



Foto nº 4.- Panorámica de la boca suroeste del túnel. También se observa, en la margen izquierda, la señal R-105, y en ambas márgenes la señal R-413.



Foto nº 5.- Detalle de las señales R-300 y R-301(70) situadas en la margen izquierda. También se observa que la barrera de seguridad que protege las pilas del paso superior presenta un abatimiento corto, una vez sobrepasado el obstáculo, pero no protege de un posible impacto contra el hastial de la embocadura.



Foto nº 6.- Detalle del hastial izquierdo de la boca suroeste. Se observa que carece del balizamiento vertical indicado en la Norma 8.1-IC Señalización Vertical.



Foto nº 7.- Detalle del armario en el que se alojan las diferentes protecciones de los circuitos eléctricos del alumbrado del túnel.



Foto nº 8.- Detalle del interior del Túnel del Salt. Se puede observar la acera, el arcén derecho, la línea continua con resaltes del borde de carril, la doble línea continua del eje, así como los captafaros en el hastial, borde de calzada y entre la doble línea continua del eje.



Foto nº 9.- Detalle de algunos desprendimientos del revestimiento de gunita que dejan al descubierto las cerchas de sostenimiento.



Foto nº 10.- Detalle de la instalación de alumbrado cenital del Túnel del Salt. Se pueden observar también las canaletas en las que se alojan los cables de la instalación eléctrica.



Foto nº 11.- Otro detalle del interior del Túnel del Salt. En este caso se puede apreciar también que la doble línea continua del eje presenta resaltes. También se aprecia el revestimiento rígido de los hastiales y el gunitado de la bóveda.



Foto nº 12.- Otro detalle del interior del Túnel del Salt. En este caso se puede apreciar la alineación curva que presenta el túnel en las proximidades de la boca este.



Foto nº 13.- Detalle de uno de los imbornales que forma el sistema de drenaje superficial del Túnel del Salt.



Foto nº 14.- Panorámica de los paneles direccionales pintados en el hastial derecho del Túnel del Salt, a lo largo de la alineación curva próxima a la boca este. También se observa una gran intensidad lumínica debido a la orientación este que presenta esta boca.



Foto nº 15.- Detalle de uno de los paneles direccionales colocados en el hastial derecho del Túnel del Salt. Se observa que ha perdido su eficacia debido a la suciedad.

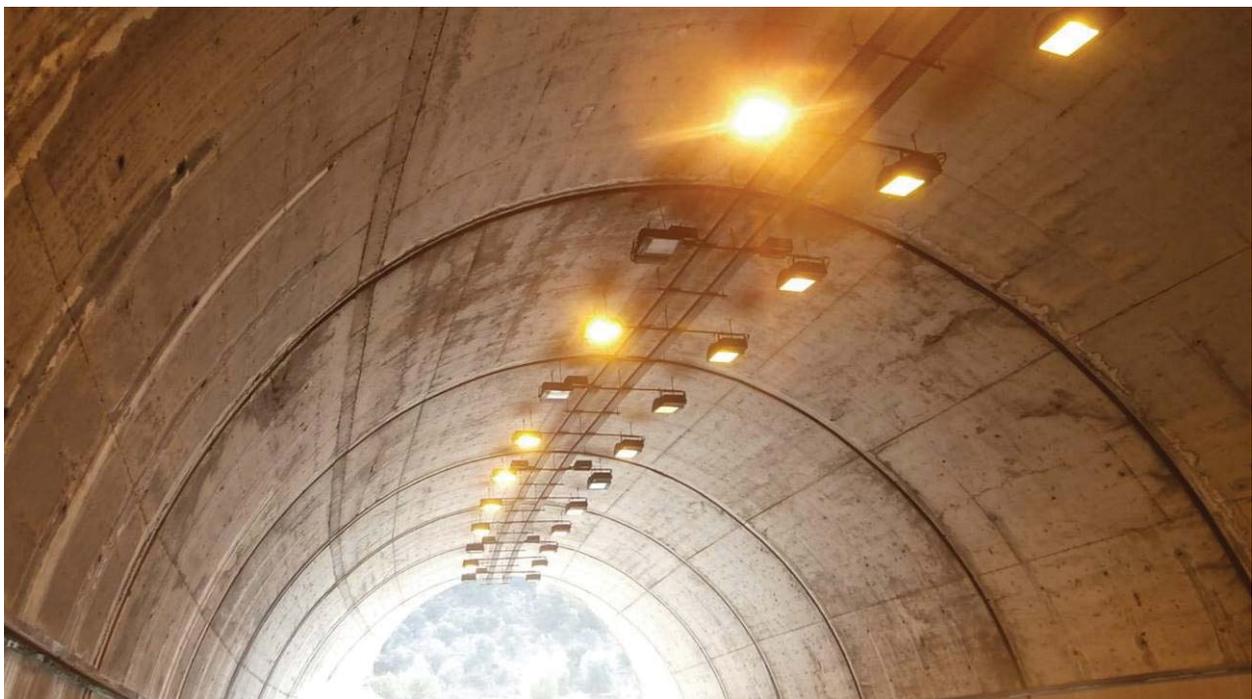


Foto nº 16.- Panorámica de la instalación de alumbrado cenital del Túnel del Salt. Se observa que se trata de una instalación pareada. Existen proyectores que están apagados, pero que no implica que la lámpara esté fundida, ya que existes tres encendidos diferentes: nocturno, nublado y soleado.



Foto nº 17.- Panorámica de la CV-795 hacia p.p.k.k. decrecientes, dirección Alcoi. Se puede observar, en la margen izquierda, la señal P-1c, la señal S-24 y la señal S-6.



Foto nº 18.- Panorámica de la boca este del Túnel del Salt. En primer término, se parecía la señal P-13b, advirtiendo del peligro que supone la curva hacia la izquierda.



Foto nº 19.- Panorámica de la CV-795 hacia p.p.k.k. decrecientes, dirección Alcoi. Se puede observar, en la margen izquierda, la señal S-6, y en ambas márgenes la señal S-24. En la margen derecha se pueden observar diversos paneles direccionales.



Foto nº 20.- Panorámica de la CV-795 hacia p.p.k.k. crecientes, dirección CV-81. Se puede observar, en la margen derecha, la señal R-300, R-301(70) y en la señal S-413, que es tapada parcialmente por uno de los paneles direccionales.

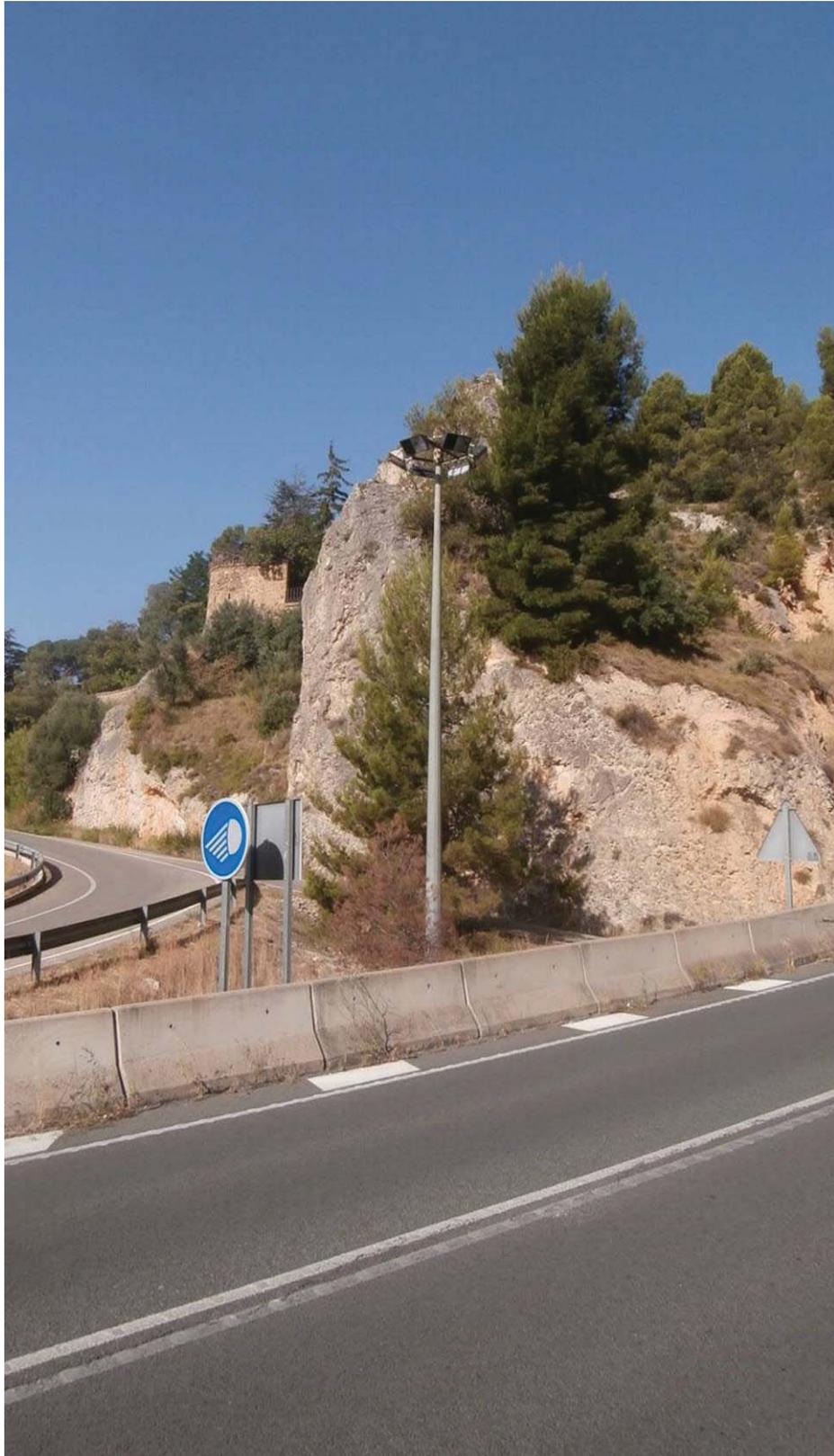


Foto nº 21.- Detalle de la columna que sostiene la corona circular con seis proyectores, junto a la boca este.



Foto nº 22.- Panorámica de la embocadura suroeste del Túnel del Salt. Se puede apreciar como entran las diferentes líneas eléctricas del alumbrado por la clave de la embocadura.



APÉNDICE I

INFORME PRELIMINAR, DE SICE, SOBRE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO



INFORME PRELIMINAR INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY

7 de Julio de 2020





INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



INDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO	3
2. INSTALACIONES INCLUIDAS	4
3. RESULTADO DE LA REVISIÓN DEL CUADRO DE MANDO	5
3.1 INSPECCIÓN VISUAL	5
3.2 VERIFICACIÓN DE LÍNEAS	6
3.3 COMPROBACIÓN DE DIFERENCIALES	6
3.4 REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MANIOBRA DE ENCENDIDO.....	7
3.5 INSPECCIÓN VISUAL DEL RESTO DE LA INSTALACIÓN	8
3.5.1 Cableado columna entrada Alcoy.....	8
3.5.2 Puntos apagados en el interior del túnel.....	10
4. VALORACIÓN ECONÓMICA	11
4.1 REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	11



INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



1. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto de este documento es recoger el resultado de la revisión preliminar al centro de mando en el marco del *Servicio de Mantenimiento y Conservación de la instalación de alumbrado en Túnel del Salt en Alcoy*.

Esta revisión permite valorar el estado general de las instalaciones con un alto grado de certidumbre, como se indicará en los apartados siguientes.



INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



2. INSTALACIONES INCLUIDAS

A continuación se indican las instalaciones objeto de mantenimiento.

- 60 Ud. Proyector Marca INDALUX Mod. 600IZX-A equipado con lámpara y equipo para 100W S.A.P. tubular.
- 96 Ud. Proyector Marca INDALUX Mod. 600IZX-A equipado con lámpara y equipo para 400 W .S.A.P. tubular.
- Ud. Proyector Marca INDALUX Mod. 600IZX-A equipado con lámparas y equipo para 250W S.A.P. tubular.
- Cableado eléctrico baja canaleta de PVC.
- Columna tronco-cónica exterior en salida dirección Alcoy, equipada con: 6 proyectores marca INDALUX Mod. 600 RX-A de 400 W. S.A.D. tubular.
- Cuadro de mando formado por fotocélula de control de encendido, para tres encendidos: nocturno, día nublado y día claro, incluido protecciones, relojes horarios y contadores.
- Hornacina que alberga la C.G.P. y el equipo a medida.
- Red de tierras.

INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



3. RESULTADO DE LA REVISIÓN DEL CUADRO DE MANDO

3.1 INSPECCIÓN VISUAL

En esta primera inspección visual, se detectan las siguientes incidencias:

- Los diferenciales de los circuitos 4, 5, 11, 13,14 y 15 están disparados.



- Uno de los ventiladores del cuadro no funciona y la sujeción es deficiente.



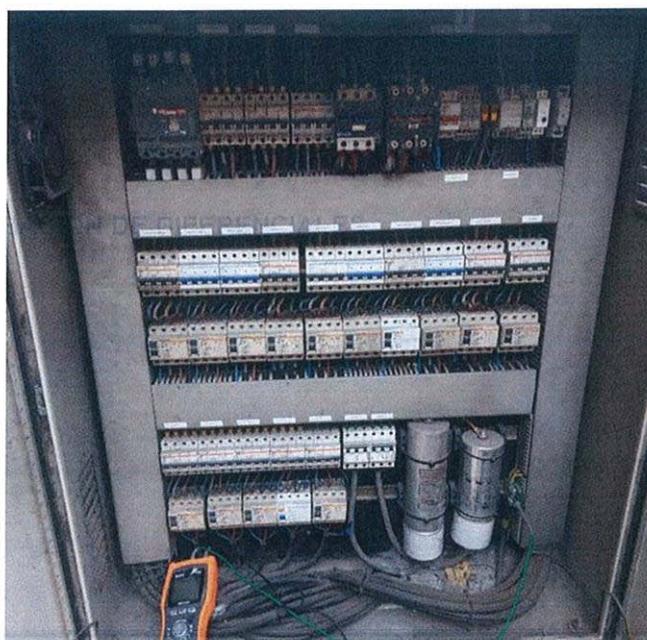
INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



3.2 VERIFICACIÓN DE LÍNEAS

Se verifica el aislamiento de las líneas de cada uno de los circuitos de salida del centro de mando.

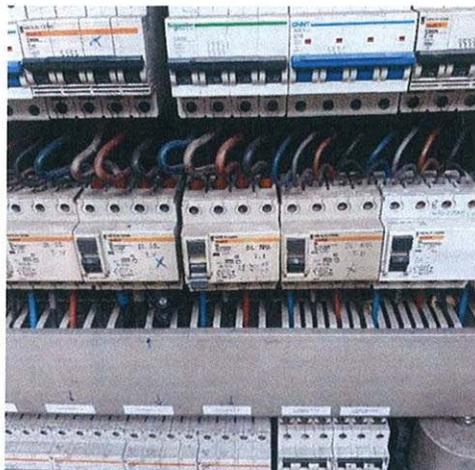
En este proceso, se detecta un bajo aislamiento en la fase S del circuito 4 y en la fase T del circuito 15, por lo que se procede a desconectarlas para evitar el salto del diferencial correspondiente.



3.3 COMPROBACIÓN DE DIFERENCIALES

Se testea el disparo de los diferenciales, siendo el resultado correcto en todos ellos. Sin embargo, se observa que el diferencial del circuito 5 salta de forma espontánea a pesar de que el megado de la línea es correcto, 5,8 M Ω en el conductor con menor aislamiento, de lo que se puede extraer que el diferencial presenta algún defecto, por lo que se recomienda su cambio.

INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



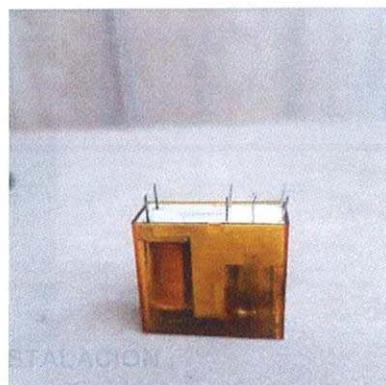
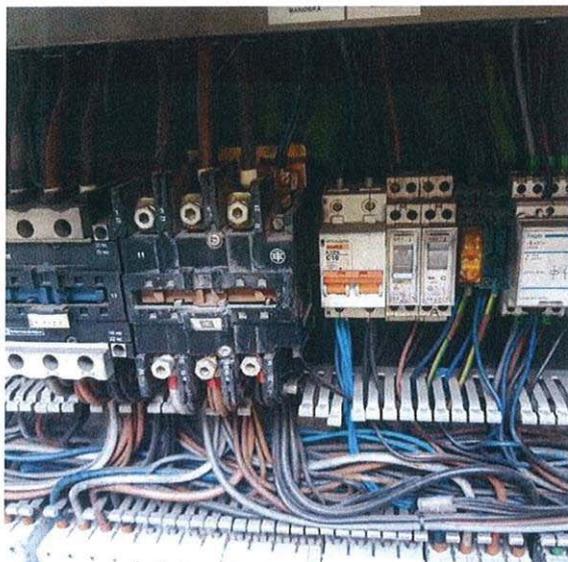
3.4 REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MANIOBRA DE ENCENDIDO

La maniobra actúa de modo fijo, de modo que no es posible apagar un contactor, ni de forma manual, ni con el accionamiento de los relés de las fotocélulas, ni la de soleado, ni la de nublado, ni la de la columna.



Como se puede ver, aun quitando el relé y cambiando el accionamiento a manual, no conseguimos apagar el contactor, en este caso de nublado.

INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



De modo que a las 9:40 horas de un día soleado, sigue todo el túnel encendido. Esto se debe a que las fotocélulas están averiadas o bien inutilizadas.

Dado que en el momento de realizar la revisión no se dispone de esquema eléctrico del cuadro para poder comprobar el cableado y que se desconoce si el hecho de que el alumbrado del túnel permanezca totalmente encendido las 24 horas del día es intencionado, se hace constar esta observación.

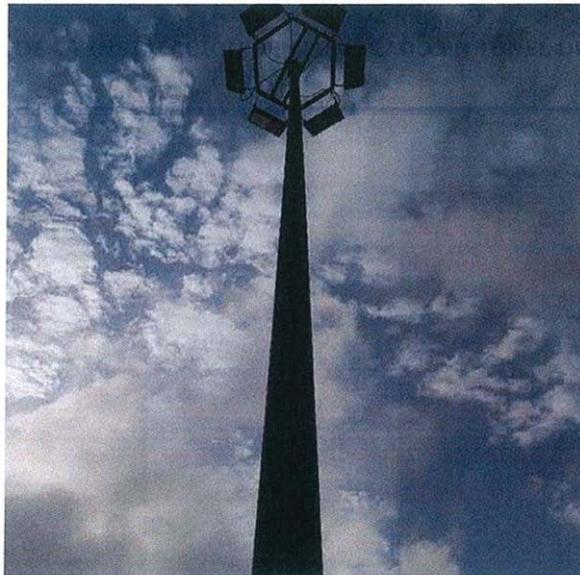
Caso de desearse que se realice la reparación, y dado que ésta no se encontraría recogida en el alcance de los trabajos incluidos en la cláusula Sexta del PPT, debería ser objeto de presupuesto aparte.

3.5 INSPECCIÓN VISUAL DEL RESTO DE LA INSTALACIÓN

3.5.1 Cableado columna entrada Alcoy

Al revisar el estado de la columna y el cableado visible, se identifica una caja de conexiones en la arqueta de servicio a la columna.

INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



Esta caja de conexiones no es estanca y se encuentra en el fondo de la arqueta, lo que hace que previsiblemente pueda generar un salto de diferencial. Nuevamente, este tipo de reparación no está recogida en el alcance de los trabajos incluidos en la cláusula Sexta del PPT y debería ser objeto de presupuesto aparte.

Por parte de SICE, se recomienda esperar a verificar si realmente lo aquí recogido genera finalmente avería.



INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



3.5.2 Puntos apagados en el interior del túnel

Se termina esta revisión con un recuento de puntos apagados en el interior del túnel, detectando 21 proyectores. Estos proyectores incluyen los puntos apagados por la desconexión de dos fases de sendos circuitos de salida.

Sin acceder a cada uno de ellos, no es posible asegurar al 100% cuántos están averiados, pero se estima un máximo de cinco para la valoración de la primera intervención para dejar en correcto estado el túnel. Además, otros cuatro presentan un encendido deficiente, con cambio de tonalidad y bajada de flujo luminoso, por lo que se incluye su sustitución.



INFORME PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN TÚNEL DEL SALT EN ALCOY



4. VALORACIÓN ECONÓMICA

En este apartado se presenta la valoración económica de solventar las incidencias detectadas. Con el fin de no hacer recaer en esta intervención el coste del corte de carril necesario para la realización de los trabajos, se propone que se lleve a cabo a la vez que la primera revisión bimensual.

A modo de resumen, se valoran los siguientes trabajos:

- Sustitución del ventilador averiado.
- Sustitución del diferencial del circuito 5.
- Reposición de 9 puntos de luz apagados completos.

Concepto	Cantidad	Unitario	Subtotal
Ud. Ventilador cuadro de mando	1,00	50,00 €	50,00 €
Ud. Diferencial 4P/40A/300mA	1,00	124,75 €	124,75 €
Ud. Conjunto de lámpara, arrancador, fusibles y condensadores, 400 W VSAP	9,00	128,35 €	1.155,15 €
Base Imponible			1.329,90 €
21% IVA			279,28 €
Total			1.609,18 €

4.1 REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez acordado el alcance de los trabajos, se ejecutarán estas reparaciones cuando se cumplan los siguientes condicionantes:

- Se haya aprobado la Evaluación de Riesgos.
- Se haya notificado la actuación a la autoridad competente en tráfico y no la haya denegado.
- Se ejecute la primera revisión bimensual de forma simultánea.





ANEJO N° 2

Cálculos Luminotécnicos



ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
 - 2.- DISTANCIA DE PARADA
 - 3.- CLASIFICACIÓN DEL TÚNEL
 - 4.- ILUMINACIÓN DE LA ZONA UMBRAL
 - 4.1.- Determinación de la luminancia de umbral L_{TH}
 - 4.2.- Determinación de la luminancia de acceso L_{20}
 - 4.3.- Longitud de la zona de umbral
 - 5.- ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE TRANSICIÓN
 - 5.1.- Determinación de la luminancia de la zona de transición
 - 5.2.- Longitud de la zona de transición
 - 6.- ALUMBRADO NOCTURNO
 - 7.- REGÍMENES DE ALUMBRADO
 - 8.- UNIFORMIDAD DE LA LUMINANCIA
 - 9.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD
 - 10.- ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA
 - 11.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 11.1.- Iluminación normal
 - 11.2.- Iluminación de seguridad
 - 11.3.- Iluminación de emergencia
 - 12.- CONTROL Y GESTIÓN DE INSTALACIÓN
 - 13.- EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 13.1.- Eficiencia energética
 - 13.2.- Valoración de las ratios de eficiencia energética (ϵ)
- APÉNDICE I: CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS
- APÉNDICE II: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto exponer los cálculos realizados para la mejora de la eficiencia energética del alumbrado normal, así como la implantación del alumbrado de seguridad y de emergencia del Túnel del Salt.

En su redacción se ha tenido en cuenta la siguiente normativa específica:

- Recomendaciones recogidas en el anexo II de la Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.
- Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (Real Decreto 1890/2008).

Los factores más importantes a la hora de diseñar una instalación de alumbrado son la velocidad y la intensidad; es decir, cuanto mayor es la velocidad y/o la intensidad, más alto debe ser el nivel de luminancia.

El alumbrado de la entrada de un túnel debe ser adecuado:

- Para evitar el "efecto de agujero negro" cuando un conductor es incapaz de ver en el túnel.
- Para reducir la probabilidad de una colisión con otro vehículo (o bicicleta o peatón).
- Para permitir a un conductor reaccionar y parar dentro de la distancia de parada (D_P) si aparece un peligro inesperado.

La problemática de la visión de un túnel durante el día puede analizarse en base a los fenómenos propios del funcionamiento del ojo humano siguientes:

Adaptación temporal.

- Inducción (la entrada parece un agujero negro).
- Visión perturbada por la luminancia de velo.

El nivel de iluminación necesario en la zona de umbral viene determinado por el criterio de visibilidad o, en otras palabras, por un contraste suficiente. Un conductor puede identificar a otros usuarios de la carretera u objetos en la zona de umbral desde la distancia de parada si el contraste percibido es igual o mayor que el contraste mínimo requerido.



Otro sistema que facilita la conducción en los túneles es el guiado visual, ya que el mismo permite incrementar la visibilidad de la calzada y de la señalización vertical y sobre todo horizontal.

Un buen guiado visual puede conseguirse:

- Dividiendo la superficie longitudinal del túnel en varias superficies de contraste, como por ejemplo dejando las paredes del túnel claras y el techo oscuro.
- Instalando otros dispositivos, como marcas reflectantes en la calzada, sistemas de balizamiento retrorreflectante en la calzada (captafaros, hitos, etc.), marcas y balizamiento retrorreflectante en las losastiales o diodos emisores de luz (LED).

2.- DISTANCIA DE PARADA

Se define como distancia de parada (D_p) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calculará mediante la expresión:

$$D_p = [(V \cdot t_p)/3,6] + [V^2/(254 \cdot (f_i + i))]$$

Siendo:

D_p = distancia de parada (m).

V = velocidad (km/h).

f_i = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.

i = inclinación de la rasante (en tanto por uno).

t_p = tiempo de percepción y reacción (s)

Se considera como distancia de parada mínima, la obtenida a partir del valor de la velocidad del tramo en el que localiza el túnel, que en este caso es de 70 Km/h.

A efectos de cálculo, el coeficiente de rozamiento longitudinal para diferentes valores de velocidad se obtendrá, para pavimento seco y pavimento húmedo, de acuerdo con lo establecido en el Anejo 1 del Tomo II de la OC 36/2015, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. En condiciones normales, en las zonas de umbral del túnel se aplicará la distancia de parada en pavimento húmedo, que para 70 Km/h toma un valor de $f_i = 0,35$.



El valor del tiempo de percepción y reacción se tomará igual a dos segundos (2 s).

La inclinación media de la rasante del túnel es del 6% en el sentido de P.K. crecientes (sentido Banyeres de Mariola) y, consecuentemente, del -6% en el sentido de P.K. decrecientes (sentido Alcoi).

Cuanto mayor es la velocidad de un vehículo, mayor resulta la distancia de parada (D_P), lo que implica varias consecuencias:

La percepción de un obstáculo es proporcional a la inversa del cuadrado de la distancia de parada (D_P)⁻², suponiendo que el contraste es constante.

La luminancia de velo atmosférico L_{atm} es proporcional a la distancia de parada (D_P). La transmisión atmosférica es $T_{atm} = 10^{-kD_P}$.

La velocidad de adaptación visual está relacionada con la velocidad de aproximación del vehículo.

Cuanto más elevada es la velocidad máxima autorizada, mayor es la distancia de parada (D_P). Esto implica que, para un conductor en la zona de acceso, cuanto mayor es la velocidad de su vehículo mayor es la distancia, a la que el conductor tiene que ver dentro del túnel, lo que supone mayor longitud a iluminar de la zona de umbral.

Así mismo, a mayores distancias, un obstáculo situado en el interior del túnel subtiende un ángulo más pequeño en el ojo del conductor y, por tanto, es menos visible. Además, la capa de aire entre el conductor situado en la zona de acceso y la entrada del túnel es mayor, lo que significa mayor luminancia atmosférica L_{atm} , reducción del contraste intrínseco C_{int} y, consecuentemente, disminución de la visibilidad de los obstáculos. Todo ello exige mayores niveles de iluminación en la zona umbral del túnel.

En resumen, a mayores velocidades máximas autorizadas corresponden distancias de parada D_P más largas, lo que entraña mayor longitud de la zona umbral del túnel a dotar de alumbrado, así como más elevados niveles de iluminación en dicha zona y, por tanto, por ambas causas superiores costes económicos.

Por tanto, para el túnel del Salt se establece que la distancia de parada es de 86 m para el carril derecho (sentido Banyeres de Mariola), y de 105 m para el carril (sentido Alcoi).

3.- CLASE DE ALUMBRADO

En función de la intensidad y tipo de tráfico, se establecen cuatro clases de alumbrado.



El túnel del Salt tiene una intensidad de tráfico "Media", de acuerdo con la tabla 2.2 del Tomo II de la citada OC 36/2015 que se acompaña, ya que se trata de un tráfico bidireccional, cuya $IMD_{2017} = 4.646$ veh/día, lo que supone una intensidad horaria comprendida entre los 200 y 700 veh/hora·carril.

Intensidad de tráfico	Tráfico unidireccional (vehículos/hora·carril)	Tráfico bidireccional (vehículos/hora·carril)
Alta	>1.500	>700
Media	500-1500	200-700
Baja	<500	<200

Tabla 2.2. Intensidad de tráfico de la hora punta.

Además, se trata solo de tráfico motorizado ("A"), ya que está prohibida la circulación de bicicletas en su interior. Por tanto, el alumbrado del túnel del Salt será de clase 2, como se desprende de la tabla 2.3 del Tomo II de la OC 36/2015 que se adjunta.

Intensidad de tráfico	Alta		Media		Baja	
Tipo de tráfico	M	A	M	A	M	A
Clase de túnel	4	3	3	2	2	1 (guiado)

Tabla 2.3. Clases de alumbrado de túneles.

4.- ILUMINANCIÓN DE LA ZONA UMBRAL

La zona de umbral es la primera parte del túnel, ubicada directamente después del portal, comenzando, por tanto, en la boca del mismo.

El nivel de iluminación recomendado de la zona de umbral se establece en función de la luminancia de la zona de acceso durante el día, que recibe la denominación de L_{20} .

4.1.- Determinación de la luminancia de umbral L_{TH}

La luminancia de la zona de umbral, denominada L_{th} , será directamente proporcional a la luminancia de acceso L_{20} , y el diseño de la instalación de alumbrado artificial de la zona de umbral de un túnel se basará en la determinación de cuál debe ser el coeficiente que ligue la luminancia de umbral con la de acceso.



La luminancia de la zona de umbral L_{th} (luminancia media de la superficie de la calzada en servicio) deberá ser proporcionada durante el día al comienzo de la zona de umbral y a lo largo de una longitud de túnel de $0,5 \cdot D_p$ (distancia de parada calculada para pavimento húmedo, calculada anteriormente).

En la tabla 2.4 del Tomo II de la OC 36/2015, que se adjunta, figuran los distintos valores asignados a la relación entre L_{th} y L_{20} ($k = L_{th}/L_{20}$). Dicho coeficiente k recibe el nombre de coeficiente de poder revelador y depende de la distancia de parada (D_p) y de la clase de túnel.

Clase de túnel	Distancia de parada D_p^* (m)		
	≤ 60	100	≥ 160
4	0,05	0,06	0,1
3	0,04	0,05	0,07
2	0,03	0,04	0,05
1	No hay requisitos (solamente orientación del alumbrado)		

* Calculada para pavimento húmedo (según apartado 2.1.1)

Nota: Para valores intermedios se interpolará.

Tabla 2.4. Valores recomendados de $k = L_{th}/L_{20}$ para diferentes valores de D_p y clases de túnel

Para la boca este del Túnel del Salt, la distancia de parada es de 86 m, por tanto, el valor de k que relaciona la luminancia de acceso con la luminancia de la zona de umbral será $k_e = 0,037$.

De forma análoga, y teniendo en cuenta que la distancia de parada, para la boca suroeste del túnel del Salt, es de 105 m, el valor de $k_{so} = 0,041$.

4.2.- Determinación de la luminancia de acceso L_{20}

La zona de acceso es la parte de la carretera a cielo abierto, situada inmediatamente anterior a la entrada o portal del túnel, que cubre la distancia a la que un conductor que se aproxima debe ser capaz de ver en el interior del túnel. La longitud de la zona de acceso es igual a la distancia de parada D_p .

La luminancia de la zona de acceso L_{20} es la luminancia media contenida en un campo de visión cónico, que subtende un ángulo de 20° , con el vértice en la posición del ojo del conductor, situado a una distancia anterior al túnel igual a la distancia de parada, y orientando el cono hacia un punto centrado en la



boca del túnel, a una altura de un cuarto de la altura de dicha boca.

La evaluación de L_{20} se obtiene a partir de una fotografía de la entrada del túnel, desde el punto de referencia antes señalado, y se calcula con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$L_{20} = \gamma \cdot L_C + \rho \cdot L_R + \varepsilon \cdot L_E + \tau \cdot L_{th}$$

Donde:

L_C = luminancia del cielo, γ = % de cielo en el campo de 20° .

L_R = luminancia de la carretera, ρ = % de calzada.

L_E = luminancia de alrededores, ε = % de entorno.

L_{th} = luminancia de la zona de umbral, τ = % de entrada de túnel.

Verificándose que:

$$\gamma + \rho + \varepsilon + \tau = 1$$

A partir del círculo de intersección del cono de observación con el plano vertical del portal, se obtendrán los diferentes valores de los coeficientes que afectan a cada uno de los componentes de L_{20} , como un porcentaje del área de dicho círculo.

Además, si no hay valores de luminancia de los alrededores, los datos para L_C , L_R y L_E (expresados en kcd/m^2) pueden tomarse de la tabla 2.6 del Tomo II de la OC 36/2015 que se acompaña.

Situación de la boca	L_C (cielo) kcd/m^2	L_R (calzada) kcd/m^2	L_E (cielo) kcd/m^2			
			Rocas	Edificios	Nieve	Vegetación
S	8	3	3	8	15 (V,H)	2
E-O	12	4	2	6	10 (V)	2
					15 (H)	
N	16	5	1	4	5 (V)	2
					15 (H)	

Nota: V se refiere a superficie vertical y H a superficie horizontal.
"Boca norte" significa desplazándose hacia el sur (en el hemisferio norte).

Tabla 2.6. Valores de luminancia para distintas superficies.

A continuación, en la imagen nº 1 se reflejan los conos de observación para cada una de las bocas

de entrada al Túnel del Salt, con los vértices en la posición del ojo del conductor, situados a una distancia anterior al túnel igual a la distancia de parada correspondiente a cada boca, y orientados hacia un punto centrado en la misma y a una altura de un cuarto de su altura.



IMAGEN Nº 1.- Vista en planta del trazado del Túnel del Salt y los conos de visión antes descritos.

En la imagen nº 2 se refleja el círculo de intersección del cono de observación con el plano vertical de la boca este del Túnel del Salt, mientras que en la imagen nº 3 se refleja el círculo análogo para la boca suroeste del túnel del Salt.



IMAGEN Nº 2.- Vista de la entrada este del Túnel del Salt con el círculo correspondiente al ángulo de visión de 20°.



IMAGEN Nº 3.- Vista de la entrada suroeste del Túnel del Salt con el círculo correspondiente al ángulo de visión de 20°.

Con todo esto se establece:

▪ **BOCA ESTE**

$L_C = 12.000 \text{ cd/m}^2$	$\gamma = 0\%$ de cielo.
$L_R = 4.000 \text{ cd/m}^2$	$\rho = 38,9\%$ de carretera.
$L_E = 2.000 \text{ cd/m}^2$	$\varepsilon = 53,1\%$ de alrededores.
$L_{th} = 0,037 \cdot L_{20}$	$\tau = 8,0\%$ de entrada de túnel.

$$L_{20} = 0 \times 12.000 + 0,389 \times 4.000 + 0,531 \times 2.000 + 0,08 \times 0,037 \times L_{20}$$

$$L_{20} = 2.626 \text{ cd/m}^2$$
$$L_{th} = 97,16 \text{ cd/m}^2$$

▪ **BOCA SUROESTE**

$L_C = 10.000 \text{ cd/m}^2$	$\gamma = 0\%$ de cielo.
$L_R = 3.500 \text{ cd/m}^2$	$\rho = 40,4\%$ de carretera.
$L_E = 2.000 \text{ cd/m}^2$	$\varepsilon = 56,7\%$ de alrededores.
$L_{th} = 0,041 \cdot L_{20}$	$\tau = 2,9\%$ de entrada de túnel.

$$L_{20} = 0 \times 10.000 + 0,404 \times 3.500 + 0,567 \times 2.000 + 0,029 \times 0,041 \times L_{20}$$

$$L_{20} = 2.551 \text{ cd/m}^2$$
$$L_{th} = 104,59 \text{ cd/m}^2$$



4.3.- Longitud de la zona de umbral

La longitud total de la zona de umbral debe ser al menos igual a la distancia de parada. Durante la primera mitad de dicha longitud, el nivel de luminancia debe ser igual a L_{th} . A partir de la mitad de la distancia de parada hacia adelante, el nivel de alumbrado puede disminuir gradual y linealmente hasta un valor igual a $0,4 L_{th}$ al final de la zona umbral. La reducción gradual durante la última mitad de la zona de umbral puede hacerse en escalones o de forma progresiva. Sin embargo, los niveles de luminancia no deben descender por debajo de los valores correspondientes a la disminución gradual recogida en la curva de adaptación del ojo humano.

5.- ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE TRANSICIÓN

La zona de transición del túnel es la que sigue inmediatamente después a la zona de umbral. Su función es la de adaptar los elevados niveles de luminancia del umbral del túnel a los menores valores de la zona interior del túnel, que suele ser la que cubre la mayor longitud del mismo.

5.1.- Determinación de la luminancia de la zona de transición

En principio, la reducción de la luminancia de la calzada en la zona de transición debe seguir la curva mostrada en la figura 2.10 del Tomo II de la OC 36/2015, y que se refleja en la imagen nº 4 que se acompaña. La zona de transición comienza al final de la zona de umbral ($t=0$); dentro de la zona de transición, la relación máxima permitida para pasar de un nivel a otro es de 3:1. La relación máxima permitida al pasar de la zona de transición a la zona interior es de 1,5:1.

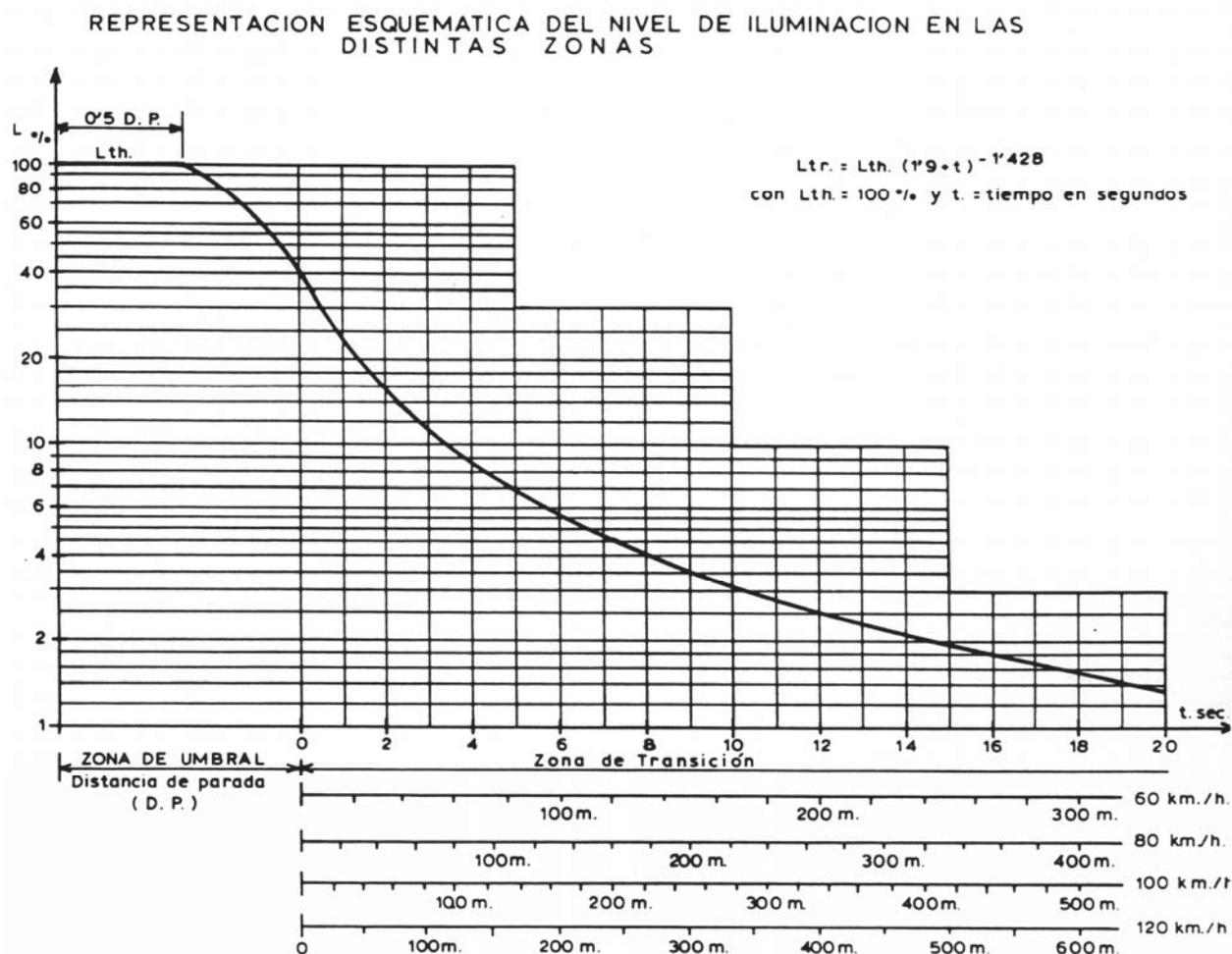


IMAGEN Nº 4.- Zona de transición decreciente.

5.2.- Longitud de la zona de transición

Dado que la luminancia de la zona de transición debe permitir la adaptación del ojo del conductor, basta con acudir a la curva de adaptación representada en la imagen nº 4 para calcular la longitud de la zona de transición. Esta longitud debe corresponder a la recorrida por un vehículo durante el tiempo necesario (20 s) para pasar del nivel de luminancia, al final de la zona de umbral, al nivel de luminancia del principio de la zona interior, y que, mediante una simple multiplicación de este tiempo por la velocidad de proyecto de la zona interior del túnel, expresada en m/s, dará como resultado la longitud que debe tener la citada zona de transición.

Por tanto, como la velocidad en el interior es 70 km/h, la longitud de la zona de transición será:

$$\text{Longitud Zona Transición} = 20 \times (70 \times 10^3 / 3.600) = 388,89 \text{ m}$$

Como la distancia existente entre el final de la zona umbral de la boca este y el final de la zona

umbral de la boca suroeste es de 149 m, esta será la longitud de la zona de transición, para el Túnel del Salt, no existiendo en este caso zona interior. Además, al tratarse de un túnel con dos sentidos de circulación, el final de esta zona de transición, en cualquiera de los sentidos, coincide con el final de la zona umbral de la boca del sentido contrario, por lo que la luminancia, en el inicio y en el final de esta zona de transición será la misma.

Como la longitud de la zona de transición es 149 m, se puede considerar dividida en tres tramos de 50 m, aproximadamente, en las que los dos extremos tienen la misma luminancia, mientras que en el central se puede disminuir. En la imagen nº 5 se refleja el nivel de iluminación hasta la mitad del tramo central de esta zona de transición, accediendo por la boca este.

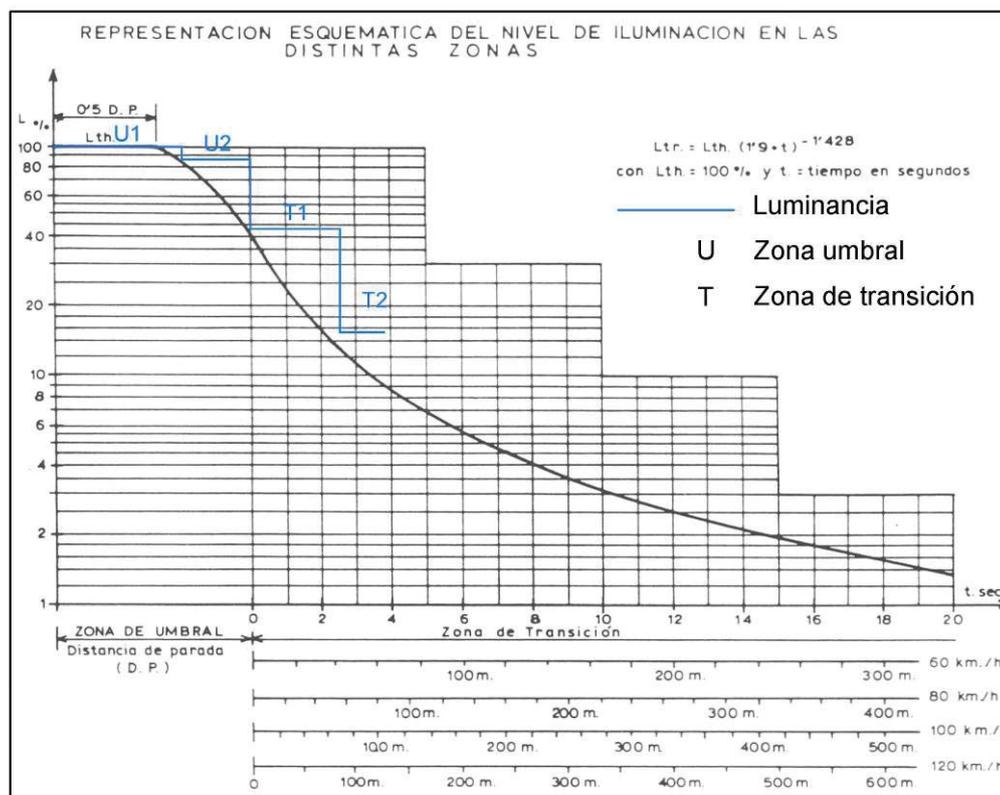


IMAGEN Nº 5.- Nivel de iluminación accediendo por la boca este.

De acuerdo con esta gráfica, tendremos:

▪ **BOCA ESTE**

$L_m^{U1} \geq 97,16 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 56 m.
$L_m^{U2} \geq 83,70 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 30 m.
$L_m^{T1} \geq 41,80 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 50 m.
$L_m^{T2} \geq 14,60 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 25 m.

De forma análoga, en la imagen nº 6 se refleja el nivel de iluminación hasta la mitad del tramo central de la zona de transición, accediendo por la boca suroeste.

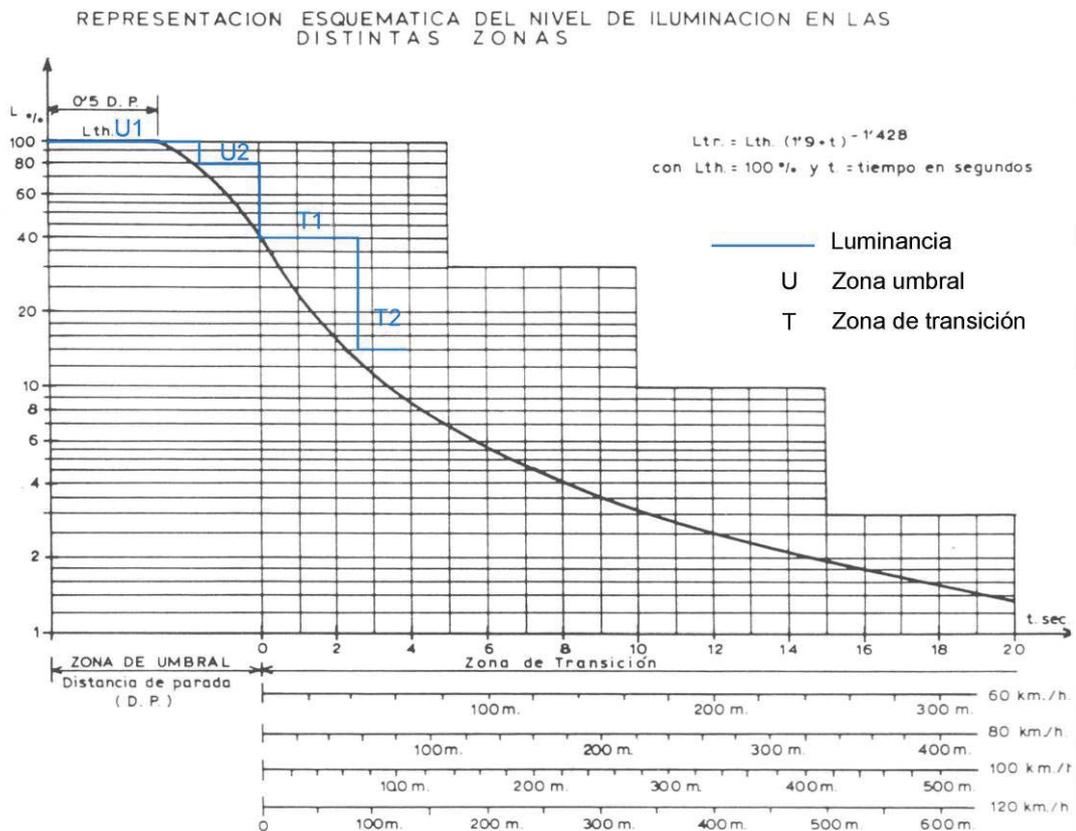


IMAGEN Nº 6.- Nivel de iluminación accediendo por la boca suroeste.

De acuerdo con esta gráfica, tendremos:

▪ **BOCA SUROESTE**

$L_m^{U1} \geq 104,59 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 75 m.
$L_m^{U2} \geq 83,70 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 30 m.
$L_m^{T1} \geq 41,80 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 50 m.
$L_m^{T2} \geq 14,60 \text{ cd/m}^2$	Longitud = 25 m.

6.- ALUMBRADO NOCTURNO

Como el Túnel del Salt se encuentra en un tramo de carretera que no está iluminada, la luminancia media de la calzada debe ser del orden de 1 cd/m^2 , la uniformidad global al menos del 40% y la uniformidad longitudinal al menos del 60%.



7.- REGÍMENES DE ALUMBRADO

La luminancia en la zona de acceso (L_{20}) varía en función de las condiciones climatológicas diurnas. Durante el día, los niveles de luminancia que deben ser proporcionados por la instalación de alumbrado en las zonas de umbral y transición deben ser porcentajes constantes de la luminancia en la zona de acceso, por lo que es necesario prever un control automático del alumbrado artificial en estas zonas.

El sistema de control de los regímenes de alumbrado es el sistema establecido para conseguir la adaptación de la luminancia de umbral (L_{th}) a la luminancia de acceso (L_{20}) variable.

Los distintos regímenes de alumbrado consisten en diferentes niveles de iluminación aplicados a los distintos tramos del túnel, diseñados para adaptarse a las variaciones de la luminancia exterior al túnel como consecuencia de las variaciones de la luz natural. Estos regímenes de alumbrado se pueden conseguir mediante el empleo de escalones de adaptación de luminancias, conseguidos por conmutación de diferentes circuitos de alimentación a distintos grupos de luminarias que proporcionan en cada tramo el nivel diseñado para el régimen concreto.

8.- UNIFORMIDAD DE LA LUMINANCIA

Durante el día, la uniformidad de la luminancia de la calzada tiene que cumplir con los valores dados en la tabla 2.8 del Tomo II de la OC 36/2015, que se adjunta, para diferentes clases de alumbrado de túneles y para toda la anchura de calzada completa, siendo U_0 la relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada.

Clase de túnel	U_0	U_1
4	0,4	0,7
3	0,4	0,6
2	0,3	0,5
1	-	-

Tabla 2.8. Valores mínimos de la uniformidad de la superficie de calzada en la zona de umbral, la zona interior y la zona de salida.



9.- ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

Es aquella que es proporcionada de modo que permita una visibilidad mínima para que los usuarios del túnel puedan evacuarlo en sus vehículos en caso de avería del suministro de energía eléctrica.

Cuando exista un fallo en la alimentación de corriente eléctrica, se requiere un sistema de alumbrado de emergencia que, al menos, asegure que una parte del alumbrado permanezca en funcionamiento al objeto de:

- Minimizar, en el momento del corte del fluido eléctrico, la reacción instintiva de los conductores de los vehículos de frenar rápidamente, lo que podría ocasionar múltiples colisiones.
- Ayudar y proteger el trabajo de los servicios de emergencia que se requieran en caso de un accidente o una avería dentro del túnel.

Este alumbrado de seguridad estará previsto a lo largo de todo el túnel, desde la entrada hasta la salida, con un nivel de luminancia como mínimo del 10% de la luminancia de la zona interior del túnel ($0,1 \cdot L_{in}$) o de $0,2 \text{ cd/m}^2$, debiéndose adoptar el valor mayor de los dos. Como máximo la separación entre las luminarias será de 50 m.

El momento de corte en la alimentación eléctrica de la instalación de iluminación de un túnel es la situación más crítica, siendo necesario en dicho instante que el alumbrado de seguridad entre en servicio en el lapso de tiempo más breve posible, es decir, en la práctica menos de medio segundo desde el fallo en dicho suministro.

Para lograr que se garantice el correcto funcionamiento del alumbrado de seguridad, las luminarias que lo conformen tendrán un suministro desde una serie de baterías eléctricas (SAI), de forma que dichas baterías aseguren la alimentación eléctrica durante el tiempo necesario para restablecer la alimentación eléctrica de la instalación general.

10.- ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Es aquella que, colocada a una altura no superior a 1,5 metros, en el hastial o hastiales en los que



se sitúen las salidas de emergencia o, en su defecto, en el hastial derecho en el sentido de la circulación, permite guiar a los usuarios del túnel para evacuarlo a pie, garantizando un nivel de iluminancia mínimo de 2 lx en un eje longitudinal paralelo al hastial y separado 0,5 m del mismo.

La autonomía de dichos equipos no será inferior a los 60 minutos, considerando que durante dicho tiempo el flujo luminoso del equipo permanece constante.

11.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la iluminación del Túnel del Salt se utilizarán luminarias de LEDS, colocadas de forma cenital, de grado de protección IP66, y potencia de 180 w y 360 w, respectivamente.

Los cálculos luminotécnicos realizados se adjuntan en el Apéndice I de este anejo, y se han realizado utilizando las luminarias **ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY** y **ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY** o equivalentes, equipadas con módulos LED OSRAM C2424 y drive de regulación DALI o similar.

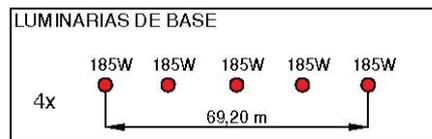
11.1.- Iluminación normal

Para obtener las luminancias del umbral y de las zonas de transición establecidas en los apartados 4.2 y 5.1 de este anejo, necesarias en días soleados (régimen soleado), será necesario utilizar, además del alumbrado permanente, el número de luminarias que se establece, seguidamente, para cada uno de los tramos.

Con el fin de adaptar el nivel de iluminación de los distintos tramos del túnel a las variaciones de la luminancia exterior del túnel, como consecuencia de las variaciones de la luz natural, se ha definido, también, un régimen de alumbrado para los días nublados, cuya luminancia es menor. Este régimen de alumbrado se consigue por regulación, al 50%, de todas las luminarias correspondientes al régimen soleado. Para ello se dispondrá de una centralita de regulación de las luminarias, a partir de múltiples sensores, y que se podrá controlar vía web y aplicación móvil, además de admitir programaciones en calendario astronómico.

Por la noche, el túnel tendrá una iluminación uniforme mínima que se conseguirá manteniendo encendido, exclusivamente, el alumbrado permanente, regulado al 20% (factor de corrección 0,2), alcanzando de este modo una luminancia media de 1,79 cd/m², con una uniformidad $U_0 = 0,71 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

El alumbrado permanente queda definido por las LUMINARIAS DE BASE, formado por 20 luminarias ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY, separadas 17,30 metros, cubriendo la totalidad de la longitud del túnel, como se refleja en el esquema 1.



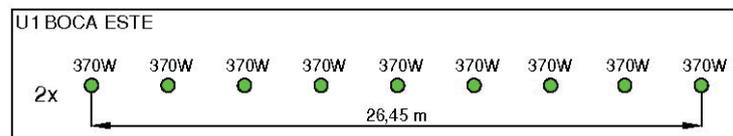
ESQUEMA N° 1

BOCA ESTE

Tramo Umbral U1

En este tramo es donde se produce la primera adaptación y por tanto la de mayor diferencia de niveles entre los elevados valores de luminancia exterior y los bajos del interior del túnel. Su longitud es de 56 metros, y es de vital importancia obtener, para el régimen de días soleados, la luminancia media de 97,16 cd/m².

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 18 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 3,31 metros, como se refleja en el esquema 2.



ESQUEMA N° 2

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 98 cd/m².

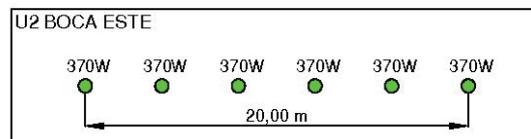
Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 49 cd/m². En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,567 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

Tramo Umbral U2

Para el resto del tramo umbral, cuya longitud es de 30 metros, será suficiente alcanzar una luminancia media de $83,70 \text{ cd/m}^2$, en los días soleados.

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 6 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 4,00 metros, como se refleja en el esquema 3.



ESQUEMA N° 3

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 85 cd/m^2 .

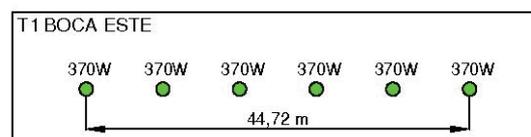
Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 43 cd/m^2 . En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,685 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

Tramo de Transición T1

Para el primer tramo de transición, cuya longitud es de 50 metros, será suficiente alcanzar una luminancia media de $41,80 \text{ cd/m}^2$, en los días soleados.

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 6 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 8,94 metros, como se refleja en el esquema 4.



ESQUEMA N° 4

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 45 cd/m^2 .

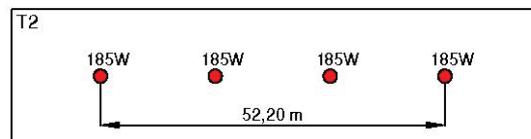
Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 23 cd/m². En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,632 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

Tramo de Transición T2

Este es el tramo central de túnel, y es el mismo tanto para el acceso desde la boca este como para el acceso desde la suroeste. Su longitud es de 50 metros, y será suficiente alcanzar una luminancia media de 14,60 cd/m², en los días soleados.

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 4 luminarias ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY, separadas 17,40 metros, como se refleja en el esquema 5.



ESQUEMA N° 5

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 22 cd/m².

Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 11 cd/m². En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,721 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

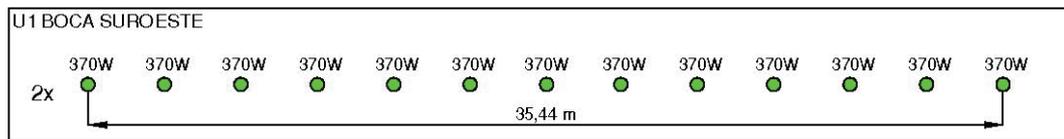
BOCA SUROESTE

Tramo Umbral U1

Para la boca suroeste, el tramo en donde se produce la primera adaptación y por tanto la de mayor diferencia de niveles entre los elevados valores de luminancia exterior y los bajos del interior del túnel, tiene

una longitud de 75 metros, siendo de vital importancia obtener, para el régimen de días soleados, la luminancia media de 104,59 cd/m².

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 26 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 2,95 metros, como se refleja en el esquema 6.



ESQUEMA N° 6

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 108 cd/m².

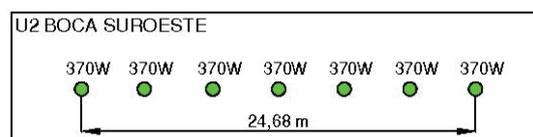
Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 54 cd/m². En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,542 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

Tramo Umbral U2

Para el resto del tramo umbral, cuya longitud es de 30 metros, será suficiente alcanzar una luminancia media de 83,70 cd/m², en los días soleados.

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 7 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 4,11 metros, como se refleja en el esquema 7.



ESQUEMA N° 7

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 86 cd/m².

Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5),



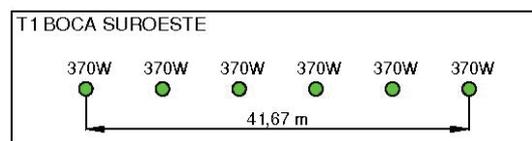
alcanzando una luminancia media de 43 cd/m^2 . En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,799 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

Tramo de Transición T1

Para el primer tramo de transición, cuya longitud es de 50 metros, será suficiente alcanzar una luminancia media de $41,80 \text{ cd/m}^2$, en los días soleados.

Para ello se utilizan, además de las luminarias de base, 6 luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY, separadas 8,33 metros, como se refleja en el esquema 8.



ESQUEMA N° 8

Con esta distribución, reguladas todas las luminarias al 100% (factor de corrección 1), se alcanza una luminancia media de 50 cd/m^2 .

Para el régimen nublado se regularán, todas estas luminarias, al 50% (factor de corrección 0,5), alcanzando una luminancia media de 25 cd/m^2 . En ambos casos con una uniformidad $U_0 = 0,684 > 0,3$ (ver el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos).

Para el régimen nocturno únicamente quedarán encendidas las luminarias correspondientes al alumbrado base, reguladas al 20% (factor de corrección 0,2).

11.2.- Iluminación de seguridad

Este alumbrado de seguridad, como se vio en el apartado 9, estará previsto a lo largo de todo el túnel, desde la entrada hasta la salida, con un nivel de luminancia como mínimo del 10% de la luminancia del tramo de transición T2, es decir, $2,2 \text{ cd/m}^2$.

Esta iluminación se conseguirá utilizando el alumbrado base, regulado al 30% (factor de corrección 0,3), alcanzando de este modo una luminancia media de $2,69 \text{ cd/m}^2$. La separación entre las luminarias es de $17,30 \text{ m} < 50 \text{ m}$ (ver el esquema 1).



11.3.- Iluminación de emergencia

Para la iluminación de emergencia se utilizarán luminarias de emergencia con tecnología LED, idóneas para situaciones de corte de corriente, con autonomía de 1 hora, tipo SUBITI 800 IP 65 o similar, colocadas en los dos hastiales, al tresbolillo, a una altura de 1,50 m y una separación, entre dos consecutivas, de 10 m, con un flujo luminoso de 800 lúmenes, que garantizará un nivel de iluminancia medio de 4,33 lux, como se justifica en el Apéndice II: Cálculos luminotécnicos.

12.- CONTROL Y GESTIÓN DE INSTALACIÓN

Al objeto de ahorrar energía, el sistema de accionamiento deberá garantizar que la instalación de alumbrado exterior se encienda y apague con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Para ello se dispondrá de una centralita de control maestro vía web y aplicación móvil de control, capaz de gestionar hasta 196 luminarias, y sin límite de gestión de sensores, lo que permitirá la creación de diferentes escenarios y programación por medio de reloj astronómico.

Además, el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe de forma manual, mediante conexión modem GSM.

13.- EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En los túneles, los niveles de iluminación requeridos son mucho mayores que los que se especifican en el Reglamento de Eficiencia Energética, sobre todo en las bocas de entrada al mismo, pues dependen de los niveles de iluminancia exteriores con luz natural, y en consecuencia son mucho más elevados (pueden llegar a 2.500 o 3.000 lx en el tramo I de umbral). Todo esto obliga a reconsiderar la aplicación del concepto de calificación energética en instalaciones de alumbrado de túneles.

Dadas las particularidades de las instalaciones de alumbrado de túneles, no es de aplicación el método de evaluación de eficiencia energética de una instalación de iluminación que figura en el REEIAE, y por tanto el sistema de Calificación Energética que el mismo establece.

En consecuencia, es aconsejable establecer una serie de ratios o índices de eficiencia adecuados



a la problemática de los túneles. Dichos índices o ratios de eficiencia energética de la instalación se calcularán de acuerdo con las siguientes expresiones:

$$\epsilon_{POT} = W_{instalada} / S$$

Siendo:

ϵ_{POT} = eficiencia energética de la instalación de alumbrado del túnel (W/m²)

$W_{instalada}$ = Potencia media total instalada para el régimen soleado en todo el túnel (29.160 W)

S = Superficie total del túnel, tomando como anchura la calzada más los arcenes (3.137,20 m²)

Por tanto,

$$\epsilon_{POT} = 9,29 \text{ W/m}^2$$

Estas ratios dependen de la longitud y tipo de túnel (unidireccional o bidireccional), de su tráfico, de la orientación de las bocas y de la latitud en la que está ubicado.

Los valores obtenidos se encuentran dentro de los especificados en la tabla 4.5

Longitud (m)	Superficie (m ²)	Unidireccional							
		VSAP				VSAP + LED			
		Pot. Instalada (kW)	ϵ_{POT} (W/m ²)	Consumo teórico (kWh/año)	$\epsilon_{CONSUMO}$ (kWh/m ² año)	Pot. Instalada (kW)	ϵ_{POT} (W/m ²)	Consumo teórico (kWh/año)	$\epsilon_{CONSUMO}$ (kWh/m ² año)
300	3.000	39,60	13,20	203.801,40	67,93	39,12	13,04	201.331,08	67,11
750	7.500	47,30	6,31	243.429,45	32,46	45,06	6,01	231.901,29	30,92
1.000	10.000	51,20	5,12	263.500,80	26,35	48,10	4,81	247.546,65	24,75
1.500	15.000	59,00	3,93	303.643,50	20,24	54,34	3,62	279.660,81	18,64
Longitud (m)	Superficie (m ²)	Bidireccional							
		VSAP				VSAP + LED			
		Pot. Instalada (kW)	ϵ_{POT} (W/m ²)	Consumo teórico (kWh/año)	$\epsilon_{CONSUMO}$ (kWh/m ² año)	Pot. Instalada (kW)	ϵ_{POT} (W/m ²)	Consumo teórico (kWh/año)	$\epsilon_{CONSUMO}$ (kWh/m ² año)
300	3.000	61,60	20,53	317.024,40	105,67	61,12	20,37	314.554,08	104,85
750	7.500	82,30	10,97	423.556,95	56,47	80,68	10,76	415.219,62	55,36
1.000	10.000	86,20	8,62	443.628,30	44,36	83,72	8,37	430.864,98	43,09
1.500	15.000	94,00	6,27	483.771,00	32,25	89,96	6,00	462.979,14	30,87

Tabla 4.5. Potencia instalada en túneles tipo con $L_{th}=100 \text{ cd/m}^2$.



APÉNDICE I



ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY
ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY
Ref.: **3300 58 18 0 HE**

Lámpara / Lamp: LED OSRAM C2424
Equipos / Equipment: Driver
Wattios / Watt: 185
W/consumo / consumption: 5 W
Tensión de trabajo / Operating voltage: 220-240v 50-60 Hz
Vida útil / Life span: 120000 h.
Temperatura de color / Colour temperature:
3000K*K (28842 lum.) 4000K*K (30233 lum.) 5700K*K (30233 lum.)

Grado de protección / Protection degree: IP66
Índice de reprod. crom. IRC / Chromatic reprod. index CRI: >70
Grado de protección antivandálica / Impact Protection: IK 08

DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

Módulo y lira fabricado en aluminio inyectado con recubrimiento de pintura al horno.
Ópticas asimétricas 2 lados, óptica asimétrica cenital y óptica asimétrica counter-beam incluidas en los módulos LED. Incluye metacrílico protector estanco con protección UV.
Driver IP65 incluido en todos los modelos. Puede suministrarse opcionalmente con driver regulable 1-10V (Ref.- DR), driver regulable Dali (Ref.- DRD) y driver regulable programable (Ref.- DRP).

Module and bracket made of thermo painted injected aluminum.
LED modules include asymmetric 2 sides, aerial asymmetric and asymmetric counter-beam optics. Includes waterproof methacrylate (PMMA) with UV protection.
Driver with IP65 included for all models. Optionally supplied with 1-10V dimmable driver (Ref.- DR), Dali dimmable driver (Ref.- DRD) or programmable dimmable driver (Ref.- DRP)

INSTALACIÓN / INSTALLATION

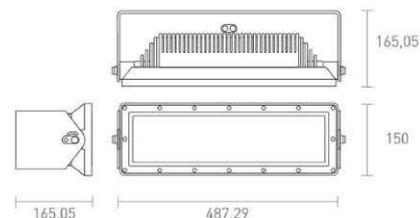
Se instala directamente a pared o techo. Incorpora un conector rápido de alimentación eléctrica de 3 polos IP67. (Tornillería no suministrada)
Directly to wall or ceiling (screws no included). Includes quick connector of 3 poles IP67.

INCLUYE / INCLUDES

Incluye driver y lámparas LED 185w.
Se suministra de manera estándar con lámpara de 4000°K.
It includes driver and 185w LED lamps.
Standardly supplied with 4000° K LED lamps.

COLORES / COLOURS
58 Gris / Grey

DIMENSIONES / MEASURES
Peso / Weight: 9,2 Kg.
Ancho / Width: 165,05 mm.
Largo / Length: 487,29 mm.
Alto / Height: 150 mm.





secom
here comes the light

FICHA TÉCNICA
DATA SHEET

Esdium Tunnel M1 - 185w - High Efficiency / **Esdium Tunnel M1 -**

ACCESORIOS / ACCESSORIES

- DR** Driver regulable 1 - 10v / Dimmable driver 1 - 10v
- DRD** Driver regulable Dali / Dimmable driver Dali
- DRPR** Driver programable / Programmable driver
- IK10** Índice de protección antivandálico / Impact protection index
 - 5** Óptica asimétrica 2 lados 120° log. y 40° transversal a 25° / □Asymmetrical optic 2 sides 120° Lengthwise
 - 6** Óptica asimétrica cenital 140° log. y 80° transversal / □Aerial asymmetric optic 140° lengthwise and 80°
 - 7** Óptica asimétrica 50° Counter-beam / Asymmetric optics 50° Counter-beam
- AM** Ambiente marino / Special marine environment paint

Clase energética:

GARANTÍA / GUARANTEE: 3 años observando las condiciones de venta de nuestro Catálogo General / *3 years watching to the conditions of sales of our General Catalog.*

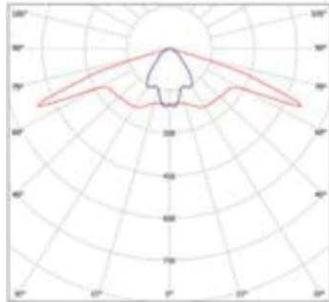
Esdium Tunnel M1 - 185w - High Efficiency / **Esdium Tunnel M1 -**

						<p>Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte s/n. 30500. Molina de Segura. Murcia. Spain. Telf. 968 801 211 - Fax. 968 891 048 Dpto. Export. Telf. +34 968 801 800 - Fax. +34 968 891 048 www.secom.es secom@secom.es</p>
<p><small>CERTIFIED QUALITY SYSTEM</small></p>						

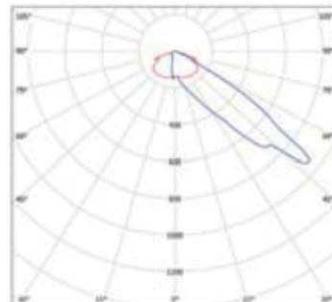


secom here comes the light **FICHA TÉCNICA DATA SHEET**

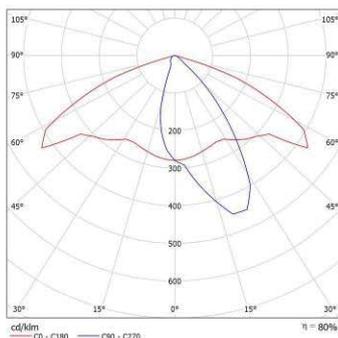
FOTOMETRÍAS / PHOTOMETRY



Óp. asimétrica 2 lados 120º log. y 40º trans. a 25º / Asymmetric optic 2 sides 120º Lengthwise and 40º



Óptica asimétrica cenital 140º log. y 80º transversal / Aerial asymmetric optic 140º lengthwise and 80º Cross



Óptica asimétrica 50º Counter-beam / Asymmetric optics 50º Counter-








Polígono Industrial la Estrella.
 C/ Marte s/n. 30500. Molina de Segura. Murcia. Spain.
 Telf. 968 801 211 - Fax. 968 891 048
Dpto. Export. Telf. +34 968 801 800 - Fax. +34 968 891 048
www.secom.es **secom@secom.es**



CE **DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**
CONFORMITY DECLARATION

Referencia del producto: **3300 58 18 0 HE Esdium Tunnel M1 - 185w - High Efficiency**
Product reference: **3300 58 18 0 HE Esdium Tunnel M1 - 185w - High Efficiency**

Secom Iluminación S.L. como fabricante declara que el producto mencionado ha sido fabricado de acuerdo con las directivas europeas que se citan a través del cumplimiento de las siguientes normas:

Secom Iluminacion S.L. as manufacturer, declares that the above mentioned product has been manufactured according to the following European directives and regulations and satisfy the following rules:

Nº	Directiva	Directive
2014/35/UE	Equipo eléctrico para ser utilizado dentro de unos valores de tensión limitados. Directiva de Baja Tensión.	Electrical equipment for use within certain voltage limits. Low Voltage Directive.
Normas / Generic standard: UNE-EN 60598-1:2015+A1:2018 + EN 62262,		
Nº	Directiva	Directive
2014/30/UE	Compatibilidad electromagnética. Directiva EMC.	Electromagnetic compatibility. EMC directive.
Normas / Generic standard: CISPR 15:2018, EN61000-3-2:2019, EN 61000-3-3:2013, EN61547:2020		

Molina de Segura, 1 de Enero de 2020

José Antonio Fernández Giménez
RESP. DE DESARROLLO

Sergio Rodríguez Gozálbz
RESP. DE CALIDAD

Esta declaración certifica el cumplimiento con las directivas mencionadas sin detallar las características. Deben observarse las indicaciones de seguridad indicadas en las instrucciones de uso del producto y que forman parte del suministro.

This declaration certifies compliance with the above directives without detailing the features. Must be observed safety instructions given in the instructions for use of the product and that are part of the supply.





ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY
ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY
Ref.: **3300 58 37 0 HE**

Lámpara / Lamp: LED OSRAM C2424
Equipos / Equipment: Driver
Wattios / Watt: 370
W/consumo / consumption: 10 W
Tensión de trabajo / Operating voltage: 220-240v 50-60 Hz
Vida útil / Life span: 120000 h.
Temperatura de color / Colour temperature:
3000K*K (28842 lum.) 4000K*K (30233 lum.) 5700K*K (30233 lum.)

Grado de protección / Protection degree: IP66
Índice de reprod. crom. IRC / Chromatic reprod. index CRI: >70
Grado de protección antivandálica / Impact Protection: IK 08

DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

Módulo y lira fabricado en aluminio inyectado con recubrimiento de pintura al horno.
Ópticas asimétrica 2 lados, óptica asimétrica cenital y óptica asimétrica counter-beam incluidas en los módulos LED. Incluye metracrilato protector estanco con protección UV.
Driver IP65 incluido en todos los modelos. Puede suministrarse opcionalmente con driver regulable 1-10V (Ref.- DR), driver regulable Dali (Ref.- DRD) y driver regulable programable (Ref.- DRP).

Module and bracket made of thermo painted injected aluminum.
LED modules include asymmetric 2 sides, aerial asymmetric and asymmetric counter-beam optics. Includes waterproof methacrylate (PMMA) with UV protection.
Driver with IP65 included for all models. Optionally supplied with 1-10V dimmable driver (Ref.- DR), Dali dimmable driver (Ref.- DRD) or programmable dimmable driver (Ref.- DRP)

INSTALACIÓN / INSTALLATION

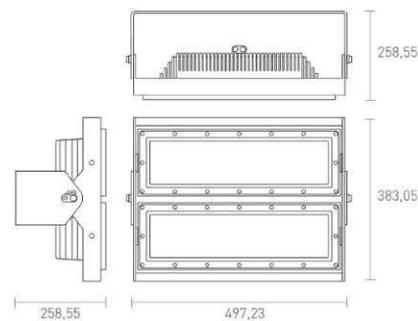
Se instala directamente a pared o techo. Incorpora un conector rápido de alimentación eléctrica de 3 polos IP67. (Tornillería no suministrada)
Directly to wall or ceiling (screws no included). Includes quick connector of 3 poles IP67.

INCLUYE / INCLUDES

Incluye driver y lámparas LED 370w.
Se suministra de manera estándar con lámpara de 4000°K.
It includes driver and 370w LED lamps.
Standardly supplied with 4000° K LED lamps.

COLORES / COLOURS
58 Gris / Grey

DIMENSIONES / MEASURES
Peso / Weight: 9,2 Kg.
Ancho / Width: 165,05 mm.
Largo / Length: 487,29 mm.
Alto / Height: 150 mm.





secom
here comes the light

FICHA TÉCNICA
DATA SHEET

Esdium Tunnel M2 - 370w - High Efficiency / **Esdium Tunnel M2 -**

ACCESORIOS / ACCESSORIES

- DR** Driver regulable 1 - 10v / Dimmable driver 1 - 10v
- DRD** Driver regulable Dali / Dimmable driver Dali
- DRPR** Driver programable / Programmable driver
- IK10** Índice de protección antivandálico / Impact protection index
 - 5** Óptica asimétrica 2 lados 120° log. y 40° transversal a 25° / □ Asymmetric optic 2 sides 120° Lengthwise
 - 6** Óptica asimétrica cenital 140° log. y 80° transversal / □ Aerial asymmetric optic 140° lengthwise and 80°
 - 7** Óptica asimétrica 50° Counter-beam / Asymmetric optics 50° Counter-beam
- AM** Ambiente marino / Special marine environment paint

Clase energetica:

GARANTÍA / GUARANTEE: 3 años observando las condiciones de venta de nuestro Catálogo General / *3 years watching to the conditions of sales of our General Catalog.*

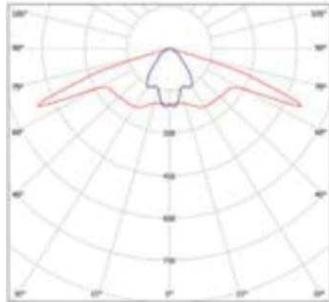
Esdium Tunnel M2 - 370w - High Efficiency / **Esdium Tunnel M2 -**

						<p>Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte s/n. 30500. Molina de Segura. Murcia. Spain. Telf. 968 801 211 - Fax. 968 891 048 Dpto. Export. Telf. +34 968 801 800 - Fax. +34 968 891 048 www.secom.es secom@secom.es</p>
--	--	--	--	--	--	---

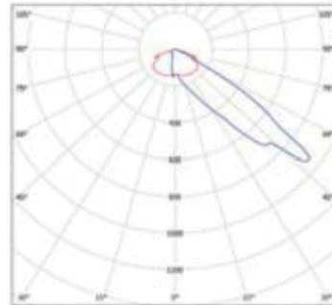


secom here comes the light **FICHA TÉCNICA DATA SHEET**

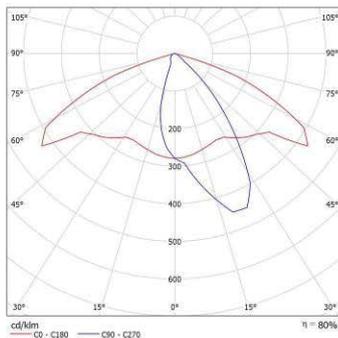
FOTOMETRÍAS / PHOTOMETRY



Óp. asimétrica 2 lados 120º log. y 40º trans. a 25º / Asymmetric optic 2 sides 120º Lengthwise and 40º



Óptica asimétrica cenital 140º log. y 80º transversal / Aerial asymmetric optic 140º lengthwise and 80º Cross



Óptica asimétrica 50º Counter-beam / Asymmetric optics 50º Counter-

Polígono Industrial la Estrella.
 C/ Marte s/n. 30500. Molina de Segura. Murcia. Spain.
 Telf. 968 801 211 - Fax. 968 891 048
Dpto. Export. Telf. +34 968 801 800 - Fax. +34 968 891 048
www.secom.es **secom@secom.es**



**CE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
CONFORMITY DECLARATION**

Referencia del producto: **3300 58 37 0 HE Esdium Tunnel M2 - 370w - High Efficiency**
 Product reference: **3300 58 37 0 HE Esdium Tunnel M2 - 370w - High Efficiency**

Secom Iluminación S.L. como fabricante declara que el producto mencionado ha sido fabricado de acuerdo con las directivas europeas que se citan a través del cumplimiento de las siguientes normas:

Secom Iluminacion S.L. as manufacturer, declares that the above mentioned product has been manufactured according to the following European directives and regulations and satisfy the following rules:

Nº	Directiva	Directive
2014/35/UE	Equipo eléctrico para ser utilizado dentro de unos valores de tensión limitados. Directiva de Baja Tensión.	Electrical equipment for use within certain voltage limits. Low Voltage Directive.
Normas / Generic standard: UNE-EN 60598-1:2015+A1:2018 + EN 62262,		
Nº	Directiva	Directive
2014/30/UE	Compatibilidad electromagnética. Directiva EMC.	Electromagnetic compatibility. EMC directive.
Normas / Generic standard: CISPR 15:2018, EN61000-3-2:2019, EN 61000-3-3:2013, EN61547:2020		

Molina de Segura, 1 de Enero de 2020



José Antonio Fernández Giménez
RESP. DE DESARROLLO

Sergio Rodríguez Gozálbz
RESP. DE CALIDAD

Esta declaración certifica el cumplimiento con las directivas mencionadas sin detallar las características. Deben observarse las indicaciones de seguridad indicadas en las instrucciones de uso del producto y que forman parte del suministro.
This declaration certifies compliance with the above directives without detailing the features. Must be observed safety instructions given in the instructions for use of the product and that are part of the supply.



Polígono Industrial la Estrella,
C/ Marte s/n. 30500, Molina de Segura, Murcia, Spain.
Telf. 968 801 211 - Fax. 968 891 048
Dpto. Export. Telf. +34 968 801 800 - Fax. +34 968 891 048
www.secom.es secom@secom.es



APÉNDICE II

TUNEL DEL SALT EN ALCOY

REV01

Oportunidad: 12700-22 REV01

Fecha: 06.09.2022
Proyecto elaborado por: Juan Francisco García

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Índice

TUNEL DEL SALT EN ALCOY

Portada del proyecto	1
Índice	2
SECOM 4602 01 800 84 65 / SUBITI 800 LUM IP65	
Hoja de datos de luminarias	5
SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL	
Hoja de datos de luminarias	6
SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL	
Hoja de datos de luminarias	7
Escena: DÍA	
Datos de planificación	8
Luminarias (ubicación)	9
Luminarias (lista de coordenadas)	10
Rendering (procesado) en 3D	14
Rendering (procesado) de colores falsos	15
Superficies de objeto	
U1 (BOCA ESTE)	
Superficie	
Isolíneas (E)	16
Gráfico de valores (E)	17
Isolíneas (L)	18
Gráfico de valores (L)	19
U2 (BOCA ESTE)	
Superficie	
Isolíneas (E)	20
Gráfico de valores (E)	21
Isolíneas (L)	22
Gráfico de valores (L)	23
T1	
Superficie	
Isolíneas (E)	24
Gráfico de valores (E)	25
Isolíneas (L)	26
Gráfico de valores (L)	27
T2	
Superficie	
Isolíneas (E)	28
Gráfico de valores (E)	29
Isolíneas (L)	30
Gráfico de valores (L)	31
T1	
Superficie	
Isolíneas (E)	32
Gráfico de valores (E)	33
Isolíneas (L)	34
Gráfico de valores (L)	35
U2 (BOCA SUROESTE)	
Superficie	
Isolíneas (E)	36
Gráfico de valores (E)	37
Isolíneas (L)	38
Gráfico de valores (L)	39
U1 (BOCA SUROESTE)	
Superficie	

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Índice

	Isolíneas (E)	40
	Gráfico de valores (E)	41
	Isolíneas (L)	42
	Gráfico de valores (L)	43
Escena: NUBLADO		
	Datos de planificación	44
	Luminarias (ubicación)	45
	Luminarias (lista de coordenadas)	46
	Rendering (procesado) en 3D	50
	Rendering (procesado) de colores falsos	51
	Superficies de objeto	
	U1 (BOCA ESTE)	
	Superficie	
	Isolíneas (E)	52
	Gráfico de valores (E)	53
	Isolíneas (L)	54
	Gráfico de valores (L)	55
	U2 (BOCA ESTE)	
	Superficie	
	Isolíneas (E)	56
	Gráfico de valores (E)	57
	Isolíneas (L)	58
	Gráfico de valores (L)	59
T1	Superficie	
	Isolíneas (E)	60
	Gráfico de valores (E)	61
	Isolíneas (L)	62
	Gráfico de valores (L)	63
T2	Superficie	
	Isolíneas (E)	64
	Gráfico de valores (E)	65
	Isolíneas (L)	66
	Gráfico de valores (L)	67
T1	Superficie	
	Isolíneas (E)	68
	Gráfico de valores (E)	69
	Isolíneas (L)	70
	Gráfico de valores (L)	71
	U2 (BOCA SUROESTE)	
	Superficie	
	Isolíneas (E)	72
	Gráfico de valores (E)	73
	Isolíneas (L)	74
	Gráfico de valores (L)	75
	U1 (BOCA SUROESTE)	
	Superficie	
	Isolíneas (E)	76
	Gráfico de valores (E)	77
	Isolíneas (L)	78
	Gráfico de valores (L)	79
Escena: NOCHE		

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Índice

Datos de planificación	80
Luminarias (ubicación)	81
Luminarias (lista de coordenadas)	82
Rendering (procesado) en 3D	83
Rendering (procesado) de colores falsos	84
Superficies de objeto	
SUELO	
Superficie	
Isolíneas (E)	85
Gráfico de valores (E)	86
Isolíneas (L)	87
Gráfico de valores (L)	88
Escena: EMERGENCIA	
Datos de planificación	89
Luminarias (ubicación)	90
Luminarias (lista de coordenadas)	91
Rendering (procesado) en 3D	94
Rendering (procesado) de colores falsos	95
Superficies exteriores	
Superficie de cálculo 1	
Isolíneas (E, perpendicular)	96
Gráfico de valores (E, perpendicular)	97
Superficies de objeto	
SUELO	
CALZADA	
Isolíneas (E)	98
Isolíneas (L)	99

Secom Iluminación

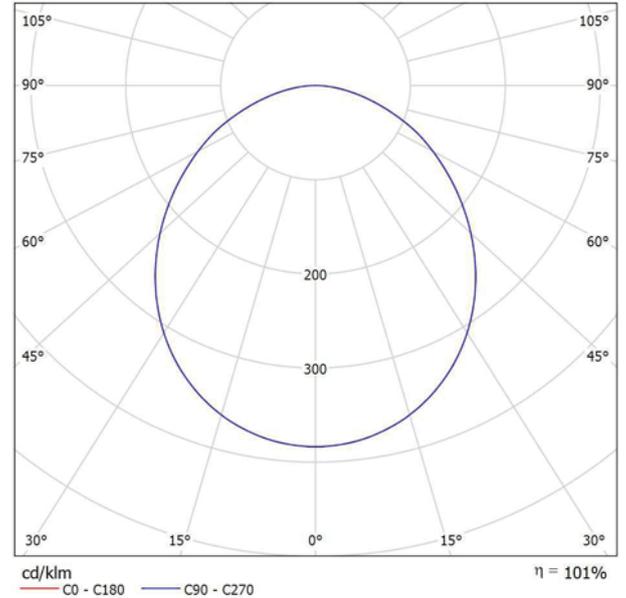
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

SECOM 4602 01 800 84 65 / SUBITI 800 LUM IP65 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 101

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	21.8	23.1	22.1	23.3	23.5	21.8	23.1	22.1	23.3	23.5
	3H	23.4	24.6	23.8	24.9	25.2	23.4	24.6	23.8	24.9	25.2
	4H	24.0	25.1	24.4	25.4	25.7	24.0	25.1	24.4	25.4	25.7
	6H	24.5	25.5	24.8	25.8	26.1	24.5	25.5	24.8	25.8	26.1
	8H	24.6	25.6	25.0	25.9	26.3	24.6	25.6	25.0	25.9	26.3
4H	12H	24.7	25.7	25.1	26.0	26.3	24.7	25.7	25.1	26.0	26.3
	2H	22.3	23.4	22.7	23.7	24.0	22.3	23.4	22.7	23.7	24.0
	3H	24.2	25.2	24.6	25.5	25.8	24.2	25.2	24.6	25.5	25.8
	4H	25.0	25.8	25.4	26.1	26.5	25.0	25.8	25.4	26.1	26.5
	6H	25.5	26.2	25.9	26.6	27.0	25.5	26.2	25.9	26.6	27.0
8H	8H	25.7	26.4	26.2	26.8	27.2	25.7	26.4	26.2	26.8	27.2
	12H	25.9	26.5	26.3	26.9	27.3	25.9	26.5	26.3	26.9	27.3
	4H	25.2	25.9	25.7	26.3	26.7	25.2	25.9	25.7	26.3	26.7
	6H	25.9	26.5	26.4	26.9	27.4	25.9	26.5	26.4	26.9	27.4
	8H	26.2	26.7	26.7	27.2	27.6	26.2	26.7	26.7	27.2	27.6
12H	12H	26.5	26.9	26.9	27.3	27.8	26.5	26.9	26.9	27.3	27.8
	4H	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7
	6H	26.0	26.5	26.5	26.9	27.4	26.0	26.5	26.5	26.9	27.4
8H	26.3	26.7	26.8	27.2	27.7	26.3	26.7	26.8	27.2	27.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	10.1					10.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 800lm Flujo luminoso total											

Secom Iluminación

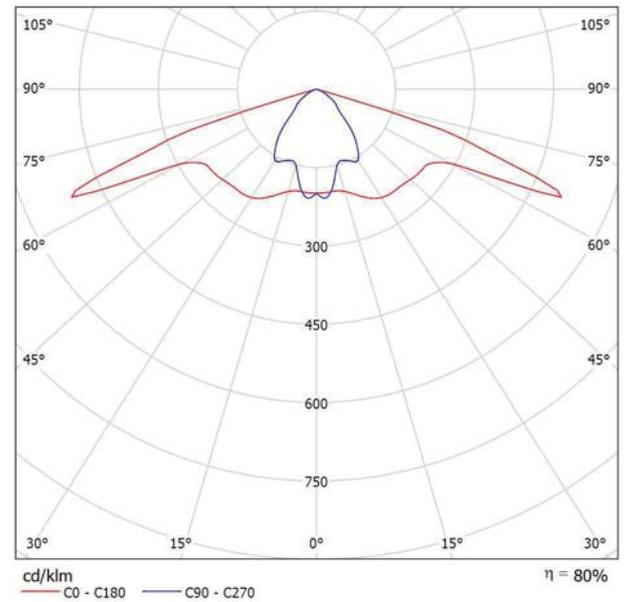
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 76 98 100 80

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Secom Iluminación

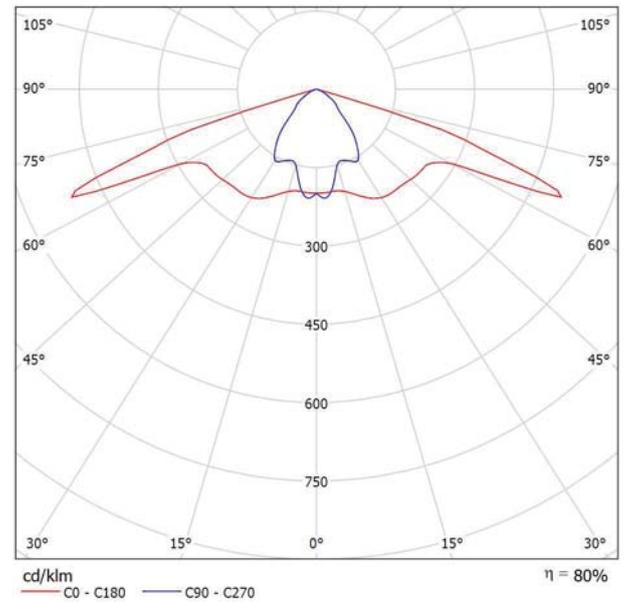
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 76 98 100 80

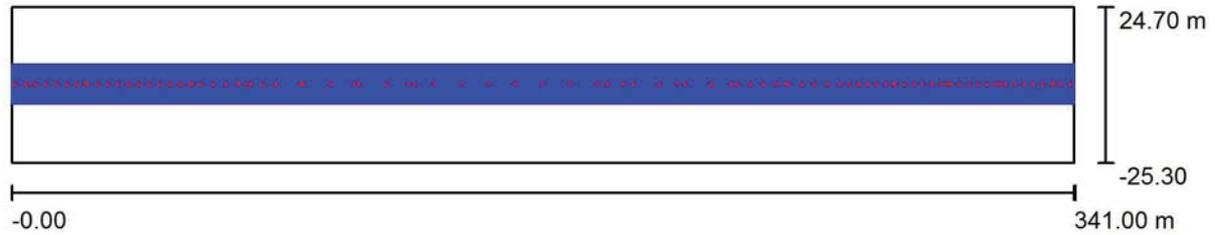
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:2438

Lista de piezas - Luminarias

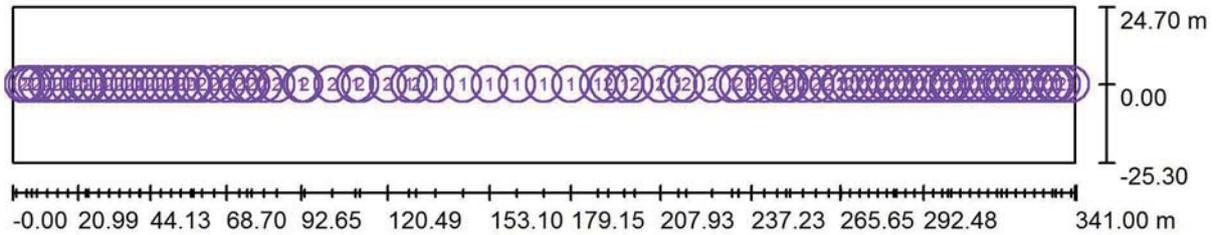
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL (1.000)	24307	30233	180.0
2	69	SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL (1.000)	48614	60466	360.0
Total:			3937706	4897746	29160.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2438

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	24	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL
2	69	SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL

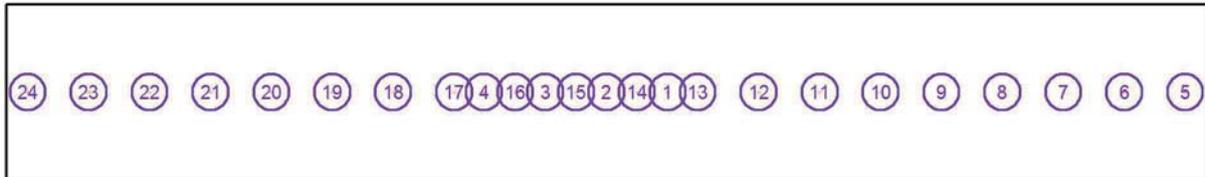
Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENTAL
24307 lm, 180.0 W, 1 x 1 x OSRAM OSCONIQ C2424 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	187.900	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
2	170.500	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
3	153.100	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
4	135.700	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
5	334.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
6	317.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
7	300.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
8	282.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
9	265.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
10	248.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
11	231.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
12	213.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
13	196.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
14	179.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
15	161.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
16	144.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
17	127.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
18	109.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
19	92.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
20	75.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
21	58.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
22	40.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
23	23.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
24	6.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0

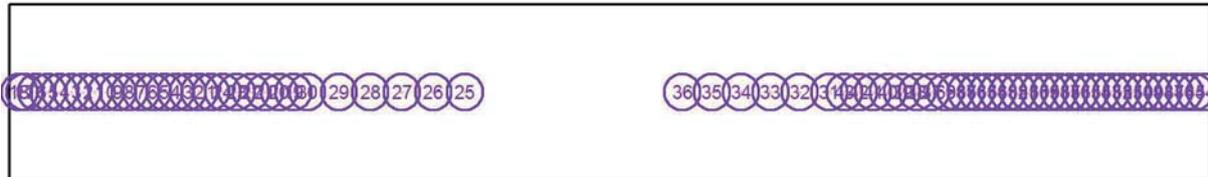
Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENTAL
48614 lm, 360.0 W, 1 x 1 x OSRAM OSCONIQ C2424 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.347	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
2	54.042	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
3	50.736	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
4	47.431	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
5	44.125	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
6	40.819	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
7	37.514	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
8	34.208	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
9	30.903	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
10	27.597	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
11	24.292	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
12	20.986	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
13	17.681	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
14	14.375	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
15	11.069	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
16	7.764	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
17	4.458	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
18	1.153	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
19	80.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
20	76.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
21	72.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
22	68.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
23	64.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
24	60.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
25	129.428	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
26	120.486	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
27	111.543	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
28	102.600	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	93.658	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
30	84.715	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
31	232.929	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
32	224.596	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
33	216.262	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
34	207.929	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
35	199.596	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
36	191.262	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
37	261.918	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
38	257.804	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
39	253.689	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
40	249.575	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
41	245.461	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
42	241.346	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
43	237.232	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
44	339.724	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
45	336.771	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
46	333.819	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
47	330.866	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
48	327.914	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
49	324.961	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
50	322.008	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
51	319.056	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
52	316.103	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
53	313.151	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
54	310.198	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
55	307.246	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
56	304.293	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
57	301.341	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
58	298.388	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
59	295.436	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
60	292.483	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
61	289.530	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
62	286.578	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
63	283.625	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
64	280.673	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
65	277.720	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
66	274.768	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, EspañaProyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es**Escena: DÍA / Luminarias (lista de coordenadas)**

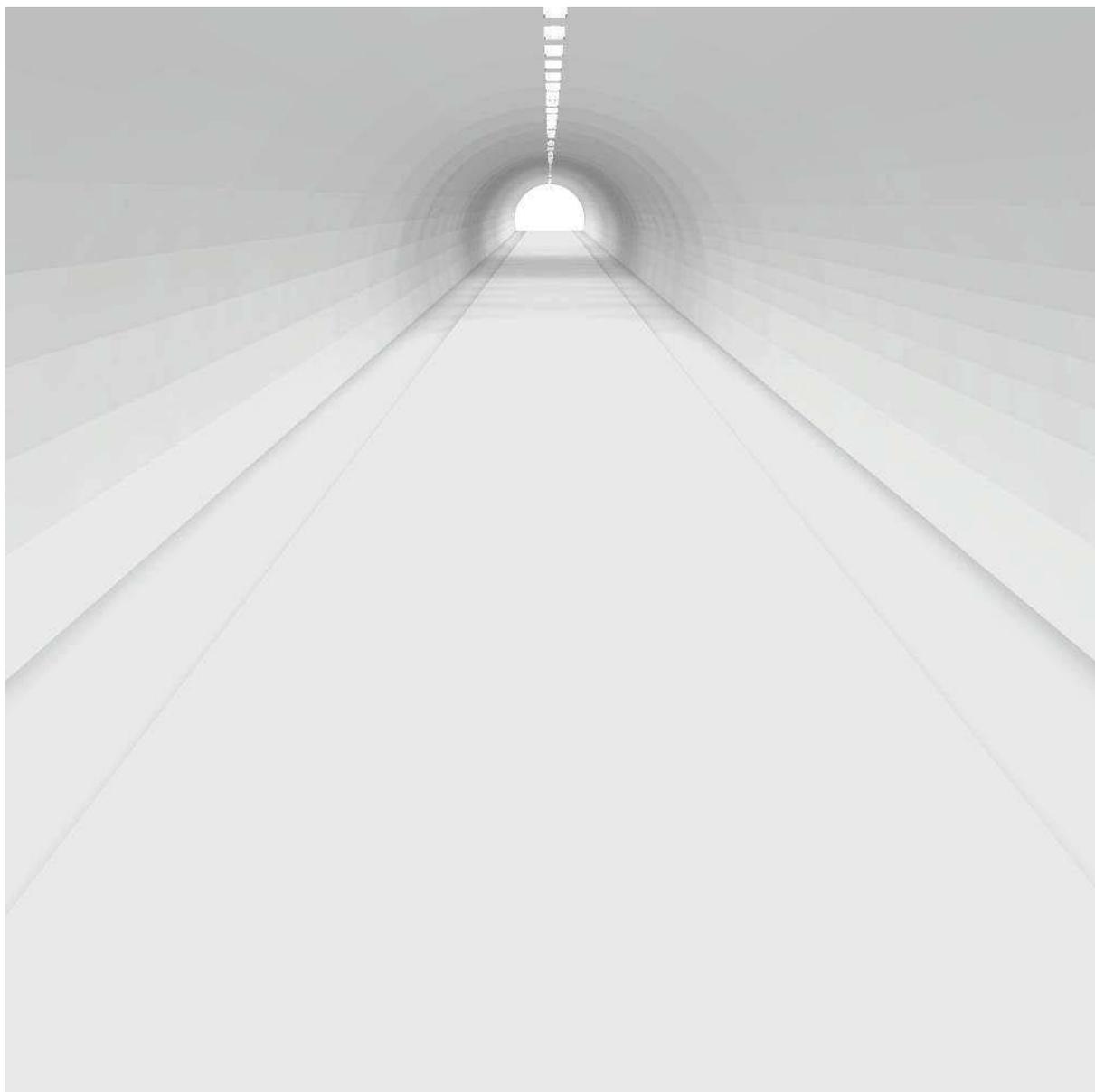
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	271.815	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
68	268.863	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
69	265.910	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Rendering (procesado) en 3D

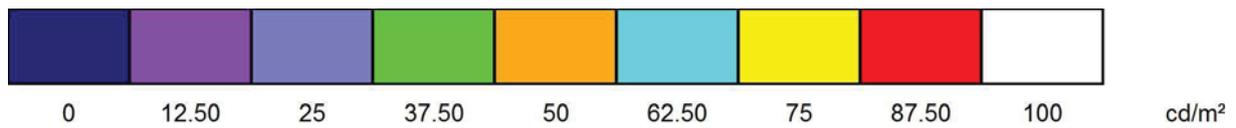
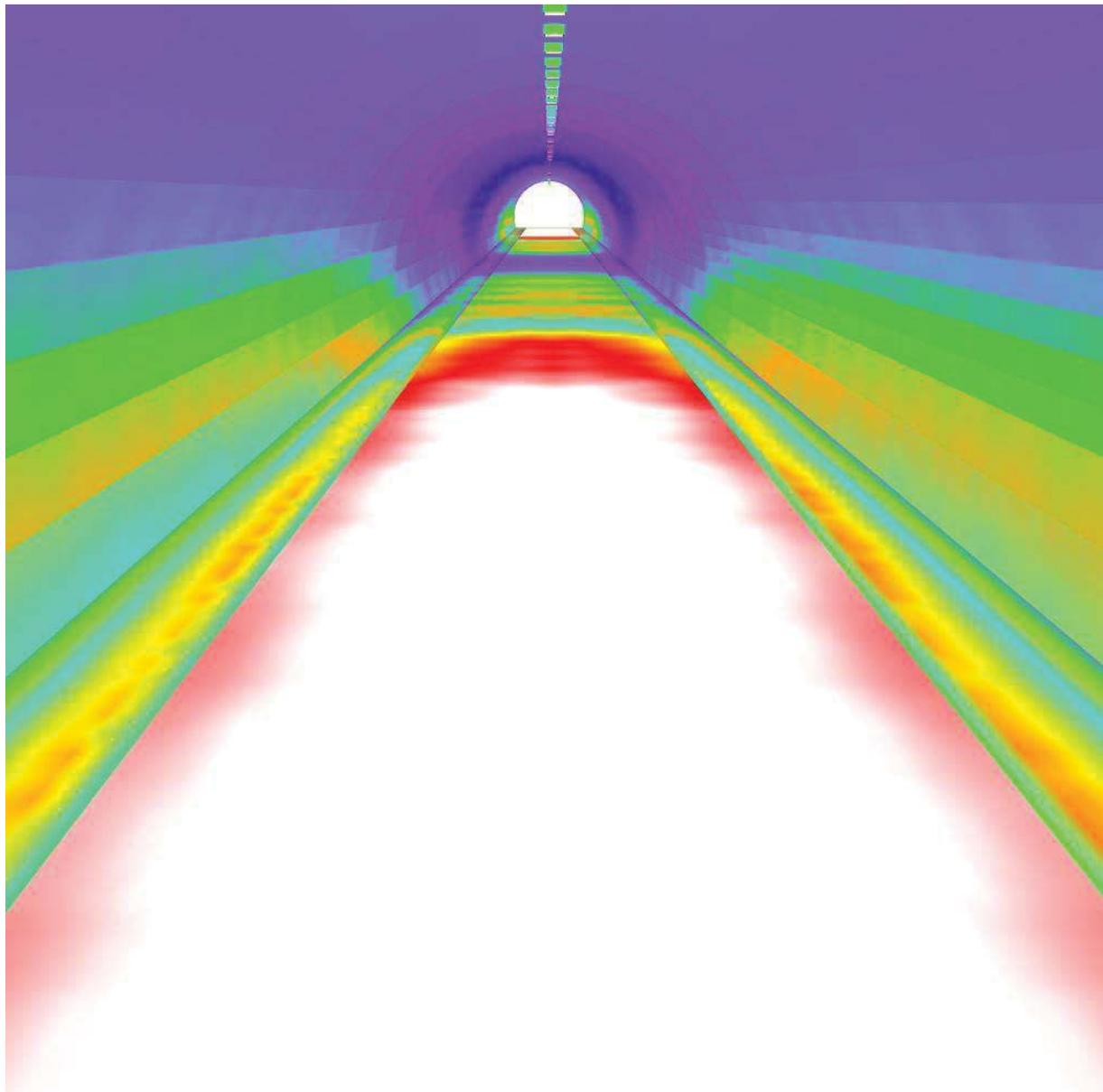


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / Rendering (procesado) de colores falsos

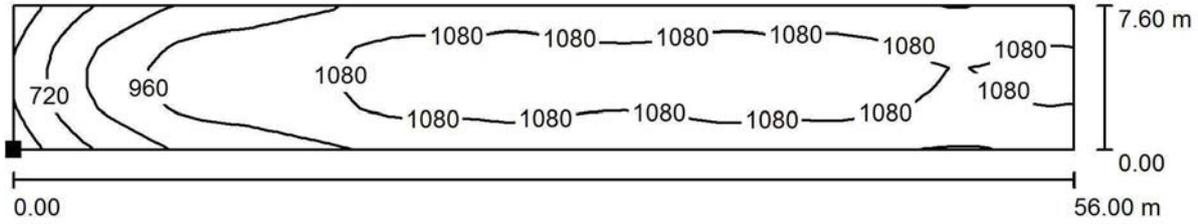


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

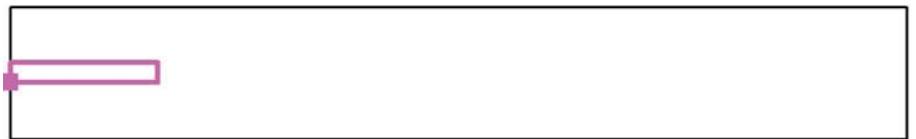
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

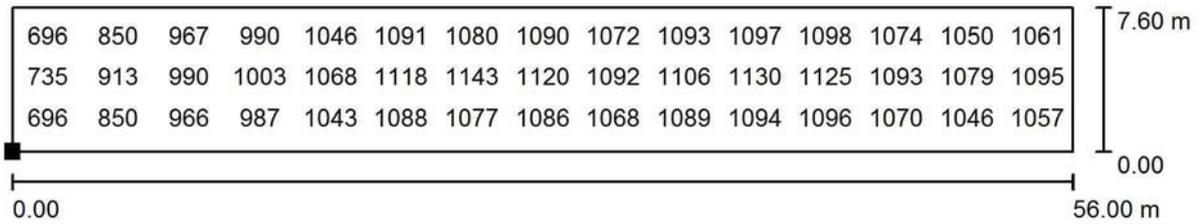
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1024	581	1148	0.567	0.506

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

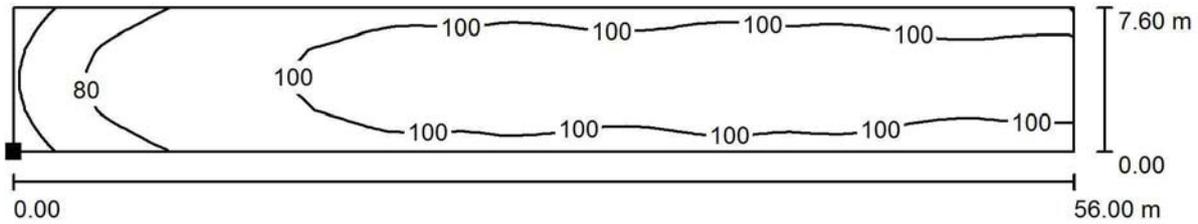
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1024	581	1148	0.567	0.506

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

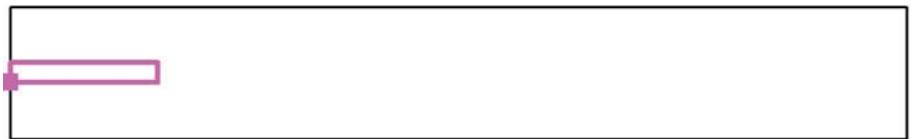
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 401

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
98

L_{min} [cd/m²]
55

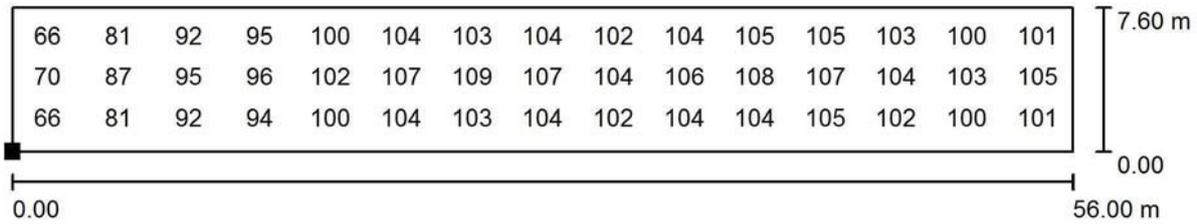
L_{max} [cd/m²]
110

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
98

L_{min} [cd/m²]
55

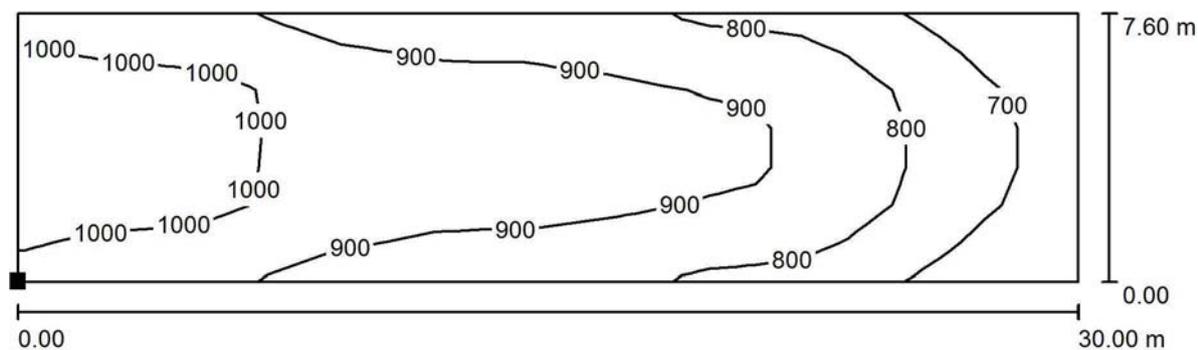
L_{max} [cd/m²]
110

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

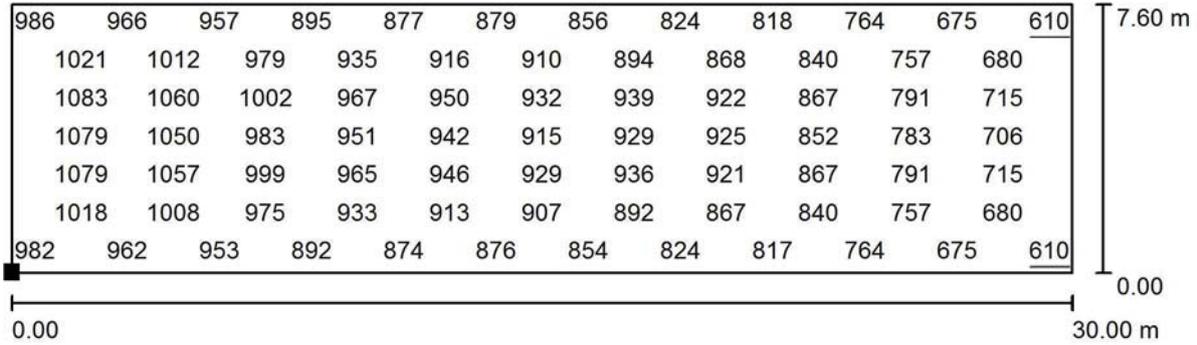
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
890	610	1094	0.685	0.557

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

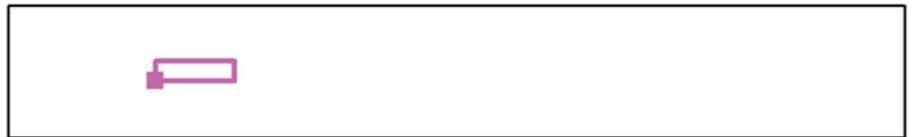
Escena: DÍA / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

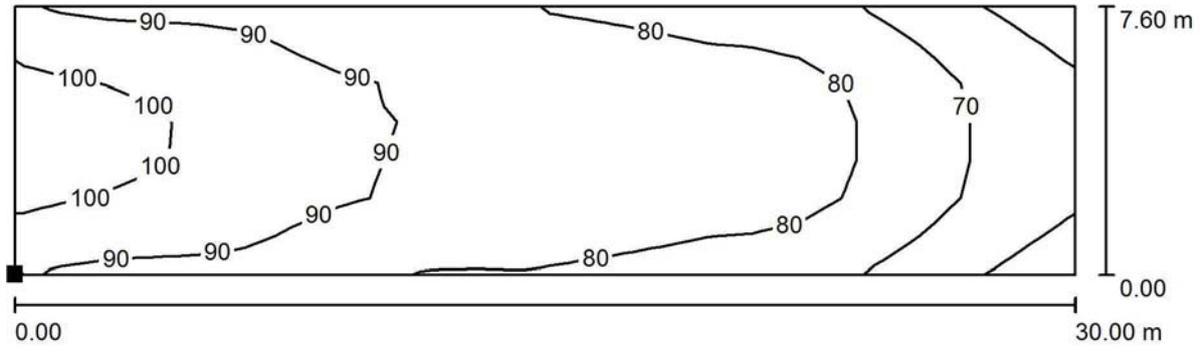
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
890	610	1094	0.685	0.557

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
85

L_{min} [cd/m²]
58

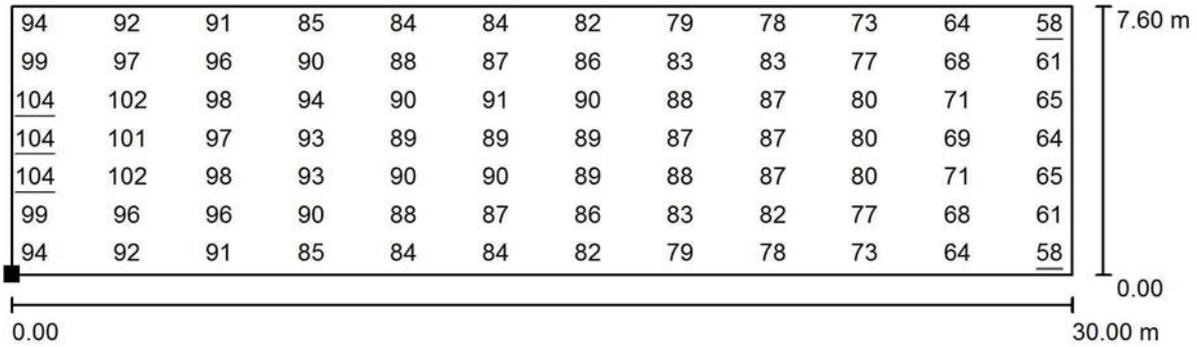
L_{max} [cd/m²]
104

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

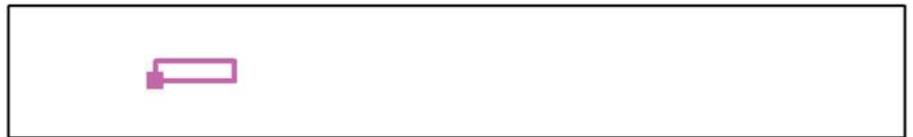
Escena: DÍA / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
85

L_{min} [cd/m²]
58

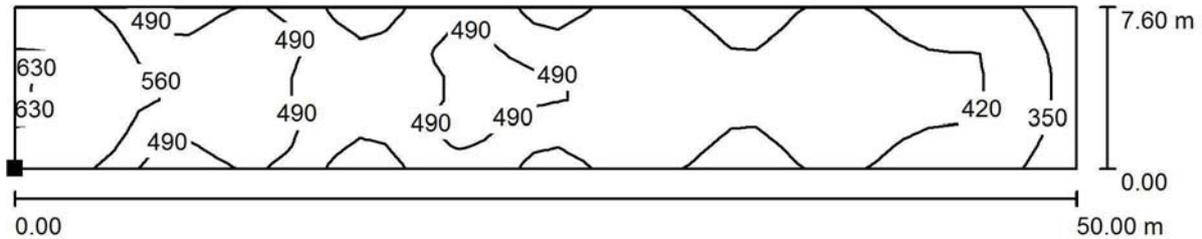
L_{max} [cd/m²]
104

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

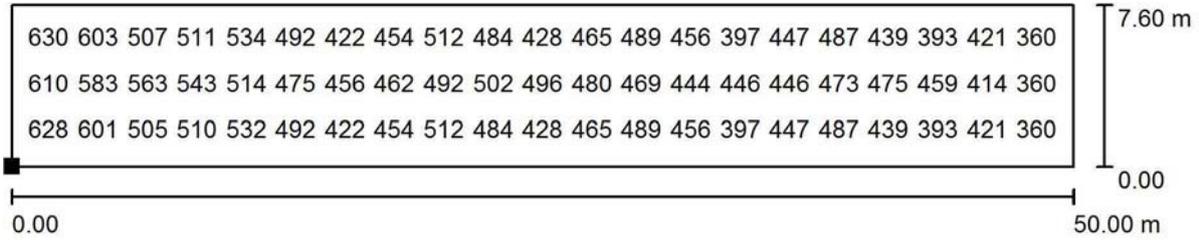
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
473	299	643	0.632	0.464

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

E_m [lx]
473

E_{min} [lx]
299

E_{max} [lx]
643

E_{min} / E_m
0.632

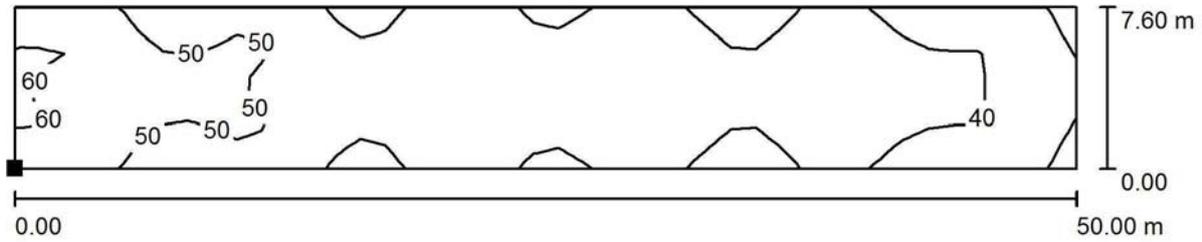
E_{min} / E_{max}
0.464

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
45

L_{min} [cd/m²]
29

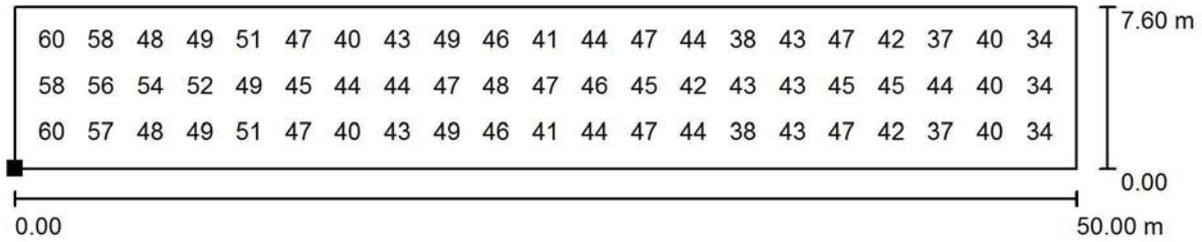
L_{max} [cd/m²]
61

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
45

L_{min} [cd/m²]
29

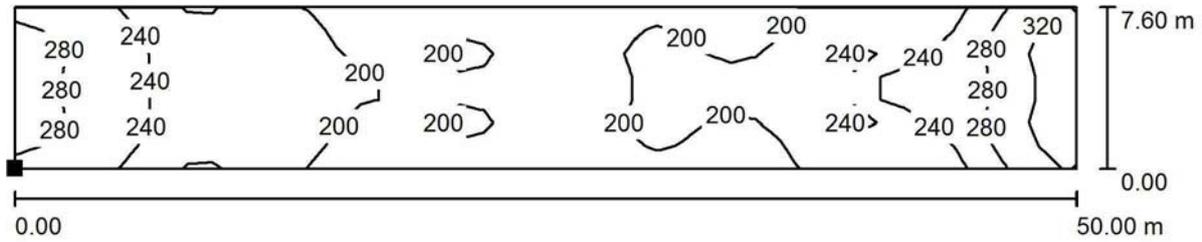
L_{max} [cd/m²]
61

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T2 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

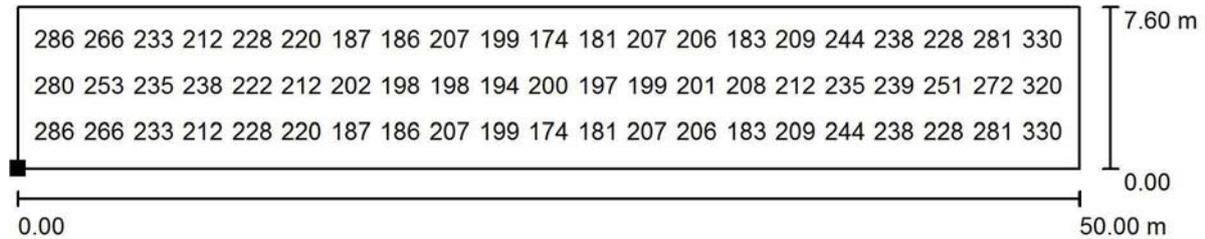
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
227	163	346	0.721	0.472

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T2 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

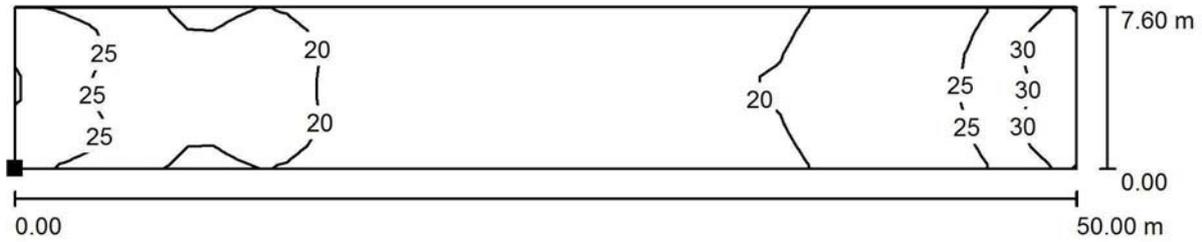
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
227	163	346	0.721	0.472

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

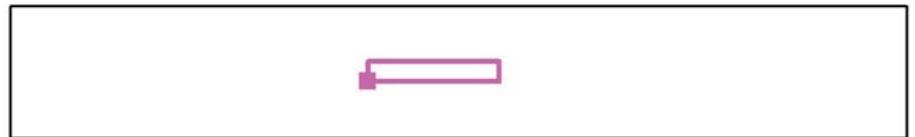
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T2 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
22

L_{min} [cd/m²]
16

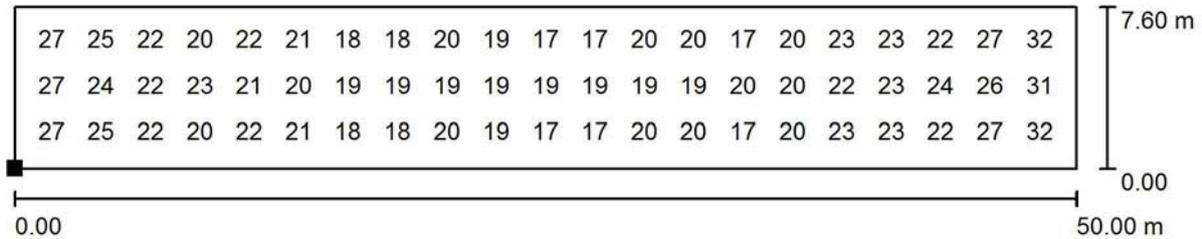
L_{max} [cd/m²]
33

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

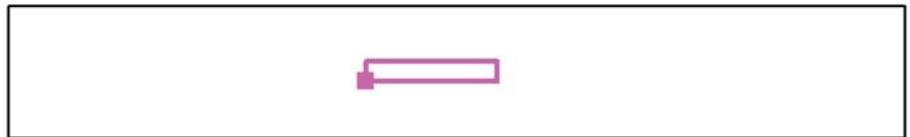
Escena: DÍA / T2 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
22

L_{min} [cd/m²]
16

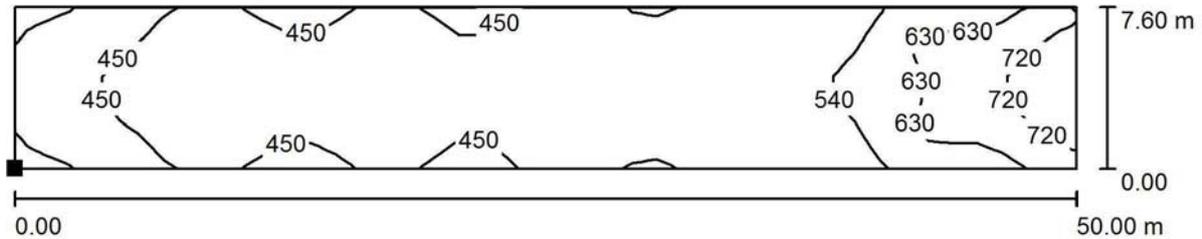
L_{max} [cd/m²]
33

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

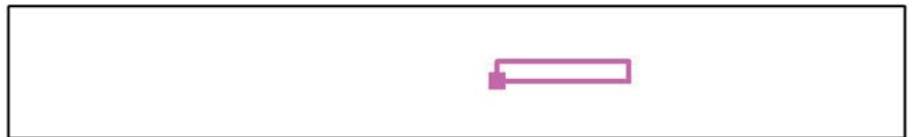
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

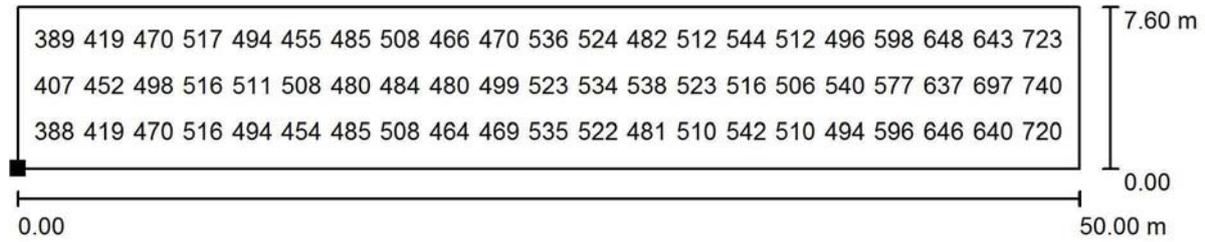
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
519	355	766	0.684	0.463

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

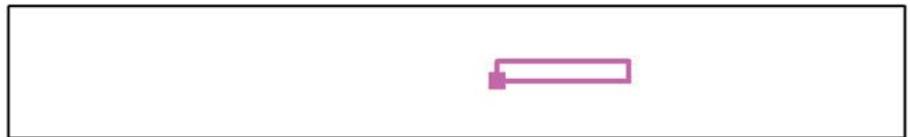
Escena: DÍA / T1 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

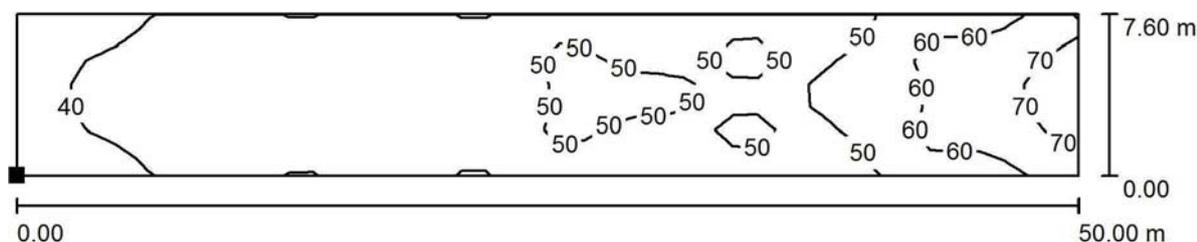
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
519	355	766	0.684	0.463

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / T1 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
50

L_{min} [cd/m²]
34

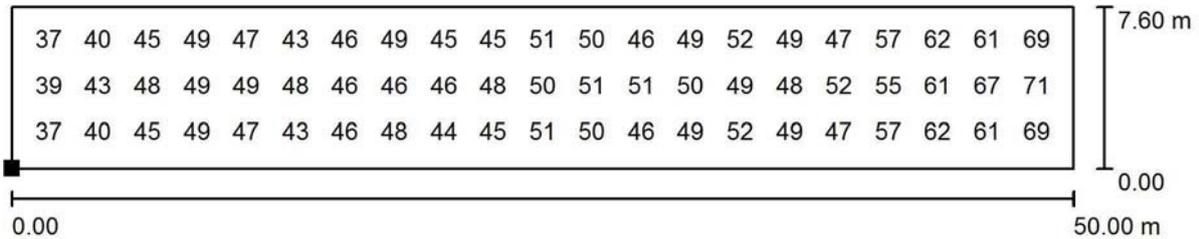
L_{max} [cd/m²]
73

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

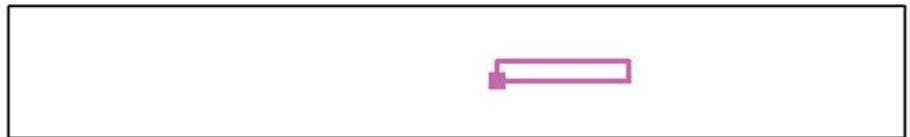
Escena: DÍA / T1 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
50

L_{min} [cd/m²]
34

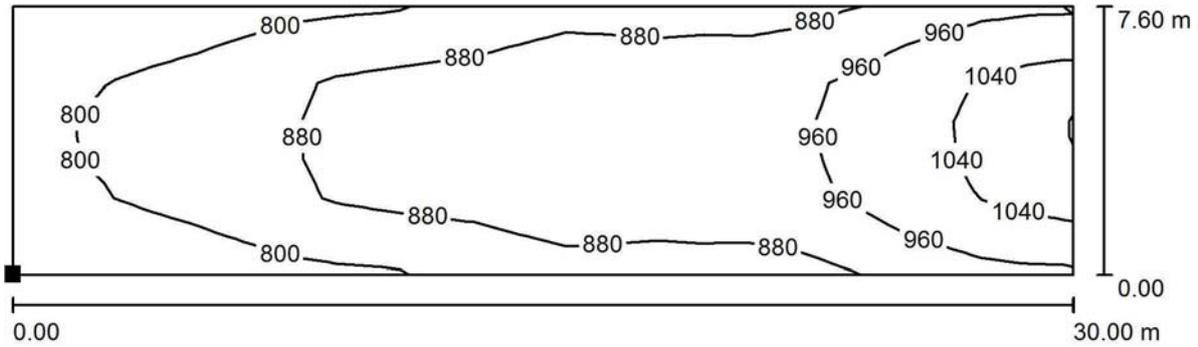
L_{max} [cd/m²]
73

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

E_m [lx]
902

E_{min} [lx]
720

E_{max} [lx]
1107

E_{min} / E_m
0.799

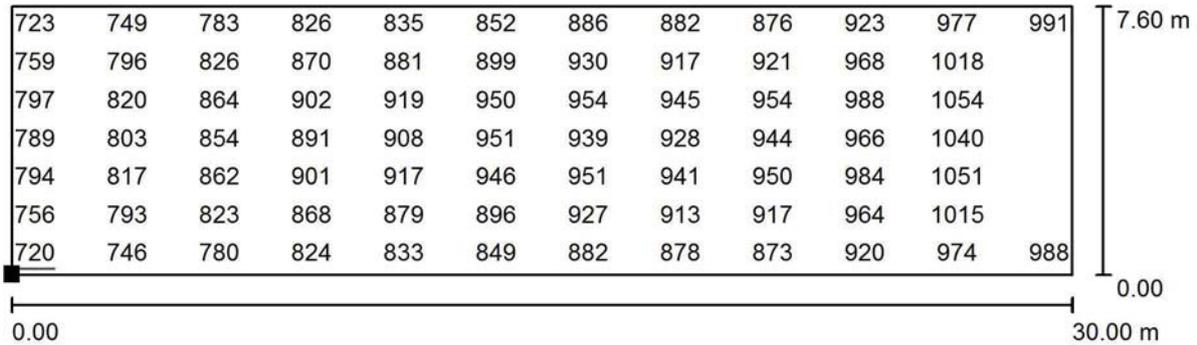
E_{min} / E_{max}
0.651

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

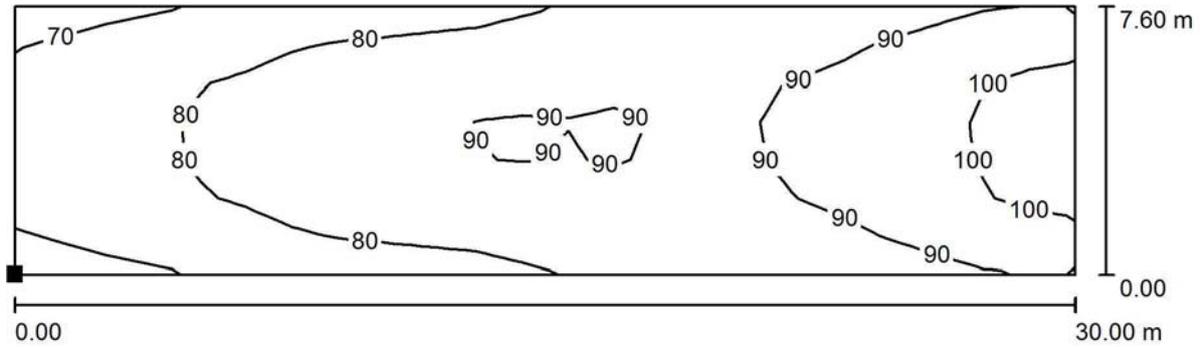
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
902	720	1107	0.799	0.651

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
86

L_{min} [cd/m²]
69

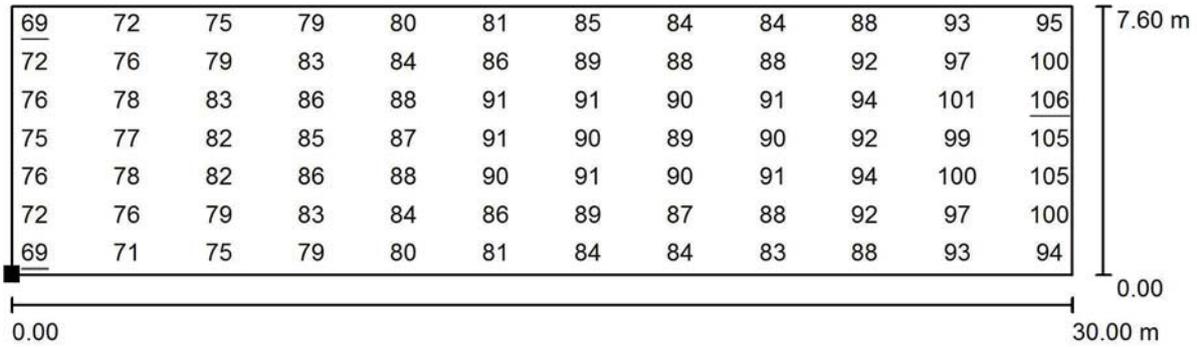
L_{max} [cd/m²]
106

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

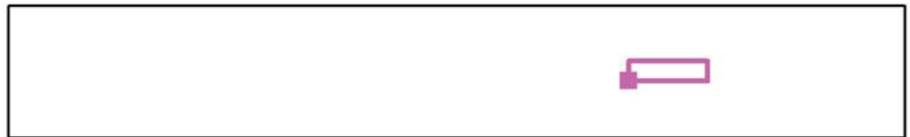
Escena: DÍA / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
86

L_{min} [cd/m²]
69

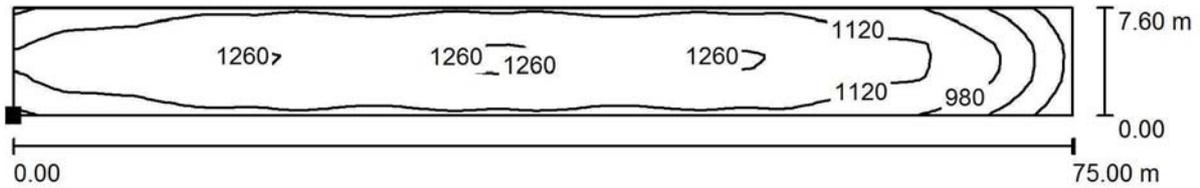
L_{max} [cd/m²]
106

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

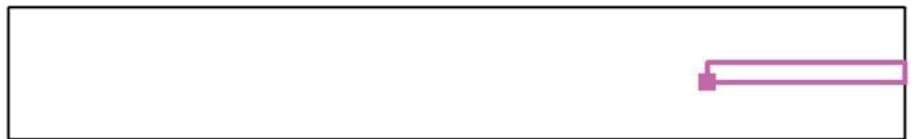
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 537

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

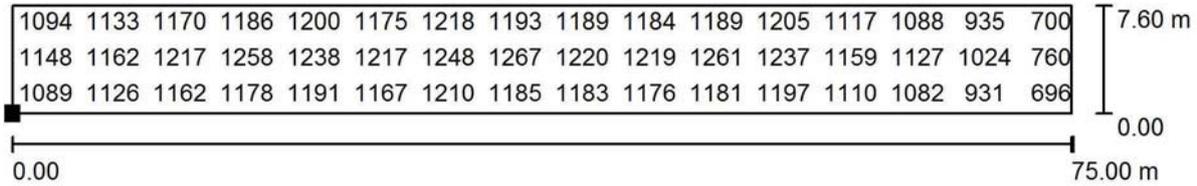
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1132	593	1289	0.524	0.460

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

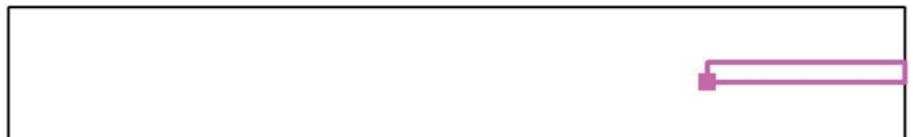
Escena: DÍA / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 537

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

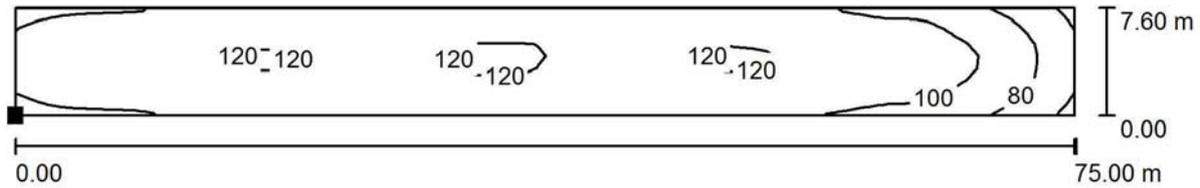
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1132	593	1289	0.524	0.460

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

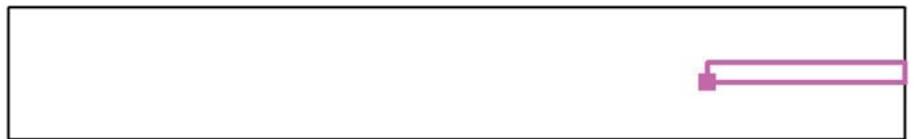
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: DÍA / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 537

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
108

L_{min} [cd/m²]
57

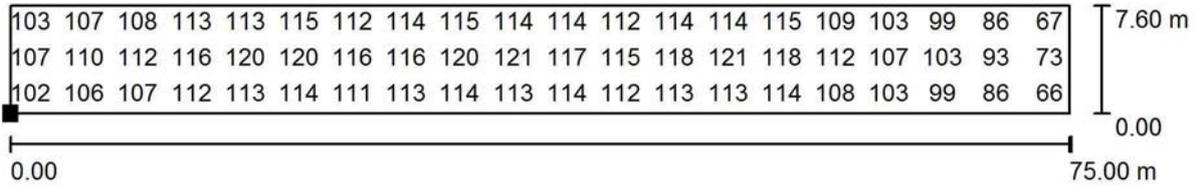
L_{max} [cd/m²]
123

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

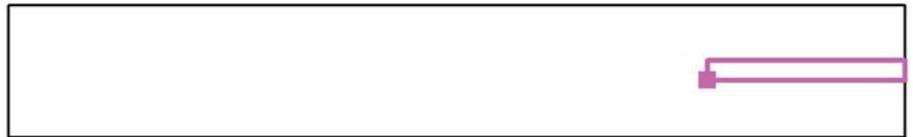
Escena: DÍA / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 537

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
108

L_{min} [cd/m²]
57

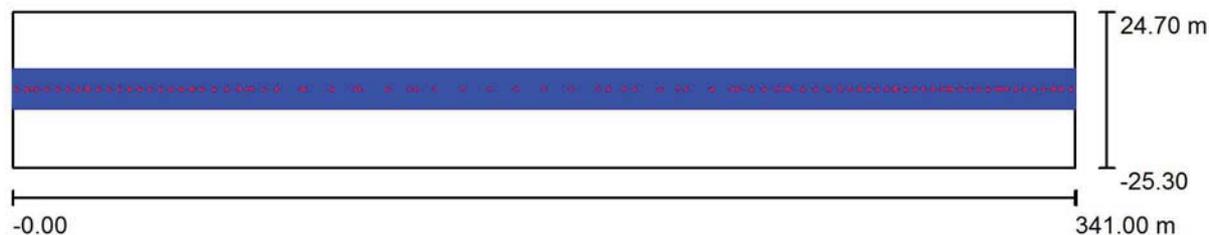
L_{max} [cd/m²]
123

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:2438

Lista de piezas - Luminarias

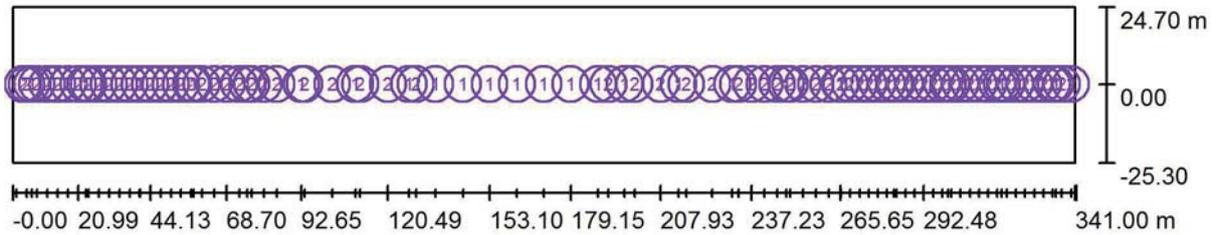
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL (0.500)	24307	30233	180.0
2	69	SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL (0.500)	48614	60466	360.0
Total:			3937706	4897746	29160.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2438

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	24	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL
2	69	SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL

Secom Iluminación

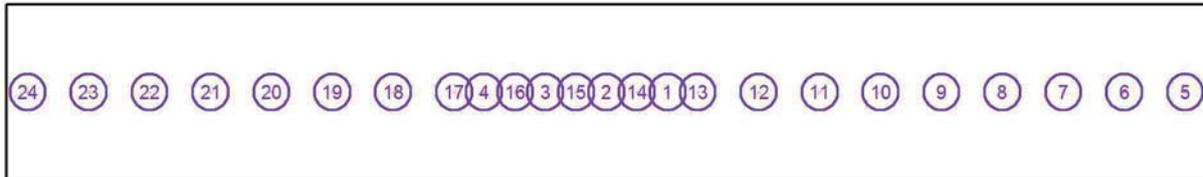
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL

24307 lm, 180.0 W, 1 x 1 x OSRAM OSCONIQ C2424 (Factor de corrección 0.500, REGULACIÓN AL 50%).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	187.900	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
2	170.500	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
3	153.100	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
4	135.700	0.004	7.360	0.0	0.0	180.0
5	334.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
6	317.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
7	300.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
8	282.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
9	265.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
10	248.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
11	231.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
12	213.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
13	196.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
14	179.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
15	161.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
16	144.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
17	127.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
18	109.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
19	92.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
20	75.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
21	58.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
22	40.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
23	23.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
24	6.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

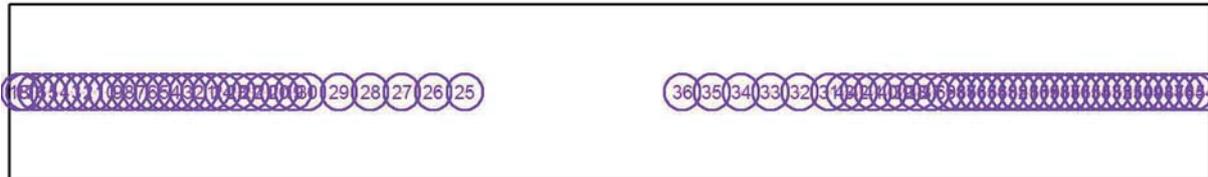
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 3300 58 37 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M2 - ASIM CENITAL

48614 lm, 360.0 W, 1 x 1 x OSRAM OSCONIQ C2424 (Factor de corrección 0.500, REGULACIÓN AL 50%).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.347	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
2	54.042	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
3	50.736	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
4	47.431	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
5	44.125	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
6	40.819	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
7	37.514	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
8	34.208	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
9	30.903	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
10	27.597	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
11	24.292	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
12	20.986	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
13	17.681	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
14	14.375	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
15	11.069	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
16	7.764	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
17	4.458	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
18	1.153	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
19	80.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
20	76.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
21	72.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
22	68.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
23	64.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
24	60.703	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
25	129.428	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
26	120.486	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
27	111.543	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
28	102.600	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	93.658	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
30	84.715	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
31	232.929	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
32	224.596	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
33	216.262	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
34	207.929	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
35	199.596	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
36	191.262	0.000	7.360	0.0	0.0	180.0
37	261.918	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
38	257.804	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
39	253.689	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
40	249.575	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
41	245.461	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
42	241.346	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
43	237.232	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
44	339.724	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
45	336.771	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
46	333.819	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
47	330.866	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
48	327.914	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
49	324.961	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
50	322.008	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
51	319.056	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
52	316.103	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
53	313.151	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
54	310.198	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
55	307.246	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
56	304.293	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
57	301.341	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
58	298.388	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
59	295.436	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
60	292.483	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
61	289.530	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
62	286.578	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
63	283.625	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
64	280.673	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
65	277.720	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
66	274.768	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, EspañaProyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es**Escena: NUBLADO / Luminarias (lista de coordenadas)**

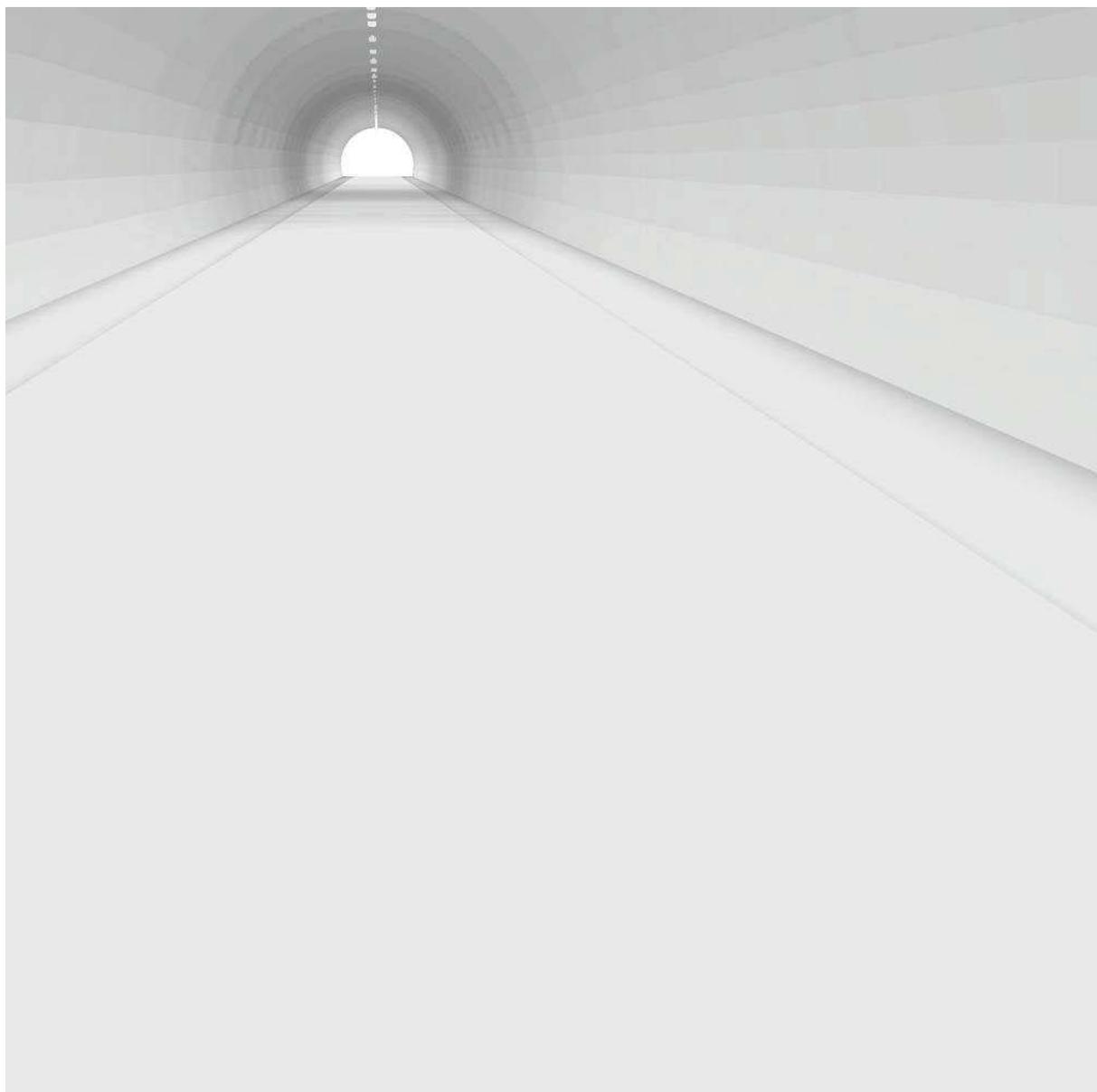
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	271.815	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
68	268.863	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0
69	265.910	0.000	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Rendering (procesado) en 3D

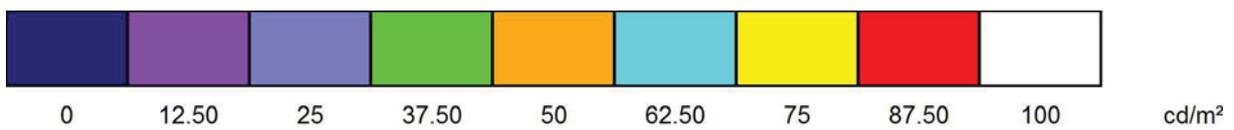
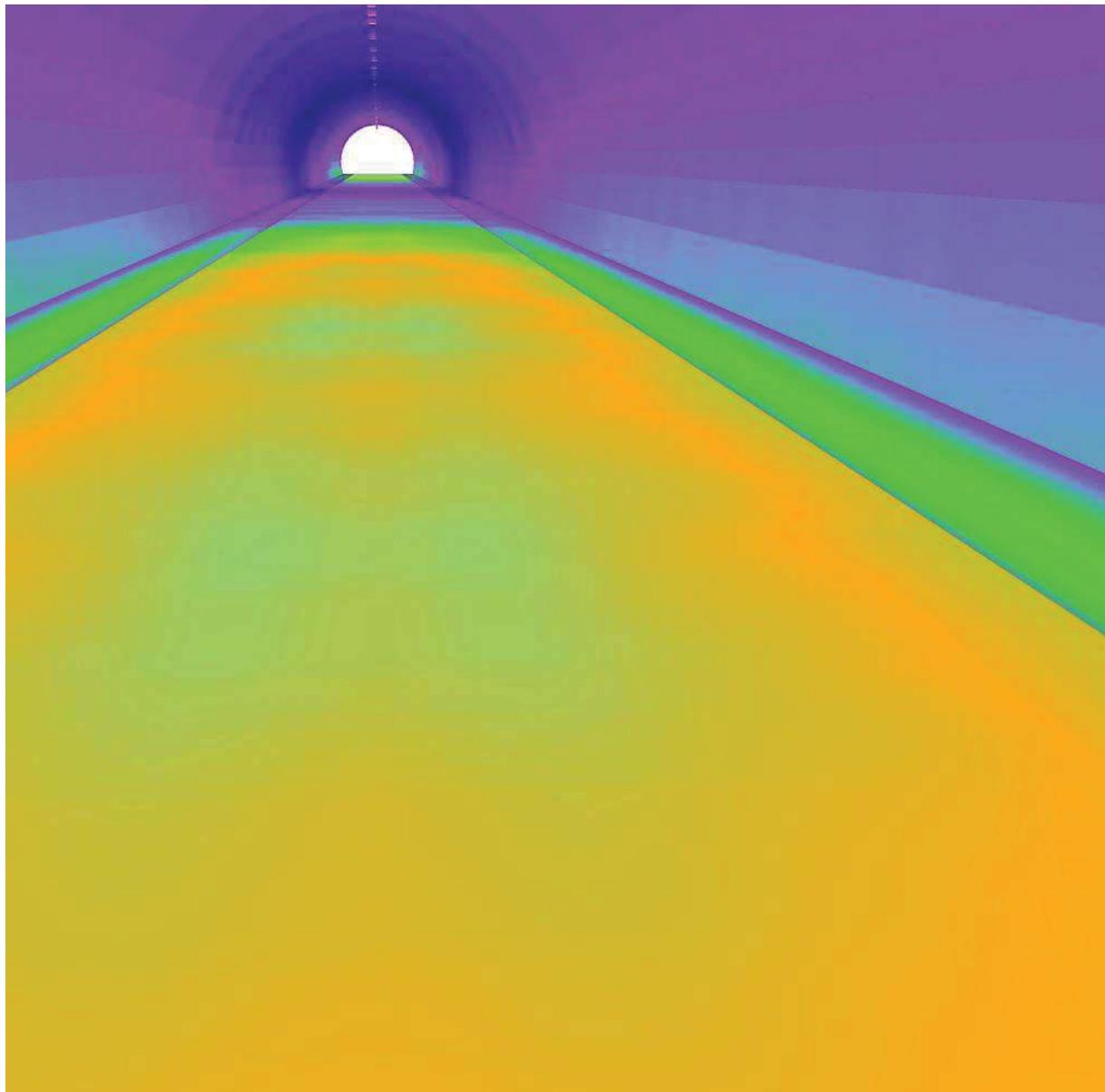


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / Rendering (procesado) de colores falsos

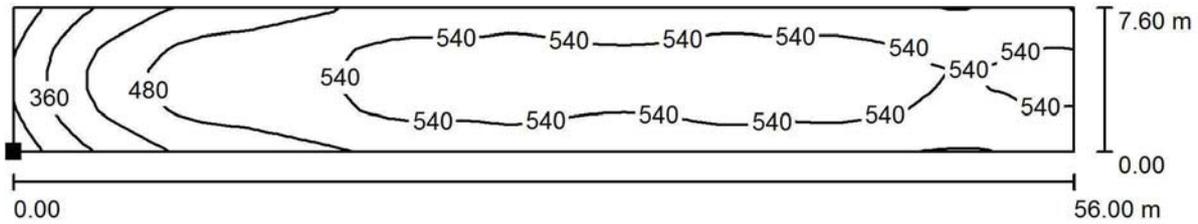


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

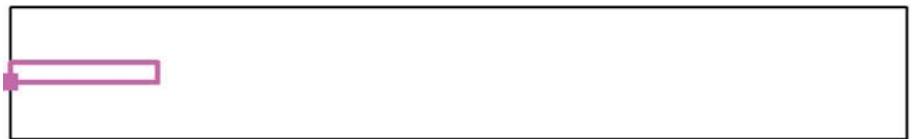
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

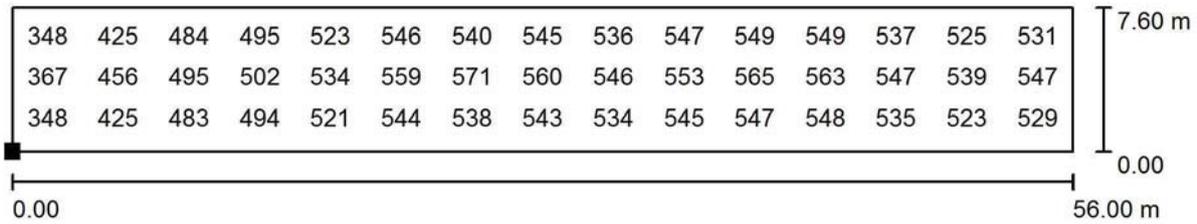
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
512	290	574	0.567	0.506

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

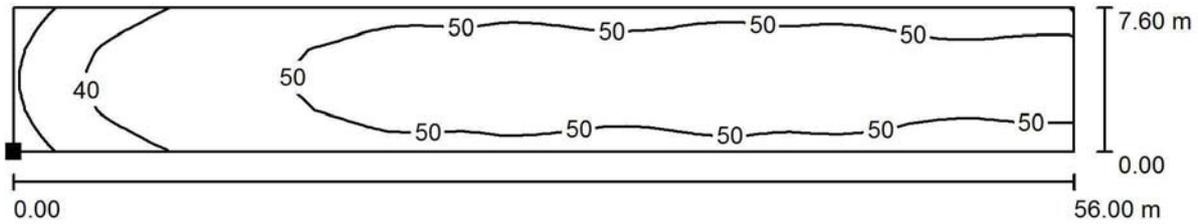
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
512	290	574	0.567	0.506

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

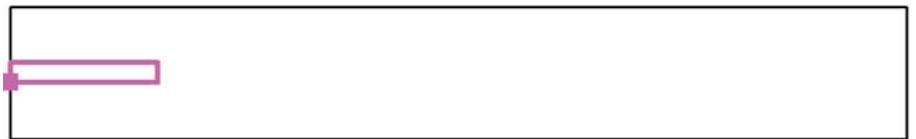
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 401

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
49

L_{min} [cd/m²]
28

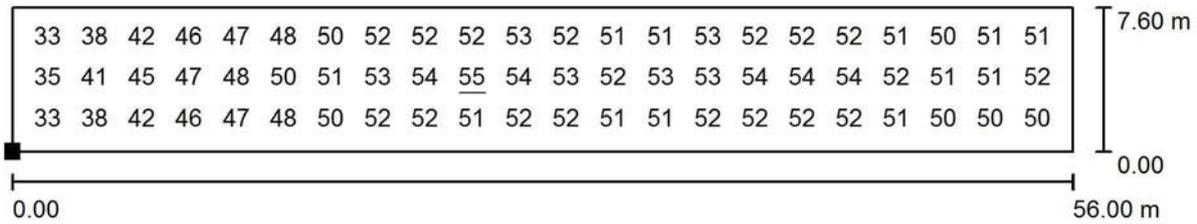
L_{max} [cd/m²]
55

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 45 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
49

L_{min} [cd/m²]
28

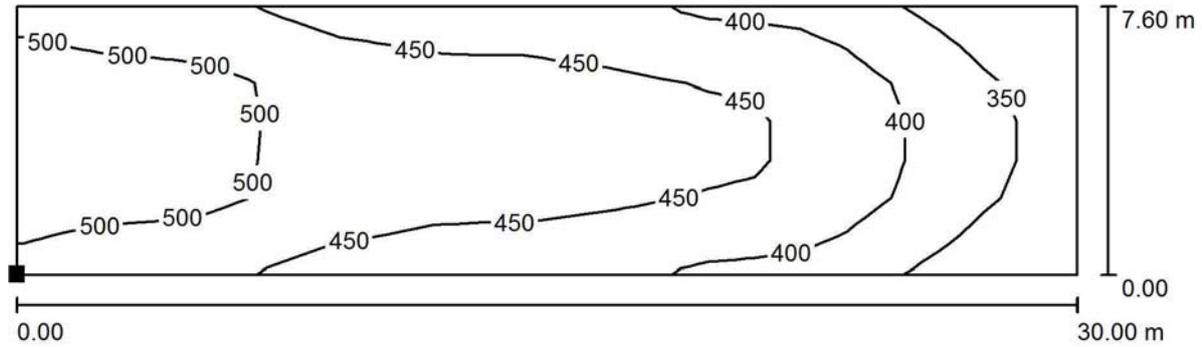
L_{max} [cd/m²]
55

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

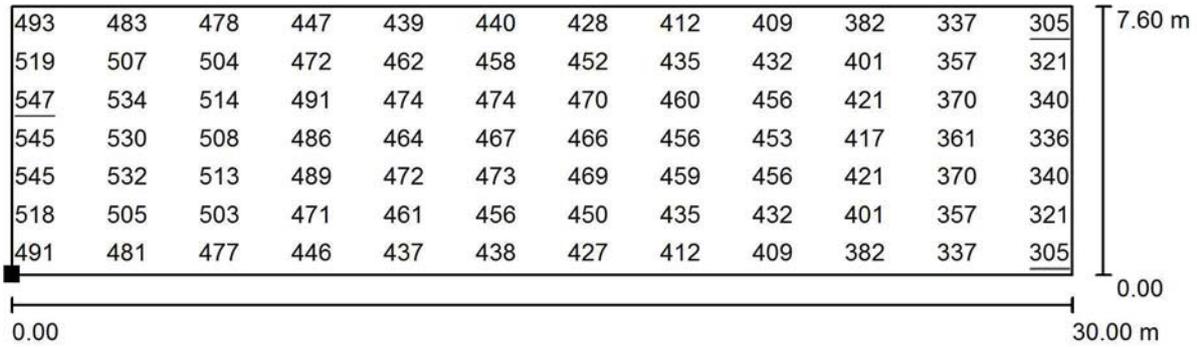
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
445	305	547	0.685	0.557

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

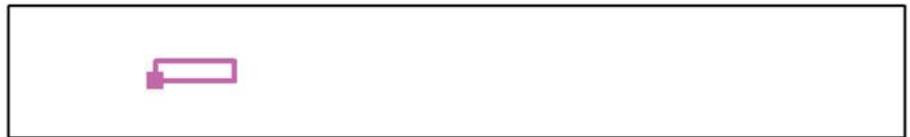
Escena: NUBLADO / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

E_m [lx]
445

E_{min} [lx]
305

E_{max} [lx]
547

E_{min} / E_m
0.685

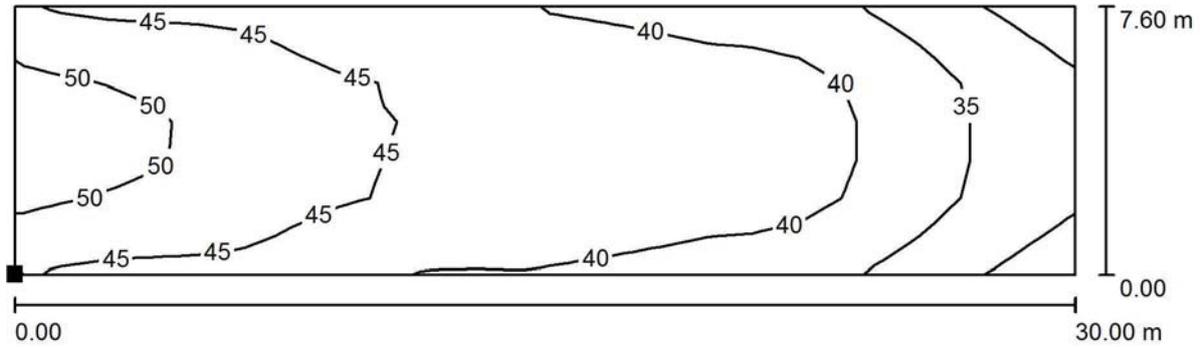
E_{min} / E_{max}
0.557

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
43

L_{min} [cd/m²]
29

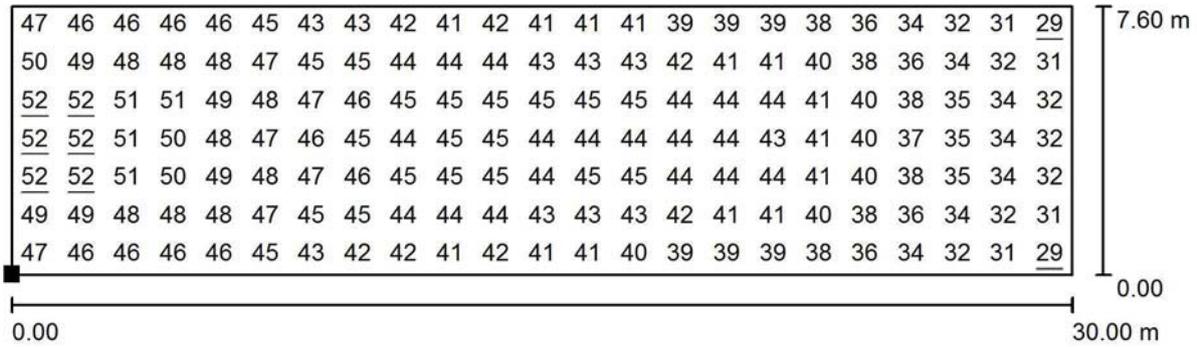
L_{max} [cd/m²]
52

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA ESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(56.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
43

L_{min} [cd/m²]
29

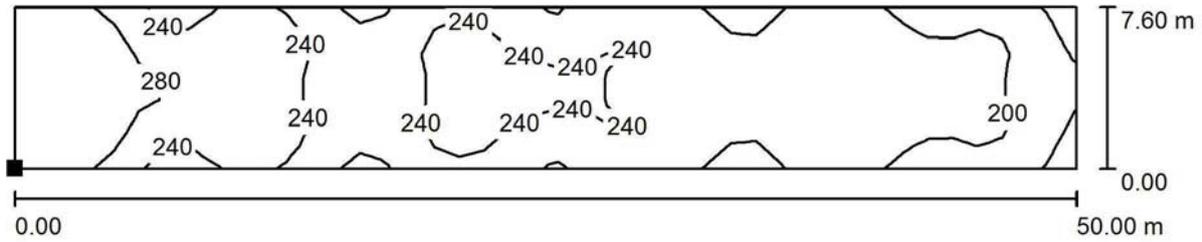
L_{max} [cd/m²]
52

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
236	149	322	0.632	0.464

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

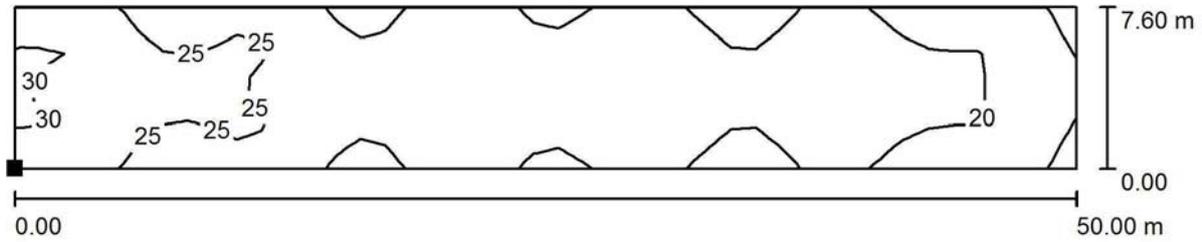
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
236	149	322	0.632	0.464

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
23

L_{min} [cd/m²]
14

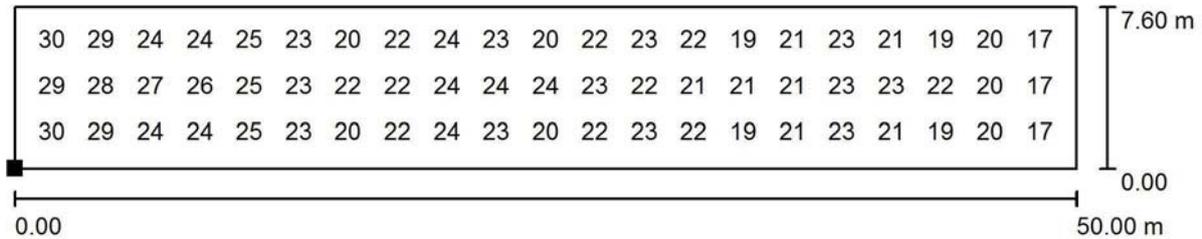
L_{max} [cd/m²]
31

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(86.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
23

L_{min} [cd/m²]
14

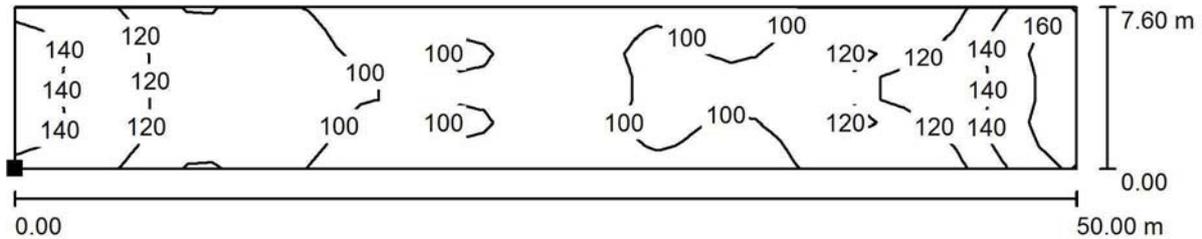
L_{max} [cd/m²]
31

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T2 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

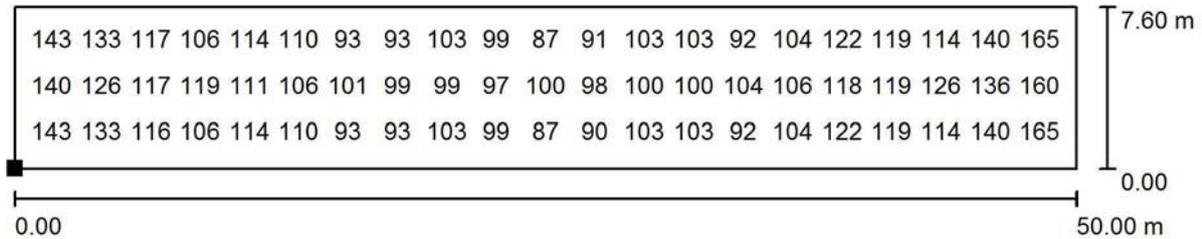
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
113	82	173	0.721	0.472

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T2 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

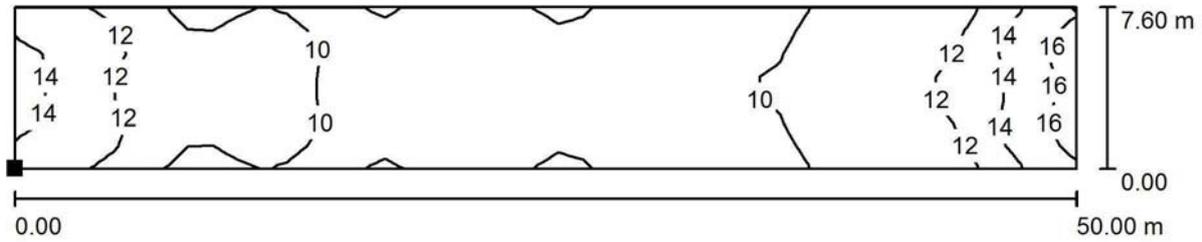
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
113	82	173	0.721	0.472

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T2 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
11

L_{min} [cd/m²]
7.80

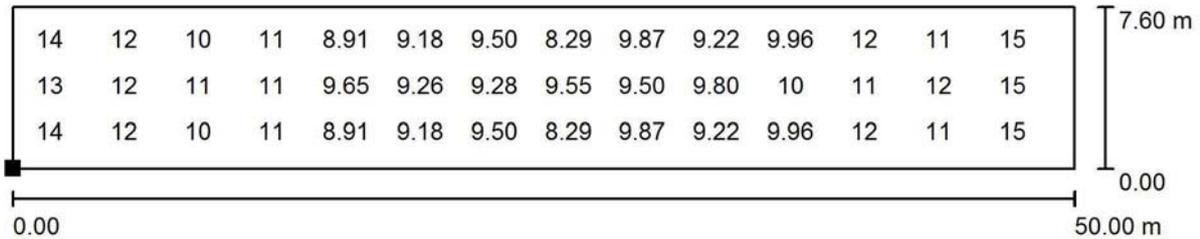
L_{max} [cd/m²]
17

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

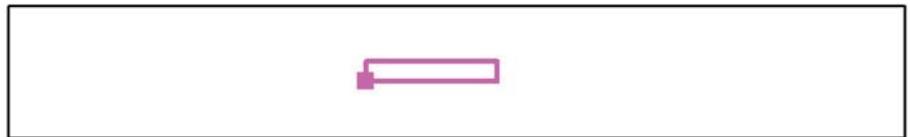
Escena: NUBLADO / T2 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(136.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
11

L_{min} [cd/m²]
7.80

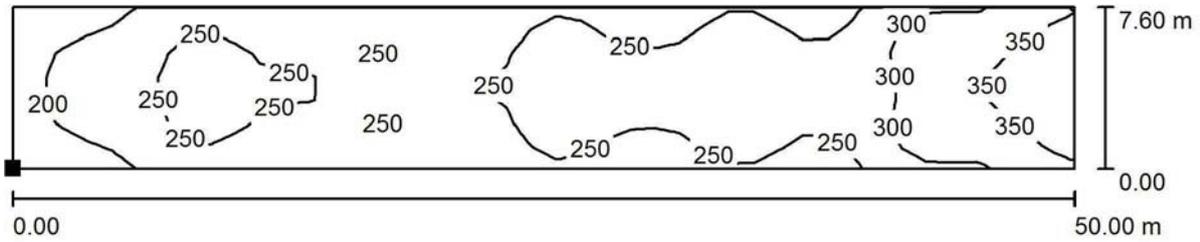
L_{max} [cd/m²]
17

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

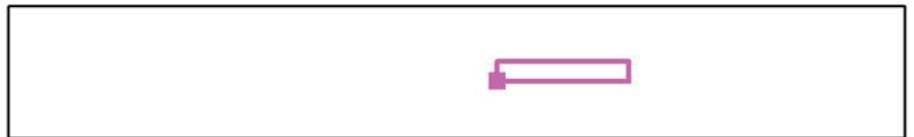
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

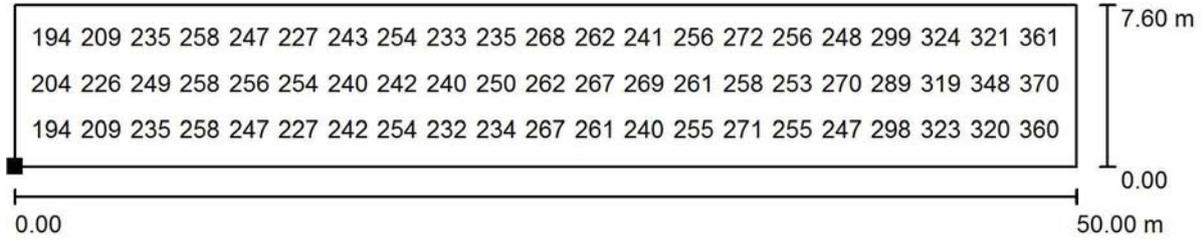
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
259	178	383	0.684	0.463

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

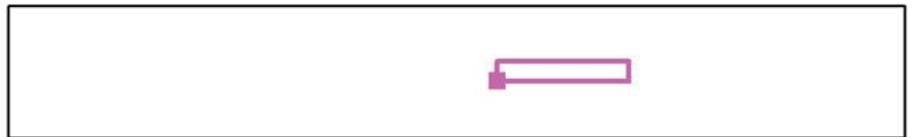
Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

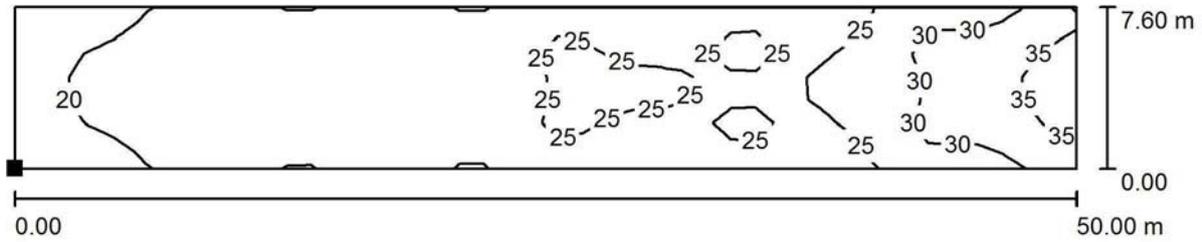
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
259	178	383	0.684	0.463

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

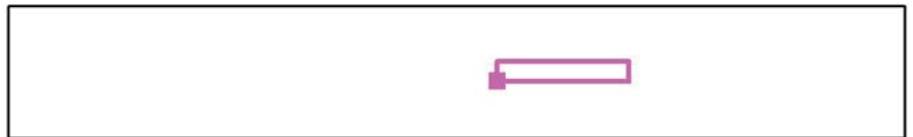
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
25

L_{min} [cd/m²]
17

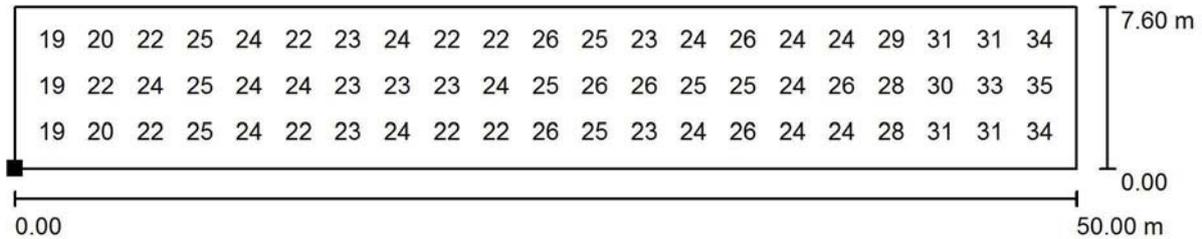
L_{max} [cd/m²]
37

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

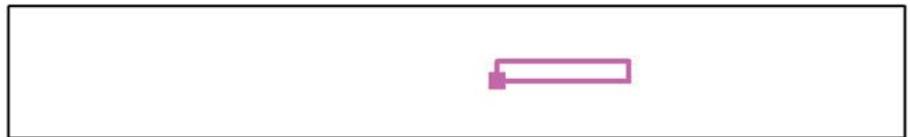
Escena: NUBLADO / T1 / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 358

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(186.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 43 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
25

L_{min} [cd/m²]
17

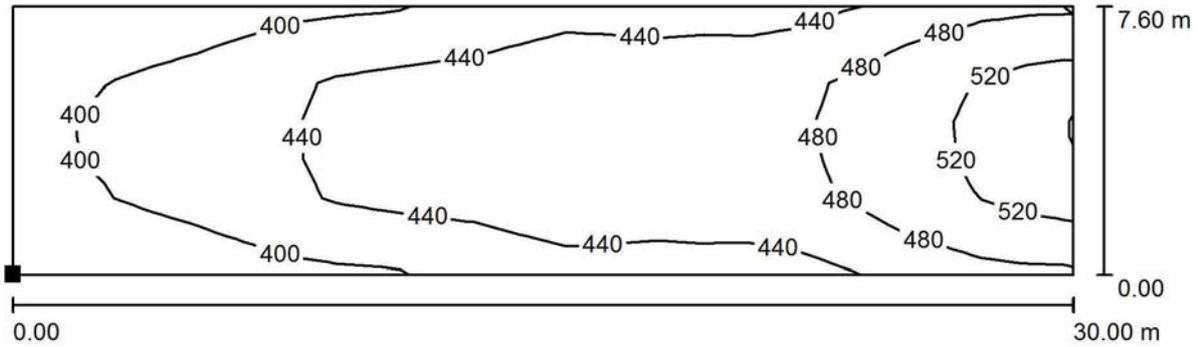
L_{max} [cd/m²]
37

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

E_m [lx]
451

E_{min} [lx]
360

E_{max} [lx]
553

E_{min} / E_m
0.799

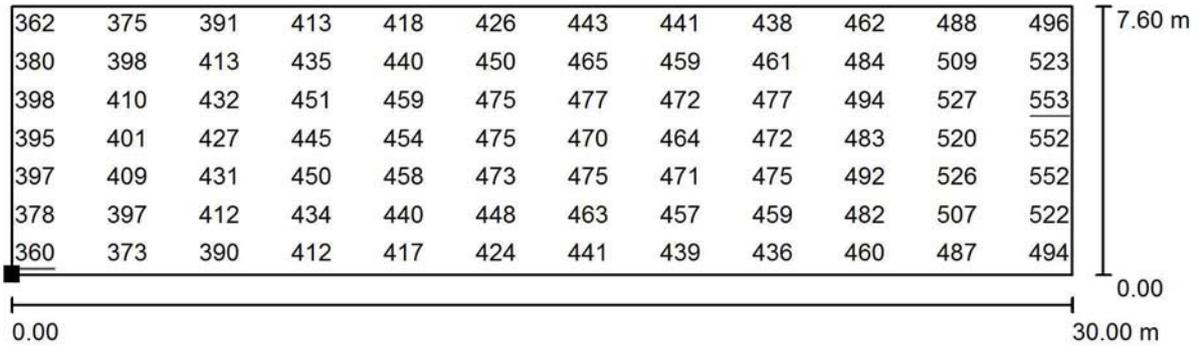
E_{min} / E_{max}
0.651

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 215

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

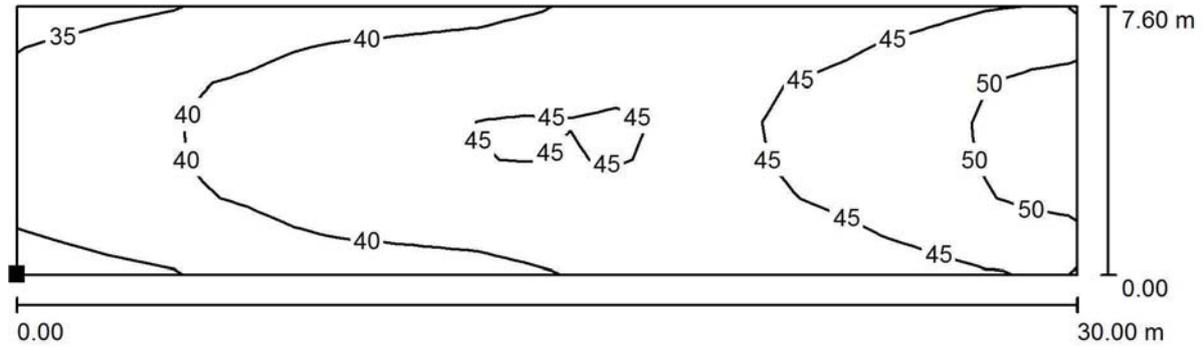
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
451	360	553	0.799	0.651

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
43

L_{min} [cd/m²]
34

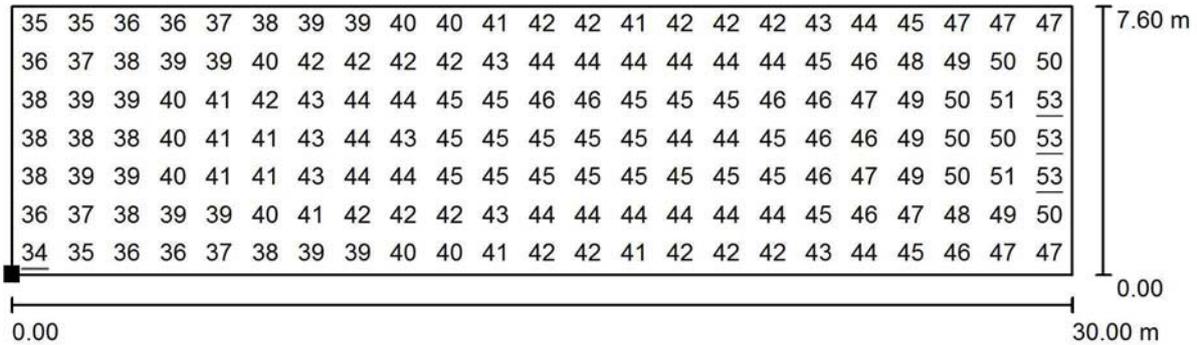
L_{max} [cd/m²]
53

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U2 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 215

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(236.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

L_m [cd/m²]
43

L_{min} [cd/m²]
34

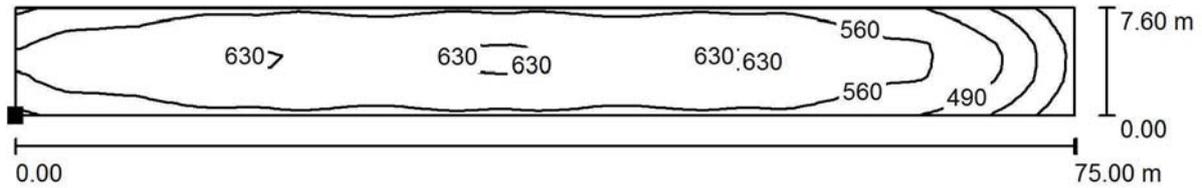
L_{max} [cd/m²]
53

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

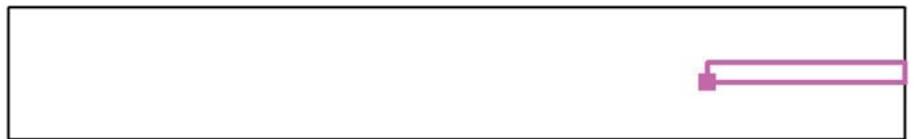
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 537

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

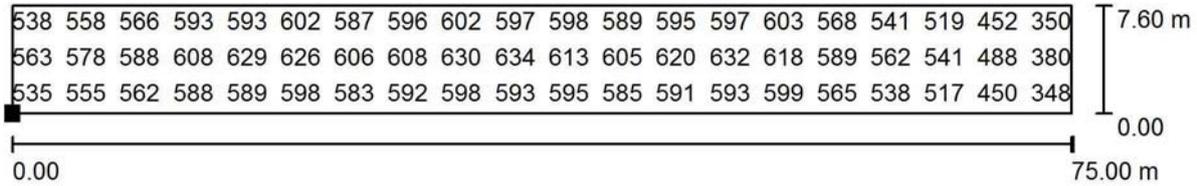
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
566	297	644	0.524	0.460

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

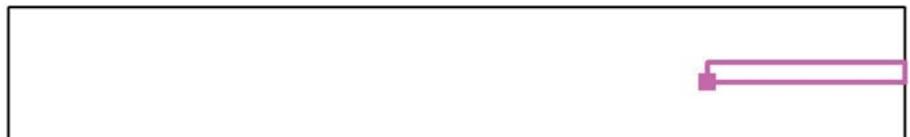
Escena: NUBLADO / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 537

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

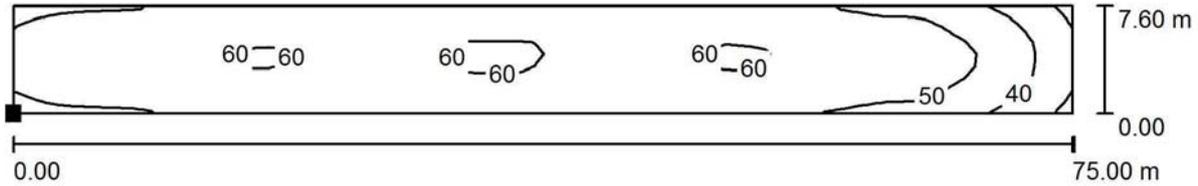
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
566	297	644	0.524	0.460

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

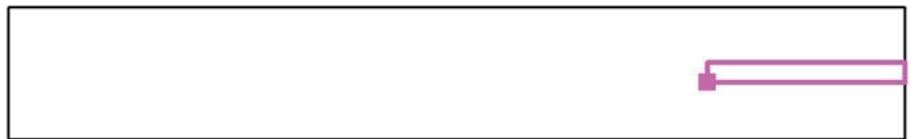
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NUBLADO / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 537

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
54

L_{min} [cd/m²]
28

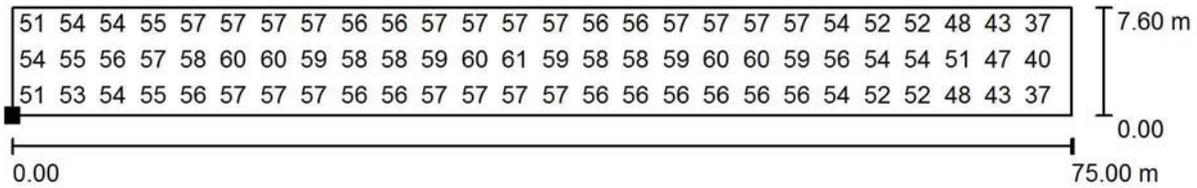
L_{max} [cd/m²]
62

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

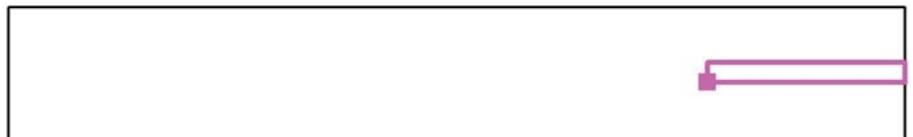
Escena: NUBLADO / U1 (BOCA SUROESTE) / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 537

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(266.000 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 79 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
54

L_{min} [cd/m²]
28

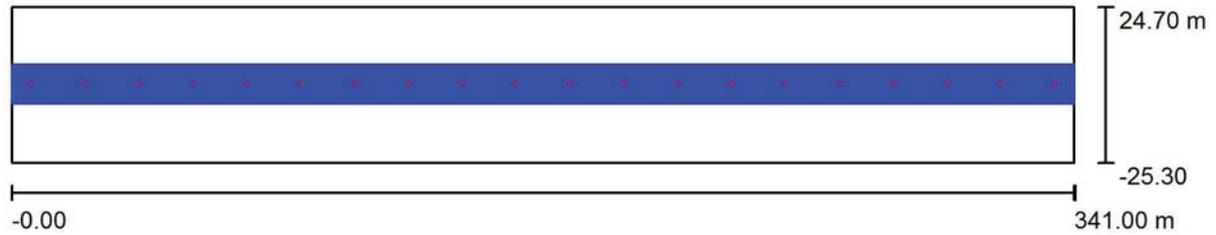
L_{max} [cd/m²]
62

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:2438

Lista de piezas - Luminarias

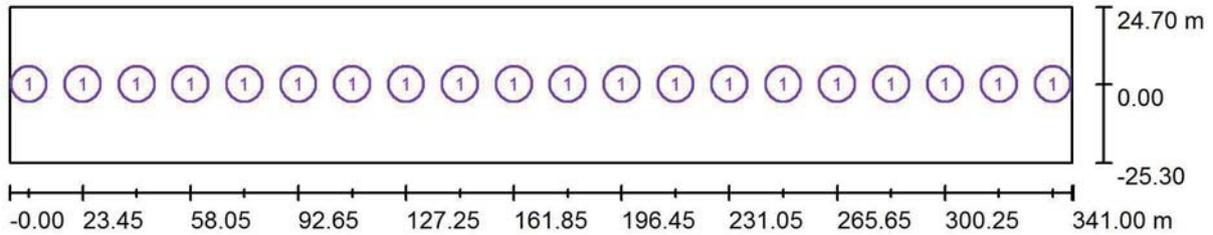
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL (0.200)	24307	30233	180.0
			Total: 486137	Total: 604660	3600.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2438

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	20	SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL

Secom Iluminación

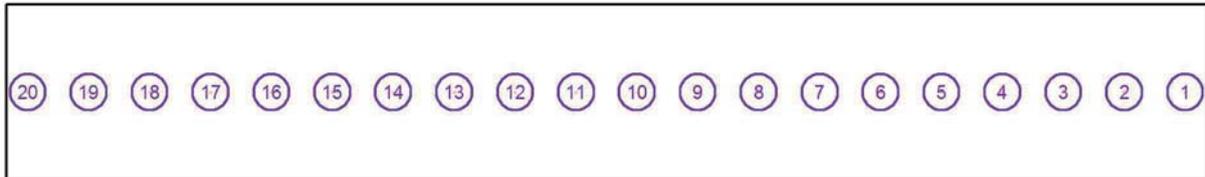
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 3300 58 18 6 84 HE / ESDIUM HE TUNNEL LED M1 - ASIM CENITAL

24307 lm, 180.0 W, 1 x 1 x OSRAM OSCONIQ C2424 (Factor de corrección 0.200, REGULACIÓN AL 20%).



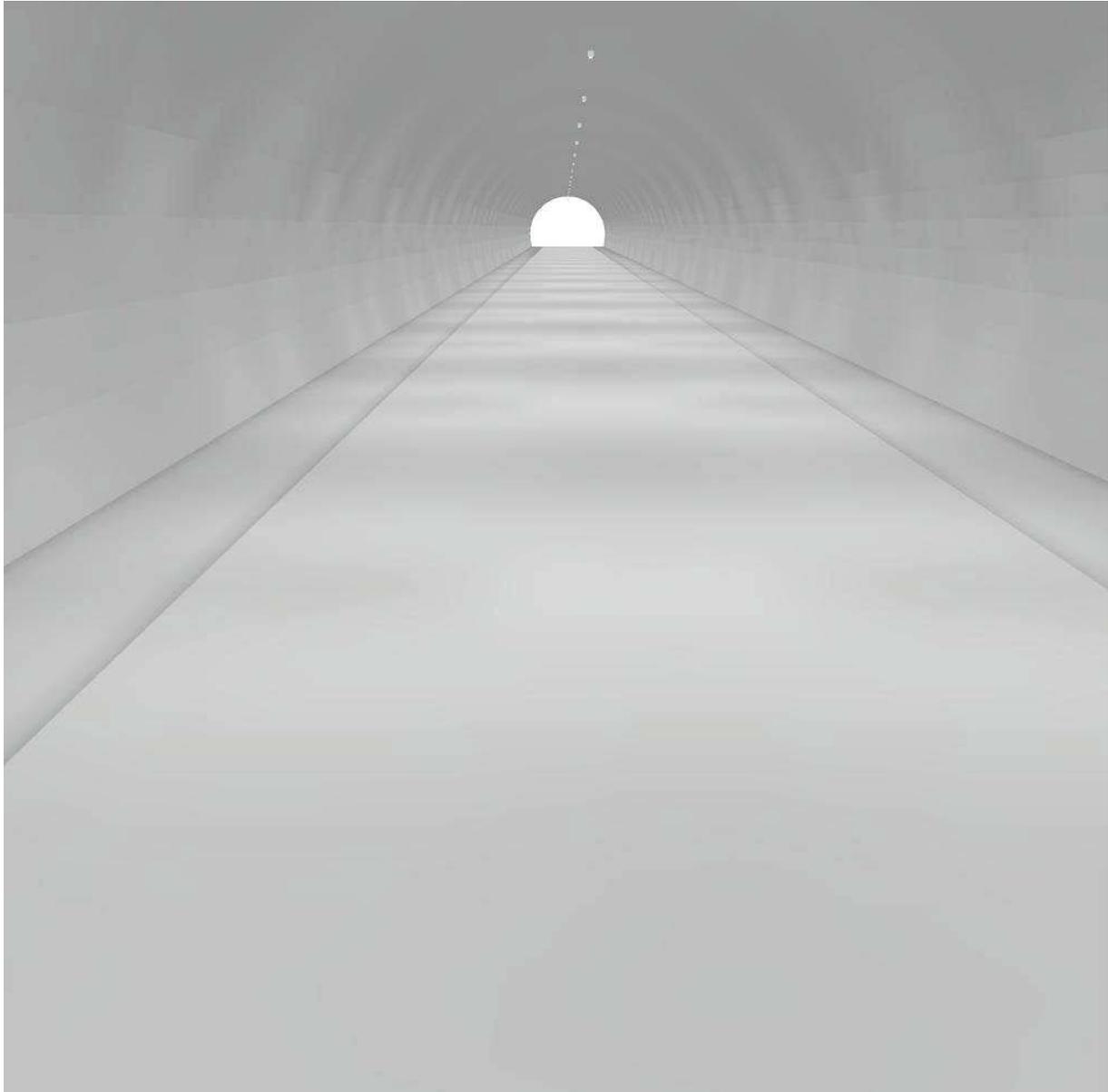
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	334.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
2	317.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
3	300.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
4	282.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
5	265.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
6	248.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
7	231.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
8	213.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
9	196.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
10	179.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
11	161.850	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
12	144.550	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
13	127.250	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
14	109.950	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
15	92.650	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
16	75.350	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
17	58.050	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
18	40.750	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
19	23.450	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0
20	6.150	0.004	7.360	0.0	0.0	-180.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / Rendering (procesado) en 3D

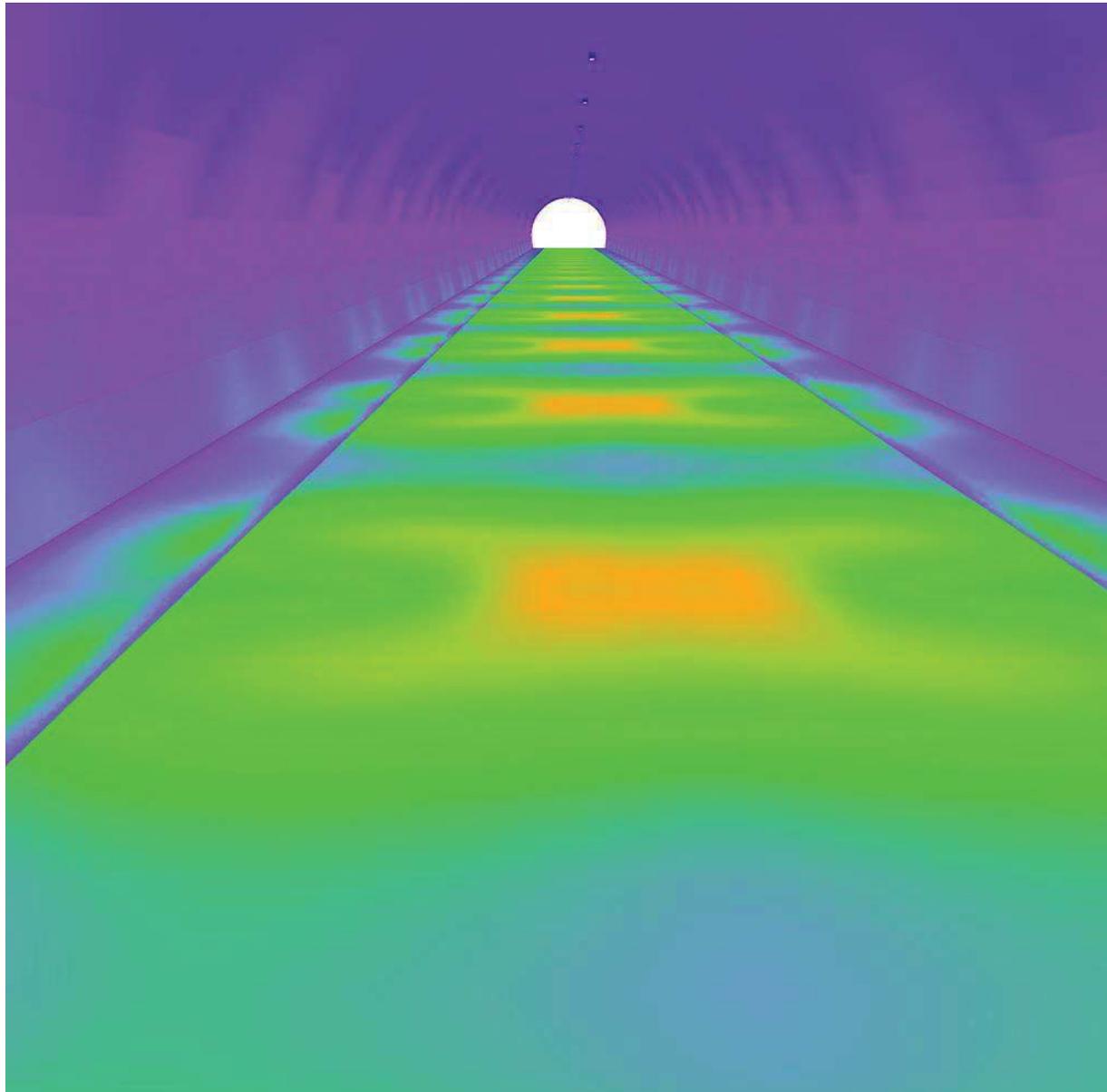


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / Rendering (procesado) de colores falsos



0 6.25 12.50 18.75 25 31.25 37.50 43.75 50 lx

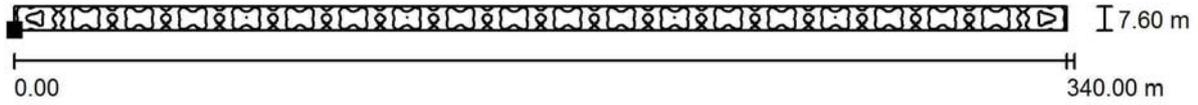
lx

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / SUELO / Superficie / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 2431

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 327 x 9 Puntos

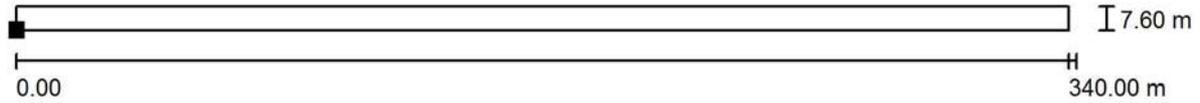
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	25	0.710	0.525

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / SUELO / Superficie / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 2431

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 327 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	25	0.710	0.525

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / SUELO / Superficie / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 2431

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 327 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
1.79

L_{min} [cd/m²]
1.27

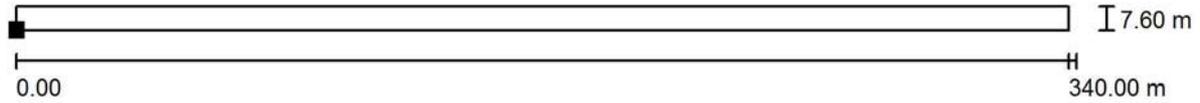
L_{max} [cd/m²]
2.42

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: NOCHE / SUELO / Superficie / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 2431

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 327 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
1.79

L_{min} [cd/m²]
1.27

L_{max} [cd/m²]
2.42

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:2438

Lista de piezas - Luminarias

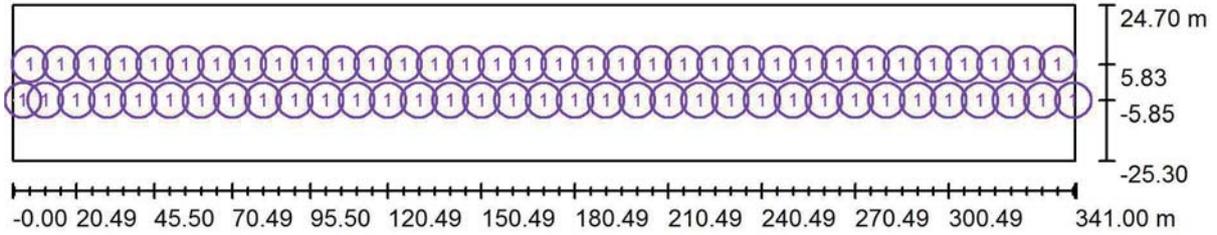
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	69	SECOM 4602 01 800 84 65 / SUBITI 800 LUM IP65 (1.000)	807	800	0.0
			Total: 55714	Total: 55200	0.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2438

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	69	SECOM 4602 01 800 84 65 / SUBITI 800 LUM IP65

Secom Iluminación

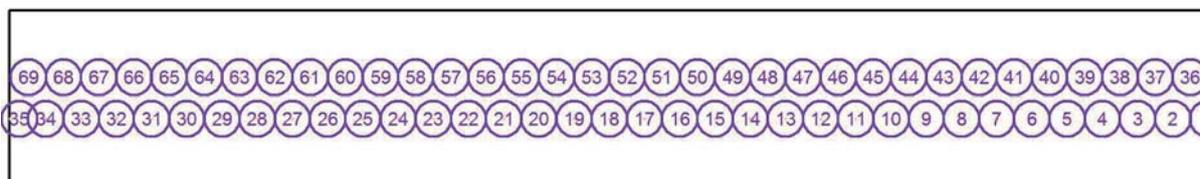
Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Luminarias (lista de coordenadas)

SECOM 4602 01 800 84 65 / SUBITI 800 LUM IP65

807 lm, 0.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	340.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
2	330.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
3	320.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
4	310.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
5	300.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
6	290.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
7	280.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
8	270.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
9	260.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
10	250.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
11	240.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
12	230.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
13	220.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
14	210.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
15	200.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
16	190.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
17	180.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
18	170.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
19	160.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
20	150.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
21	140.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
22	130.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
23	120.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
24	110.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
25	100.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
26	90.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
27	80.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
28	70.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0

Secom Iluminación

 Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
 30500 Molina de Segura, Murcia, España

 Proyecto elaborado por Juan Francisco García
 Teléfono 968 80 12 11
 Fax 968 89 10 48
 e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	60.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
30	50.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
31	40.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
32	30.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
33	20.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
34	10.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
35	0.488	-5.852	1.500	0.0	80.0	-90.0
36	335.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
37	325.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
38	315.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
39	305.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
40	295.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
41	285.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
42	275.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
43	265.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
44	255.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
45	245.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
46	235.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
47	225.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
48	215.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
49	205.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
50	195.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
51	185.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
52	175.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
53	165.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
54	155.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
55	145.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
56	135.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
57	125.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
58	115.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
59	105.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
60	95.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
61	85.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
62	75.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
63	65.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
64	55.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
65	45.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
66	35.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, EspañaProyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es**Escena: EMERGENCIA / Luminarias (lista de coordenadas)**

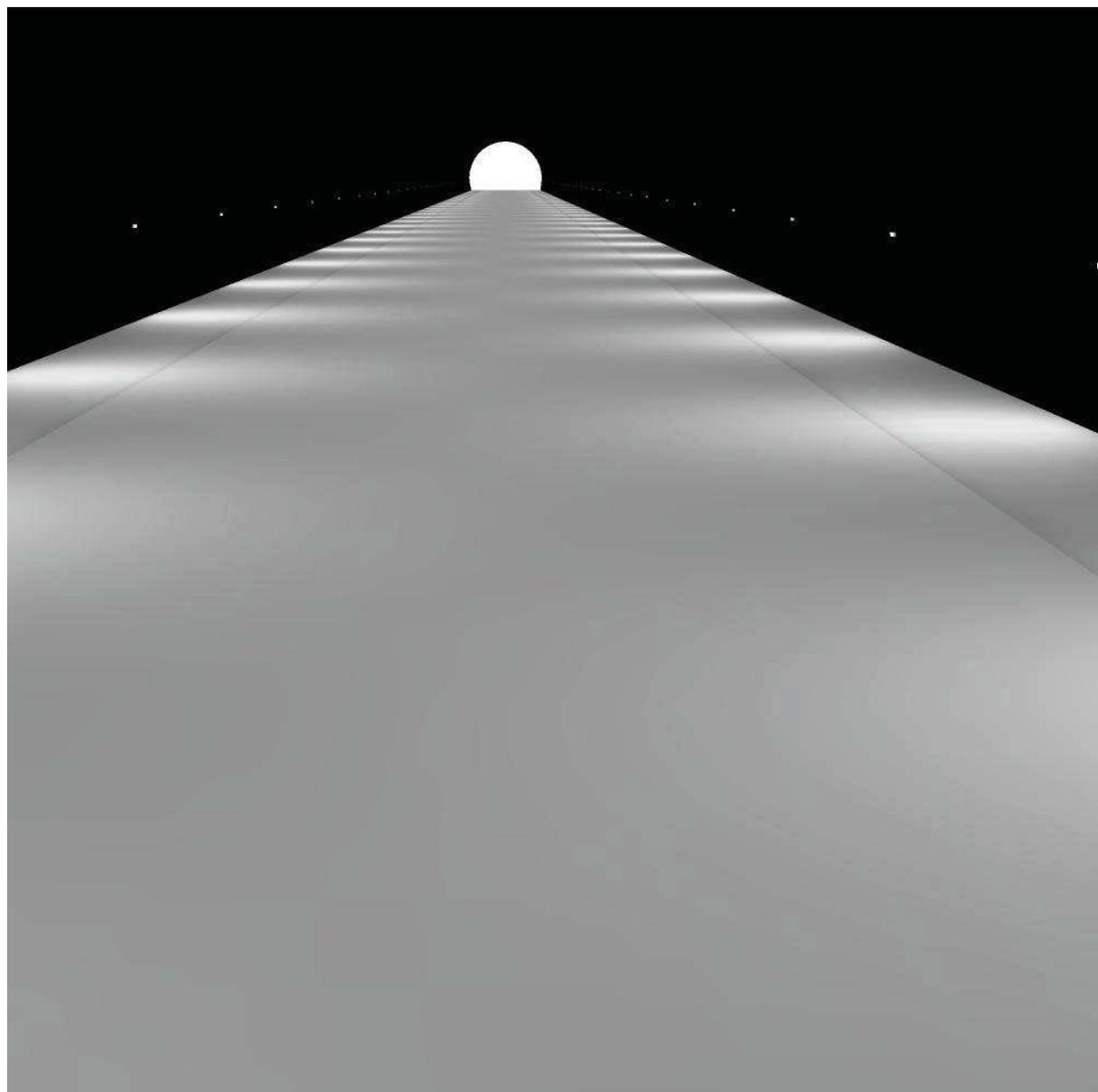
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	25.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
68	15.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0
69	5.498	5.834	1.500	0.0	-80.0	-90.0

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Rendering (procesado) en 3D

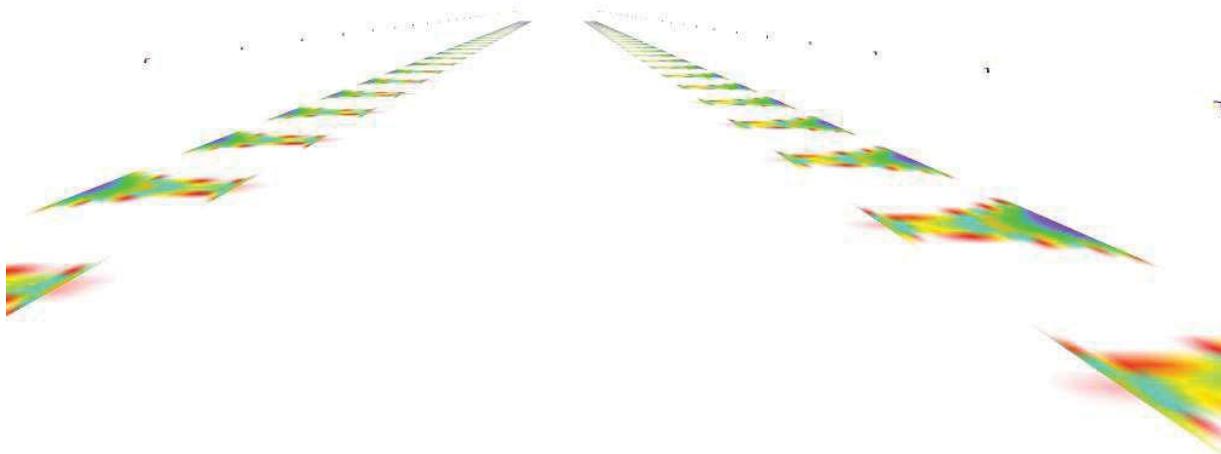


Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Rendering (procesado) de colores falsos



0 0.25 0.50 0.75 1 1.25 1.50 1.75 2

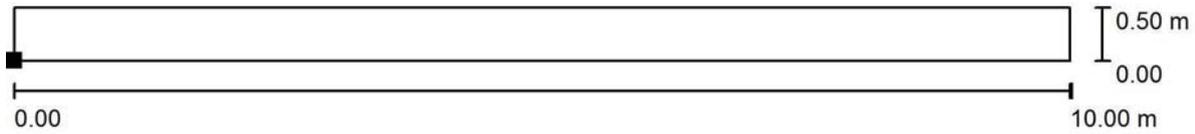
lx

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

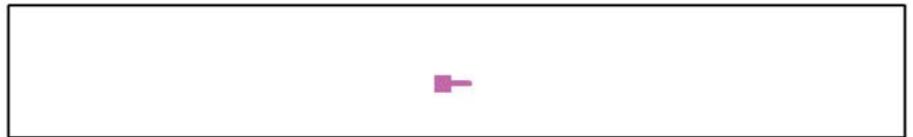
Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 72

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(165.500 m, -5.149 m, 0.000 m)



Trama: 71 x 1 Puntos

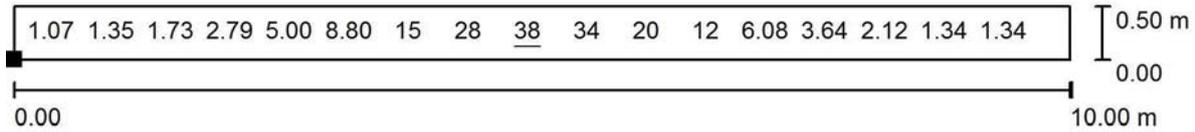
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	1.06	38	0.103	0.028

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 72

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(165.500 m, -5.149 m, 0.000 m)



Trama: 71 x 1 Puntos

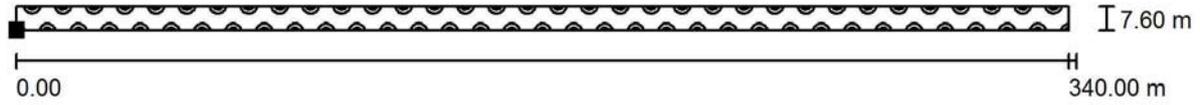
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	1.06	38	0.103	0.028

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / SUELO / CALZADA / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 2431

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Trama: 327 x 9 Puntos

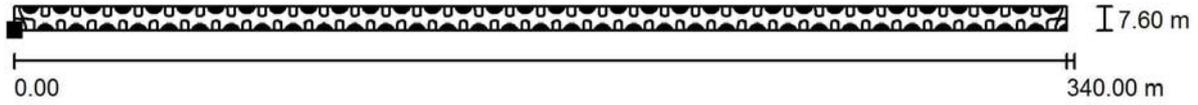
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.33	1.35	15	0.312	0.089

Secom Iluminación

Polígono Industrial La Estrella. C/ Marte 18-21
30500 Molina de Segura, Murcia, España

Proyecto elaborado por Juan Francisco García
Teléfono 968 80 12 11
Fax 968 89 10 48
e-Mail jfgarcia@secom.es

Escena: EMERGENCIA / SUELO / CALZADA / Isolíneas (L)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(0.500 m, -3.800 m, 0.010 m)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 2431

Trama: 327 x 9 Puntos

L_m [cd/m²]
0.41

L_{min} [cd/m²]
0.13

L_{max} [cd/m²]
1.44



ANEJO Nº 3

Cálculos Eléctricos



ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- 1.1.- Iluminación normal
- 1.2.- Iluminación de seguridad
- 1.3.- Iluminación de emergencia
- 1.4.- Instalación eléctrica
- 1.5.- Control y gestión de instalación
- 1.6.- Acometida eléctrica al cuadro de mando

2.- DIMENSIONADO DEL CABLE POR CAÍDA DE TENSIÓN E INTENSIDAD ADMISIBLE

3.- CÁLCULO DE INTENSIDAD Y CAÍDA DE TENSIÓN

4.- CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

5.- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

6.- PROTECCIÓN GENERAL DE LOS CIRCUITOS

7.- RESISTENCIA TIERRA

8.- RESULTADOS DEL CÁLCULO ELÉCTRICO



1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El Túnel del Salt dispone de la siguiente iluminación:

- Iluminación normal.
- Iluminación de seguridad.
- Iluminación de emergencia.

1.1.- Iluminación normal

Dispone de tres regímenes:

- Régimen soleado
- Régimen nublado
- Régimen nocturno

Para obtener las luminancias en el umbral y zonas de transición, establecidas en el Anejo nº 2: Cálculos luminotécnicos, en días soleados (régimen soleado), es necesario mantener encendidas, además del alumbrado permanente (luminarias de base), compuestas por 20 luminarias ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY, separadas 17,30 metros, todas las demás luminarias, formadas por luminarias ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY y ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY, con las separaciones señaladas en el citado Anejo nº 2, y todas ellas reguladas al 100%.

El régimen nublado se consigue por regulación, al 50%, de todas las luminarias correspondientes al régimen soleado. Para ello se dispondrá de una centralita de regulación de las luminarias, a partir de múltiples sensores, y que se podrá controlar vía web y aplicación móvil, además de admitir programaciones en calendario astronómico.

Por la noche, el túnel tendrá una iluminación uniforme mínima que se conseguirá manteniendo encendido, exclusivamente, el alumbrado permanente, regulado al 20%.

1.2.- Iluminación de seguridad

Este alumbrado de seguridad estará previsto a lo largo de todo el túnel, desde la entrada hasta la salida, y se conseguirá utilizando el alumbrado permanente, regulado al 30%, de forma que permita una visibilidad mínima para que los usuarios del túnel puedan evacuarlo en sus vehículos en caso de avería



del suministro de energía eléctrica.

Para lograr que se garantice el correcto funcionamiento del alumbrado de seguridad, las luminarias que lo conforman tendrán su suministro desde una serie de baterías eléctricas (SAI), de forma que dichas baterías aseguran la alimentación eléctrica durante el tiempo necesario para restablecer la alimentación eléctrica de la instalación general.

1.3.- Iluminación de emergencia

Para la iluminación de emergencia se utilizarán luminarias de emergencia con tecnología LED, idóneas para situaciones de corte de corriente, con autonomía de 1 hora, tipo SUBITI 800 IP 65 o similar, colocadas en los dos hastiales, al tresbolillo, a una altura de 1,50 m y una separación, entre dos consecutivas, de 10 m.

1.4.- Instalación eléctrica

1.4.1.- Criterios de dimensionamiento

Los criterios de dimensionamiento han sido los siguientes:

- Caída de tensión: El apartado 3 de la Instrucción ITC-BT-09, Instalaciones de Alumbrado Exterior, fija la caída porcentual máxima de tensión, desde el origen de la instalación hasta el receptor más alejado, en el 3%.
- Densidad de corriente: Determinadas las secciones con arreglo al criterio anterior, la intensidad de corriente que corresponde a cada sección está muy por debajo de la máxima permitida por la Instrucción ITC-BT-07.
- En cuanto a la protección contra defectos de aislamiento se dispone en el cuadro de protección y control una protección diferencial de 300 mA de sensibilidad y una toma de tierra para bastidor de la aparamenta. También se dispone de un quinto conductor, de color verde-amarillo, de 16 mm² de sección, con sus picas de toma de tierra hincadas en el interior de una arqueta dotada con una mezcla activadora. La corrección del factor potencia se realizará individualmente para cada luminaria. El factor de potencia corregido será como mínimo de 0,9 (apartado 3 de la Instrucción ITC-BT-09).

1.4.2.- Canalizaciones

En todos los casos se deben realizar las canalizaciones necesarias, pudiendo distinguir entre las siguientes canalizaciones:

Canalización en zanja: En el fondo de zanjas de 60 cm de anchura y 80 cm de profundidad se dispondrán, sobre una cama de arena de 5 cm, dos tubos de PEAD Ø 110 mm, de doble pared, lisa y corrugada, separados entre sí 8 cm, dispuestos en dos filas, embebidos en 35 cm de hormigón HNE-15/P/20. Posteriormente se rellenará, el resto de zanja, de tierra apisonada en tongadas de 20 cm, colocándose en el medio del mismo una cinta amarilla de atención cables. El relleno alcanzará una densidad Próctor Normal.

Canalización en bandeja: En el interior del túnel los conductores discurrirán en las bandejas de chapa de acero galvanizada perforada, que actualmente cuelgan de la clave del mismo.

1.4.3.- Conductores

Los conductores utilizados serán de cobre, unipolares o multipolares, en distribución trifásica con neutro, y con aislamiento 0,6/1kV, del tipo RZ1-K. Son conductores flexibles con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos.

Los cables del tipo RZ1-K son cables de Alta Seguridad, puesto que deben cumplir con las exigencias recogidas en la siguiente normativa:

- No propagadores del incendio ni de la llama, según norma UNE-EN 60332 e IEC 60332.
- Baja acidez y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión, según norma UNE-EN 50267 e IEC 60754.
- Baja opacidad de los humos emitidos, según norma UNE-EN 61034 e IEC 61034.
- Libre de halógenos.



CONDUCTORES TIPO RZ1-K

Además, se debe considerar que los circuitos correspondientes al alumbrado permanente no autónomo estarán constituidos por conductores que además de cumplir con las Normas UNE e ICE señaladas anteriormente, deben ser resistentes al fuego.

Los cables deben ser del tipo SZ1-K 0,6/1kV, aislados con silicona (S) y cubierta de poliolefina (Z1), que cumplan con la norma internacional IEC 60502 y la norma UNE 50200 (PH90), en diseño, construcción y ensayos. Soportarán temperaturas de 840°C durante 90min, por lo que son capaces de mantener el servicio en las condiciones más severas de incendio. Por ello son conocidos como los cables RESISTENTES AL FUEGO. Son los conductores que se deben instalar de forma obligatoria en circuitos de seguridad, en sistemas de evacuación y de lucha contra incendios.



CONDUCTORES TIPO SZ1-K

Las acometidas a las unidades luminosas también se deben realizar con conductores tripolares de sección $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, 0,6/1kV, del tipo RZ1-K o SZ1-K, según corresponda.

Se aconseja la utilización de conductor multifilar 5G (5 hilos con identificación de fases, neutro, y TT) RZ1K o SZ1K para las distribuciones eléctricas trifásicas destinadas a las líneas generales de alimentación a luminarias.

Por último, también es aconsejable tener en cuenta los criterios prácticos siguientes:

- Utilizar conductor armado dado que su resistencia mecánica es superior y no se deteriora por la presencia de roedores, preferentemente en zonas en la que se tenga constancia de la presencia de estos. El armado puede ser con fleje, pero es más aconsejable el de trellado de alambres.
- No se recomienda utilizar secciones superiores a 16 mm^2 , aunque en los tramos iniciales podrán instalarse hasta de 50 mm^2 , ya que se facilitan mucho las labores de conexionado, mantenimiento y facilidad en el paso de los conductores por los tubos y conductos.
- Se recomienda disponer doble línea en todos los tramos, a efectos de una mayor seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de alumbrado, con el fin de que una anomalía no afecte a la totalidad del tramo, con los consiguientes problemas que pueden generar tramos continuos sin alumbrado. También implica dicho criterio una mejor sectorización y reparto de cargas.
- Es recomendable que las líneas que se derivan de un cuadro no sobrepasen los siguientes puntos por línea:



150 W.	21 puntos
250 W.	18 puntos
400 W.	15-18 puntos

Tabla 4.3. Número máximo de puntos de luz por línea.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

1.4.4.- Cuadro de mando y medida

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo preceptuado en las instrucciones ITC-BT-009 y ITC-BT-020. El equipo de medida necesario se instalará en el Centro de Mando y Medida siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Se recomienda que la potencia contratada se ajuste a la necesaria para evitar sobrecostes en la factura eléctrica. El control de la potencia demandada normalmente se lleva a cabo mediante el interruptor magnetotérmico (ICP), que interrumpe el suministro si la potencia demandada es mayor que la contratada. En el caso de alumbrado de túneles, por razones de seguridad, no se debe interrumpir el suministro eléctrico, por lo que este control se realiza mediante maxímetros, que son aparatos que registran la máxima potencia demandada durante un periodo de tiempo, de forma que la compañía eléctrica puede ajustar la factura, aplicando un recargo o un descuento, dependiendo de si la potencia demandada ha sido mayor o menor que la contratada respectivamente.

Los equipos de medida estarán constituidos por el contador de energía activa que, en función del régimen de contratación podrá ser sustituido por el contador de discriminación horaria de doble o triple esfera, y el contador de energía reactiva.

Respecto a la maniobra, está previsto un accionamiento del centro de mando y medida automático, incluido el alumbrado reducido, mediante la instalación de adecuados dispositivos de conexión y desconexión de la red de alumbrado público, teniendo así mismo la posibilidad de accionamiento manual. A tal efecto, el centro de mando y medida irá provisto de célula fotoeléctrica y reloj con conexión automática o dispositivo similar, como programadores electrónicos.

El encendido y apagado de la instalación se debe realizar desde el cuadro de mando, que se mantendrá en su ubicación actual, a unos 70 m de la boca suroeste del túnel.



El cuadro de maniobra y control estará formado por una envolvente exterior de poliéster, con un grado de protección IP55, según UNE 20.324, e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado.

Los cuadros estarán compuestos por los elementos siguientes:

Armarios

El conjunto de módulos que deben contener los equipos de medida, protección y maniobra, estará formado por un armario de 3 ó 4 cuerpos fabricados en chapa de acero (FE-111) de 3 mm de espesor y galvanizado en caliente por inmersión (Norma UNE 37.501). Dicho armario dispondrá de tejadillo vierteaguas, cerradura de triple acción con empuñadura antivandálica ocultables con soporte para bloqueo por candado y puertas con apertura de 90°.

Las dimensiones del conjunto se indican en el Plano nº 4.3: Iluminación. Detalles

Todas las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra, de forma que las puertas estarán unidas eléctricamente al armario con trenzado de cobre y éste a Tierra con conductor de sección 35 mm² de sección.

El armario podrá estar compuesto por cuatro módulos, que serán accesibles por puertas independientes:

- Módulo de acometida y equipo de medida.
- Módulo de Equipo regulación de flujo.
- Módulo de maniobra, protección y comunicaciones.
- Módulo de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Módulo de CGP y equipo de medida

Estará formado por la caja general de protección y de seccionamiento de la compañía distribuidora, y el equipo de medida compuesto por contador multifunción electrónico.

Se puede contemplar la opción MODEM GSM, para tele-lectura. Dicho equipo, será propiedad de la Compañía y en régimen de alquiler, considerando la opción de su posible implantación, en función del coste mensual del mismo y del coste de la energía. Este sistema permite un mejor control del consumo mensual y la elaboración de una curva de cargas real anual, ya que impide la estimación la toma de medidas erróneas por parte de la Compañía Distribuidora.



Módulo de regulación de flujo

Se dispondrá de una centralita de regulación de las luminarias, a partir de múltiples sensores, y que se podrá controlar vía web y aplicación móvil, además de admitir programaciones en calendario astronómico.

Todas las luminarias instaladas disponen de un drive de regulación.

Módulo de maniobra, protección y comunicaciones

En este módulo encontraremos los siguientes elementos:

Interruptor magneto térmico general de potencia (IGA).

Equipo de protección contra sobretensiones y subtensiones permanentes.

Equipo de protección contra sobretensiones transitorias clase II.

Contactores de potencia según intensidad nominal en categoría AC3.

Selector manual de accionamiento del alumbrado (MAN-0-AUT)

Protecciones de las líneas de salida con interruptores magneto térmicos y diferenciales de 300 mA.

Protecciones del circuito de maniobra.

Embarrado de distribución.

Alumbrado interior con portalámparas estanco.

Toma de corriente schuco II de 16 A, debidamente protegida para una carga máxima de 1.000 W.

Reloj astronómico.

Todo el conductor a utilizar, tanto para potencia como para maniobra será flexible de 750V, no generadores de humos opacos ni halógenos. Las secciones de potencia no serán en ningún caso inferiores a 16mm², y 1,5 mm² para los de maniobra. Se utilizarán colores normalizados; todas las puntas de conductores dispondrán de terminal de punta y anilla señalizadora.

Módulo de comunicaciones.

Módulo de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El cuadro de mando tendrá un espacio para la colocación del SAI, que permitirá la alimentación permanente de ciertas luminarias (alumbrado de seguridad) en caso de que se produzca un fallo del suministro eléctrico.



1.5.- Control y gestión de instalación

Al objeto de ahorrar energía, el sistema de accionamiento deberá garantizar que la instalación de alumbrado se encienda y apague con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera. La instalación de iluminación del túnel se controlará en modo remoto mediante autómatas.

El sistema cumplirá con todas las funciones que se exigen del mismo, que son:

- Alarmas de seguridad por acceso indebido a la instalación eléctrica (cuadros, cajas de derivación, etc.).
- Control del número de horas en que ha estado funcionando un determinado punto de luz o todos los que componen la instalación.
- Control de características eléctricas de los puntos de luz.
- Posibilidad de conmutar u ordenar la conmutación de un régimen (días soleados, nublados y noche) de iluminación a otro.
- Control de la potencia instantánea y consumos energéticos.

El mejor modo de mandar el encendido o la adopción de un determinado régimen de alumbrado en un túnel (días soleados, nublados, crepuscular, etc.) es detectar el nivel de iluminación natural en el exterior del túnel. Para llevar a cabo dicha detección se utilizarán células fotoeléctricas calibradas, con umbrales de disparo o activación diferentes para los distintos regímenes a aplicar.

1.6.- Acometida eléctrica al cuadro de mando

Se mantendrá la acometida eléctrica al cuadro y medida que actualmente existe, ya que es suficiente para las necesidades que se proponen.

2.- CÁLCULO DE INTENSIDAD Y CAÍDA DE TENSIÓN

Se determina la intensidad y la caída de tensión según las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{F_e}{1,732 \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$e = 1,732 \cdot I \cdot \frac{L \cdot \cos\varphi}{K \cdot S}$$



Donde:

P_c = Potencia de cálculo en vatios.

L = Longitud de cálculo en metros.

e = Caída de tensión en voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en amperios.

U = Tensión de servicio en voltios (trifásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\text{Cos}\varphi$ = Coseno de φ , factor de potencia.

La máxima caída de tensión en los circuitos previstos es de 8,61 V, que representa una caída del $2,15\% < 3\%$. En el apartado 7: Resultados del Cálculo Eléctrico, se muestran los resultados obtenidos, realizados mediante una hoja de cálculo.

3.- CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

La fórmula utilizada es:

$$K = \frac{1}{r}$$

$$r = r_{20} [1 + a \cdot (T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[(T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{\text{max}}} \right)^2 \right]$$

Siendo:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C . ($\text{Cu}=0,018$).

a = Coeficiente de temperatura. ($\text{Cu}=0,00392$).

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).



T_0 = Temperatura ambiente (°C). (Cables enterrados=25°C).

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C). (XLPE, EPR=90°C).

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

4.- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para calcular las intensidades de cortocircuito se ha utilizado la fórmula siguiente:

$$I_{pcc1} = \frac{C_t \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

en la que:

I_{pcc1} = Intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t = Coeficiente de tensión.

U = Tensión trifásica en V.

Z_t = Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

5.- PROTECCIÓN GENERAL DE LOS CIRCUITOS

Se determina la intensidad según la siguiente fórmula:

Intensidad en una línea trifásica:

$$I = \frac{P_s}{1,732 \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Potencia prevista alumbrado.....	29.160 W.
Potencia de cálculo.....	29.160 W.
Tensión.....	400 V.
Cosφ	0,95.
Factor de corrección.....	0,80.



Según la tabla 5 de la ITC-BT-07, la intensidad máxima admisible, en amperios, para los cables conductores de cobre empleados en esta instalación enterrada, y teniendo en cuenta el factor de corrección del apartado 3.1.3 de la citada ITC, es

$$I_{10\text{mm}^2} = 70,40 \text{ A.}$$

La intensidad máxima de la línea de alimentación es de:

$$I_{\text{max}} = 44,31 \text{ A}$$

El circuito irá protegido con interruptor automático magneto térmico de 50A, siendo esta intensidad, inferior a la máxima admisible por el cable de la instalación.

6.- RESISTENCIA TIERRA

Para la pica utilizaremos la siguiente fórmula:

$$R_T = \frac{r}{L}$$

Siendo:

R_T = Resistencia de tierra (Ohm).

r = Resistividad del terreno (Ohm·m).

L = Longitud de la pica (m).

7.- RESULTADOS DEL CÁLCULO ELÉCTRICO

A continuación, se acompañan los resultados de los cálculos eléctricos realizados.



CÁLCULO DE LÍNEAS

CIRCUITO: L1 - Alumbrado permanente

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-5	66,15	3.700	3.700	5,62	4x6	1,92	0,48%	20	300
5-6	17,30	3.515	3.515	5,34	4x6	0,48	0,12%		
6-7	17,30	3.330	3.330	5,06	4x6	0,45	0,11%		
7-8	17,30	3.145	3.145	4,78	4x6	0,43	0,11%		
8-9	17,30	2.960	2.960	4,50	4x6	0,40	0,10%		
9-10	17,30	2.775	2.775	4,22	4x6	0,38	0,09%		
10-11	17,30	2.590	2.590	3,94	4x6	0,35	0,09%		
11-12	17,30	2.405	2.405	3,65	4x6	0,33	0,08%		
12-13	17,30	2.220	2.220	3,37	4x6	0,30	0,08%		
13-14	17,30	2.035	2.035	3,09	4x6	0,28	0,07%		
14-15	17,30	1.850	1.850	2,81	4x6	0,25	0,06%		
15-16	17,30	1.665	1.665	2,53	4x6	0,23	0,06%		
16-17	17,30	1.480	1.480	2,25	4x6	0,20	0,05%		
17-18	17,30	1.295	1.295	1,97	4x6	0,18	0,04%		
18-19	17,30	1.110	1.110	1,69	4x6	0,15	0,04%		
19-20	17,30	925	925	1,41	4x6	0,13	0,03%		
20-21	17,30	740	740	1,12	4x6	0,10	0,03%		
21-22	17,30	555	555	0,84	4x6	0,08	0,02%		
22-23	17,30	370	370	0,56	4x6	0,05	0,01%		
23-24	17,30	185	185	0,28	4x6	0,03	0,01%		

Caída de tensión total: **1,67%** < 3 %

CIRCUITO: L2 - Alumbrado Zona Umbral boca este - 1

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-19	320,30	2.880	2.880	4,38	4x6	7,22	1,806%	20	300
19-20	4,00	2.520	2.520	3,83	4x6	0,08	0,020%		
20-21	4,00	2.160	2.160	3,28	4x6	0,07	0,017%		
21-22	4,00	1.800	1.800	2,73	4x6	0,06	0,014%		
22-23	4,00	1.440	1.440	2,19	4x6	0,05	0,011%		
23-24	4,00	1.080	1.080	1,64	4x6	0,03	0,008%		
24-1	3,36	720	720	1,09	4x6	0,02	0,005%		
1-2	3,31	360	360	0,55	4x6	0,01	0,002%		

Caída de tensión total: **1,88%** < 3 %



CÁLCULO DE LÍNEAS

CIRCUITO: L3 - Alumbrado Zona Umbral boca este - 2

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-3	350,30	2.880	2.880	4,38	4x6	7,90	1,975%	20	300
3-4	3,31	2.520	2.520	3,83	4x6	0,07	0,016%		
4-5	3,31	2.160	2.160	3,28	4x6	0,06	0,014%		
5-6	3,31	1.800	1.800	2,73	4x6	0,05	0,012%		
6-7	3,31	1.440	1.440	2,19	4x6	0,04	0,009%		
7-8	3,31	1.080	1.080	1,64	4x6	0,03	0,007%		
8-9	3,31	720	720	1,09	4x6	0,02	0,005%		
9-10	3,31	360	360	0,55	4x6	0,01	0,002%		

Caída de tensión total: **2,04%** < 3 %

CIRCUITO: L4 - Alumbrado Zona Umbral boca este - 3

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-11	376,71	2.880	2.880	4,38	4x6	8,50	2,124%	20	300
11-12	3,31	2.520	2.520	3,83	4x6	0,07	0,016%		
12-13	3,31	2.160	2.160	3,28	4x6	0,06	0,014%		
13-14	3,31	1.800	1.800	2,73	4x6	0,05	0,012%		
14-15	3,31	1.440	1.440	2,19	4x6	0,04	0,009%		
15-16	3,31	1.080	1.080	1,64	4x6	0,03	0,007%		
16-17	3,31	720	720	1,09	4x6	0,02	0,005%		
17-18	3,31	360	360	0,55	4x6	0,01	0,002%		

Caída de tensión total: **2,19%** < 3 %



CÁLCULO DE LÍNEAS

CIRCUITO: L5 - Alumbrado Zona de Transición

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-31	168,07	5.040	5.040	7,66	4x6	6,63	1,659%	20	300
31-32	8,33	4.680	4.680	7,11	4x6	0,31	0,076%		
32-33	8,33	4.320	4.320	6,56	4x6	0,28	0,070%		
33-34	8,33	3.960	3.960	6,02	4x6	0,26	0,065%		
34-35	8,33	3.600	3.600	5,47	4x6	0,23	0,059%		
35-36	8,33	3.240	3.240	4,92	4x6	0,21	0,053%		
36-1a	3,36	3.060	3.060	4,65	4x6	0,08	0,020%		
1a-2a	17,40	2.880	2.880	4,38	4x6	0,39	0,098%		
2a-3a	17,40	2.700	2.700	4,10	4x6	0,37	0,092%		
3a-4a	17,40	2.520	2.520	3,83	4x6	0,34	0,086%		
4a-25	6,72	2.160	2.160	3,28	4x6	0,11	0,028%		
25-26	8,94	1.800	1.800	2,73	4x6	0,13	0,032%		
26-27	8,94	1.440	1.440	2,19	4x6	0,10	0,025%		
27-28	8,94	1.080	1.080	1,64	4x6	0,08	0,019%		
28-29	8,94	720	720	1,09	4x6	0,05	0,013%		
29-30	8,94	360	360	0,55	4x6	0,03	0,006%		

Caída de tensión total: 2,40% < 3 %

CIRCUITO: L6 - Alumbrado Zona Umbral Boca suroeste - 1

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica) Factor de Potencia: 0,95
 Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja Conductividad del Cobre (Cu): 56
 Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-44	62,30	6.480	6.480	9,85	4x6	3,16	0,790%	20	300
44-45	2,95	6.120	6.120	9,30	4x6	0,14	0,035%		
45-46	2,95	5.760	5.760	8,75	4x6	0,13	0,033%		
46-47	2,95	5.400	5.400	8,20	4x6	0,12	0,031%		
47-48	2,95	5.040	5.040	7,66	4x6	0,12	0,029%		
48-49	2,95	4.680	4.680	7,11	4x6	0,11	0,027%		
49-50	2,95	4.320	4.320	6,56	4x6	0,10	0,025%		
50-51	2,95	3.960	3.960	6,02	4x6	0,09	0,023%		
51-52	2,95	3.600	3.600	5,47	4x6	0,08	0,021%		
52-53	2,95	3.240	3.240	4,92	4x6	0,07	0,019%		
53-54	2,95	2.880	2.880	4,38	4x6	0,07	0,017%		
54-55	2,95	2.520	2.520	3,83	4x6	0,06	0,015%		
55-56	2,95	2.160	2.160	3,28	4x6	0,05	0,012%		
56-57	2,95	1.800	1.800	2,73	4x6	0,04	0,010%		
57-58	2,95	1.440	1.440	2,19	4x6	0,03	0,008%		
58-59	2,95	1.080	1.080	1,64	4x6	0,02	0,006%		
59-60	2,95	720	720	1,09	4x6	0,02	0,004%		
60-61	2,95	360	360	0,55	4x6	0,01	0,002%		

Caída de tensión total: 1,10% < 3 %



CÁLCULO DE LÍNEAS

CIRCUITO: L7 - Alumbrado Zona Umbral Boca suroeste - 2

Obra: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

Tensión: 230/400 V (Trifásica)

Factor de Potencia: 0,95

Canalización: Enterrada bajo tubo 110 mm / Bandeja

Conductividad del Cobre (Cu): 56

Temperatura máx. admisible conductor XLPE: 20

TRAMO	Longitud (m)	Potencia Instalada (W)	Potencia de cálculo (W)	Intensidad (A)	Sección conductor (mm ²)	Caída de Tensión Parcial (V)	Caída de tensión en %	In / Ireg (A)	In /Sens. Dif. (A/mA)
CGMP-62	114,12	5.100	5.100	8,20	4x6	4,84	1,210%	20	300
62-63	2,95	5.040	5.040	7,66	4x6	0,12	0,029%		
63-64	2,95	4.680	4.680	7,11	4x6	0,11	0,027%		
64-65	2,95	4.320	4.320	6,56	4x6	0,10	0,025%		
65-66	2,95	3.960	3.960	6,02	4x6	0,09	0,023%		
66-67	2,95	3.600	3.600	5,47	4x6	0,08	0,021%		
67-68	2,95	3.240	3.240	4,92	4x6	0,07	0,019%		
68-69	2,95	2.880	2.880	4,38	4x6	0,07	0,017%		
69-37	2,95	2.520	2.520	3,83	4x6	0,06	0,015%		
37-38	3,99	2.160	2.160	3,28	4x6	0,07	0,017%		
38-39	4,11	1.800	1.800	2,73	4x6	0,06	0,014%		
39-40	4,11	1.440	1.440	2,19	4x6	0,05	0,012%		
40-41	4,11	1.080	1.080	1,64	4x6	0,03	0,009%		
41-42	4,11	720	720	1,09	4x6	0,02	0,006%		
42-43	4,11	360	360	0,55	4x6	0,01	0,003%		

Caída de tensión total: 1,44% < 3 %

ANEJO N° 4

Relación Valorada de Ensayos



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- MATERIALES PARA LOS QUE ES EXIGIBLE EL MARCADO "CE"

3.- PROGRAMA DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

4.- PRESUPUESTO ESTIMADO



1.- INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente anejo, se ha realizado un estudio previo de los ensayos de Control de Calidad que deben realizarse en función de las unidades de obra contempladas en el proyecto, para la aceptación previa de los materiales, control durante la ejecución de las obras y las pruebas finales de las unidades terminadas, para asegurar la calidad de las obras proyectadas.

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas.

Sin perjuicio de ese requisito, el Director de Obra podrá exigir que se realicen los ensayos oportunos a los materiales que forman parte de este Proyecto, incluidos en el Programa de Ensayos de Control de Calidad que se acompaña o en el Plan de Control de Calidad.

El Programa de Ensayos de Control de Calidad se ha confeccionado en base a la normativa vigente, estableciendo la frecuencia de realización de dichos ensayos y especificando la norma utilizada para la ejecución de los mismos, así como teniendo en cuenta las mediciones de las diferentes unidades de obra que está previsto ejecutar.

Por último, se adjunta la valoración de los ensayos incluidos en el Programa de Ensayos de Control de Calidad.

Antes de la ejecución de las obras se establecerá un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en este anejo y en el Pliego de Prescripciones.

2.- MATERIALES PARA LOS QUE ES EXIGIBLE EL MARCADO CE

A continuación se adjunta una relación, no exhaustiva, de los productos o materiales específicos de este Proyecto en los que se exige el marcado CE.



LISTADO DE MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROYECTO CON MARCADO "CE" OBLIGATORIO

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
40-4: 2006	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón	01/10/2006	01/10/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
40-5: 2003	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de	01/02/2003		BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
40-6: 2003	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de	01/02/2003	01/02/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
40-7: 2003	Columnas y báculos de alumbrado -Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con	01/02/2003	01/10/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
197-1/ 2000/ A3: 2007	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.	01/01/2008	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
197-4: 2005	Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial.	01/02/2005	01/02/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
413-1: 2005	Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.	01/12/2004	01/12/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
450-1: 2006	Cenizas volantes para hormigón - Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.	01/01/2006	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
459-1: 2002	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.	01/08/2002	01/08/2003	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
934-2: 2002/ A2:2006	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.	01/10/2006	01/10/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
934-3: 2004/ AC:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3 Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.	01/06/2005	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
998-1: 2003 /AC: 2006	Especificaciones de los morteros para albañilería. - Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.	01/06/2006	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
998-2: 2004	Especificaciones de los morteros para albañilería. - Parte 2: Morteros para albañilería.	01/02/2004	01/02/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
1317-5: 2007	Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de	01/01/2008	01/01/2011	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
1423/ A1:2004	Materiales para señalización vial horizontal - Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.	01/05/2004	01/05/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
1463-1/ A1:2004	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características	01/12/2004	01/12/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
10025- 1:2005	Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.	01/09/2005	01/09/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
10210-1: 2007	Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.	01/02/2007	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008



LISTADO DE MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROYECTO CON MARCADO "CE" OBLIGATORIO

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
10219-1:2007	Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.	01/02/2007	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12352:2007	Equipamiento de regulación de tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.	01/02/2007	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12368:2006	Equipos de control de tráfico. Cabezas de semáforo.	01/02/2007	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12620/AC:2004	Áridos para hormigón.	01/07/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12676-1/A1:2003	Sistemas antideslumbrantes para carreteras.-Parte 1: Prestaciones y características.	01/02/2004	01/02/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12878:2007	Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo.	01/03/2006	01/03/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12966-1:2006	Señales verticales para carreteras. Señales de tráfico de mensaje variable - Parte 1: Normas de producto.	01/02/2006	01/02/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13043/AC:2004	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.	01/06/2006	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13055-1/AC:2004	Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado.	01/03/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13055-2:2005	Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.	01/05/2005	01/05/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-1:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón de asfalto.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-2:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 2: Hormigón asfáltico para capas muy finas.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-3:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 3: Asfalto blando.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-4:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas cerradas.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-5:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 5: Asfalto mezclado con mástique y áridos.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-6:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 6: Mástique bituminoso.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-7:2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas abiertas (PA).	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13139/AC:2004	Áridos para morteros.	01/03/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13242/AC:2004	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes.	01/01/2007	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13249:2001/A1:2005	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).	01/11/2005	01/11/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13251:2001/A1:2005	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.	01/06/2006	01/06/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008



LISTADO DE MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROYECTO CON MARCADO "CE" OBLIGATORIO

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
13252:2001/A1:2005	Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.	01/06/2006	01/06/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13263-1:2006	Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad.	01/04/2006	01/04/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14188-1:2005	Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente.	01/07/2005	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14188-2:2005	Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío.	01/10/2005	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14188-3:2006	Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas.	01/11/2006	01/11/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14216:2005	Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación.	01/02/2005	01/02/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14388:2006	Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Especificaciones.	01/05/2006	01/05/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14647:2006	Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.	01/08/2006	01/08/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
15167-1:2008	Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas. Parte 1: definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.	01/01/2008	01/01/2009	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008

3.- PROGRAMA DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra del proyecto y siguiendo las especificaciones al respecto del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se considera únicamente necesario que un Organismo de Control Autorizado (OCA) realice el control de la instalación de alumbrado realizada, para certificarla ante el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo.



4.- PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto de ejecución material estimado para el control y certificación de la instalación eléctrica para el alumbrado del túnel, por parte de una OCA, asciende a la cantidad de 1.200,00 €

El Presupuesto de Ejecución Material de la Relación Valorada de Ensayos (REV) = 1.200,00 €

El 1% del Presupuesto de Ejecución Material (1% PEM) = 2.357,26 €

Por tanto, RVE < 1% PEM, ejecutándose el citado Programa de Control de Calidad con cargo al contratista adjudicatario de las obras.

ANEJO N° 5

Justificación de Precios y Fórmulas de Revisión



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETO DEL ANEJO
- 3.- PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS
 - 3.1.- Valoración de costes
 - 3.2.- Cálculo del porcentaje de costes indirectos
- 4.- COSTE DE LA MANO DE OBRA
- 5.- COSTE DE LOS MATERIALES
- 6.- COSTE DE LA MAQUINARIA
- 7.- PRECIOS AUXILIARES
- 8.- PRECIOS DESCOMPUESTOS
- 9.- FÓRMULAS DE REVISIÓN



1.- INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 127 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE núm. 34 y 303 y modificado por la Orden FOM 1824/2013, se redacta el presente Anejo de Justificación de Precios.

Se hace constar que este Anejo "carece de carácter contractual", según se fija en el artículo 128 del citado Real Decreto.

2.- OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra y que servirán de base para la redacción de los cuadros de precios 1 y 2 contenidos en el Documento nº 4: Presupuesto.

Además, una vez esté en ejecución la obra, motivo del presente Proyecto, este anejo tiene la finalidad servir como base en la confección de nuevas unidades de obra no incluidas en los cuadros de precios y que resultase preciso ejecutar durante el desarrollo de la obra, así como en el pago de unidades de obra incompletas por algún motivo justificado.

Por último, se establecen las fórmulas que ha de servir en las revisiones de precios que se realicen como consecuencia del tiempo transcurrido entre la licitación de las obras contenidas en este proyecto y su ejecución.

3.- PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

En virtud de las Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación, se realiza a continuación la determinación del coeficiente "K" de Costes Indirectos.



$$P_n = \left[1 + \frac{K}{100} \right] * C_n$$

Donde:

C_n: Importe de "coste directo" del precio obtenido en este anejo

P_n: Precio de Ejecución Material

K: Coeficiente de Costes Indirectos

3.1.- Valoración de costes

COSTES INDIRECTOS

	Duración (meses)	Dedicación	Euros/mes	Total Euros
I.T.O.P. (Jefe de Obra)	1,5	100,00%	2.700,00	4.050,00
Personal Administrativo	1,5	70,00%	1.400,00	1.470,00
Encargado	1,5	100,00%	2.300,00	3.450,00
Gastos Varios (Dietas, consumos,...)	1,5	-	1.432,66	2.149,00
			Total	11.119,00

La valoración de Costes Indirectos según esta tabla asciende a la cantidad de **ONCE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS(11.119,00 €)**.

COSTES DIRECTOS

Para la ejecución de las obras de Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, entre los PK 2+730 y 3+070, se estiman unos Costes Directos aproximados de **DOSCIENTOS VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS (222.383,00 €)**.

3.2.- Cálculo del porcentaje de costes indirectos

Según las mencionadas Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación, el coeficiente de Costes Indirectos "K" se compone de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$



El primer sumando "K₁" recoge el porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifra en 1, 2 ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

El segundo sumando "K₂" se obtiene hallando la relación entre la valoración de los Costes Indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los Costes Directos de la obra, obtenido por el producto del coste directo de cada unidad de obra por su medición. Este segundo sumando esta limitado por Ley a un máximo de un 5%.

Con todo lo descrito:

$K_1 = 1\%$ (Obra terrestre)

$$K_2 = \left[\frac{\text{CostesIndirectos}}{\text{CostesDirectos}} \right] * 100 = \left[\frac{11.119}{222.383} \right] * 100 = 5\%$$

Con lo cual queda:

$K = K_1 + K_2 = 1\% + 5\% = 6\%$ de Costes Indirectos

4.- COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el estudio de los costes de la mano de obra a aplicar en este proyecto, se han seguido las normas y datos contenidos en el Real Decreto 1683/87 del 30 de Diciembre del Ministerio de Trabajo, según el cual las bases de cotización para la Seguridad Social están referidas a categorías y se indican a continuación, una vez tenidas en cuenta las asimilaciones fijadas por Convenio Provincial de la Construcción.

En el precio de la mano de obra se consideran los diferentes conceptos retributivos, según categorías, de salario y pagas extra, pluses, cargas, seguridad social, etc, repartidos unitariamente de acuerdo con las horas de trabajo anuales vigentes en los diferentes convenios.



LISTADO DE MANO DE OBRA (PRES)

Código	Ud	Descripción	Precio
MO001	H	CAPATAZ	21,32 VEINTIUN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
MO002	H	OFICIAL 1º	20,87 VEINTE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MO003	H	PEÓN ORDINARIO	19,60 DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
MO004	H	AYUDANTE	19,36 DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
MO005	H	PEÓN ESPECIALISTA	19,97 DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MO006	H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	20,98 VEINTE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



5.- COSTE DE LOS MATERIALES

Los precios de los materiales han sido obtenidos de fabricantes y proveedores, según tarifas sin IVA y pago a 30 días.

Los materiales se consideran colocados a pie de obra. Por tanto en su precio se consideran incluidos la manipulación, el embalaje, el transporte y la descarga.



LISTADO DE MATERIALES (PRES)

Código	Ud	Descripción	Precio
MAT0230	UD	PROYECTOR LED 185W	610,00 SEISCIENTOS DIEZ EUROS
MAT0240	UD	PROYECTOR LED 370W	1.255,00 MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS
MAT0250	UD.	CENTRALITA CONTRO DEL LUMINARIAS	6.595,00 SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
MAT0260	UD	LUMINARIA DE EMERGENCIA	105,00 CIENTO CINCO EUROS
MAT1112	UD	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32 UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
MAT240	ML	TUBO PEAD. Ø 110 MM, DOBLE PARED	2,67 DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MAT70105	UD	CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN	24,75 VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT01001	KG	ADITIVO PARA GUNITADOS	1,23 UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
MT01015	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM	84,20 OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
MT01030085	M3	ARENA DE RÍO	13,76 TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT01030105	M3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA	4,50 CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
MT01045	M3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM	92,69 NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MT01101	M3	HORMIGÓN PARA PROYECTAR DE 200 KG/CM ² DE RESISTENCIA CON UN 2% DE HUMO DE SÍLICE, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL Á	86,66 OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT01111	KG	ACERO CORRUGADO B 500 S O B 500 SD EN BARRAS ELABORADO	1,20 UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
MT01351	UD	PERNO ANCLAJE D=1,4 CM. L=30 CM.	1,58 UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MT04100	M2	PINTURA BLANCA REFLECTANTE	11,69 ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MT04300	KG	RESINAS EPOXI PARA INYECTAR	14,10 CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
MT09001	M2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 MM DE CLASE RA2	117,84 CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09001-1	UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-301(40)	121,64 CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09001-2	UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-5	121,64 CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09001-3	UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-6	121,64 CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09001-4	UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-500	121,64 CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09001-5	UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-401B	121,64 CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT09009	UD	HITO DE ARISTA DE 45 CM DE TIPO I CLASE RA2, CON ANCLAJE PARA BARRERA	8,75 OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT09010	M	POSTE DE 80 X 40 X 2 MM	9,01 NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS
MT09011	M	POSTE IPN GALVANIZADO	14,43 CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
MT09020-1	UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-18	129,96 CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT09020-2	UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-17A	129,96 CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT09020-3	UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-17B	129,96 CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT09020-4	UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-31	129,96 CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT09025	UD	CARTEL DE CHAPA DE ACERO 1950X1400 CLASE RA2	341,70 TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
MT09035	M	PERFIL 100X50X3 ACERO GALVANIZADO	12,38 DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
MT09045	UD	JUEGO DE TORNILLERÍA	2,07 DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS



LISTADO DE MATERIALES (PRES)

Código	Ud	Descripción	Precio
MT09075	M	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,	37,10 TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
MT09080-1	UD	PANEL DIRECCIONAL DE 160 X 40 CM DE CLASE RA2 TB-2	108,62 CIENTO OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
MT09080A	UD	PANEL DIRECCIONAL DE 50 X 195 CM DE CLASE RA2	165,47 CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MT09085	UD	PANEL DIRECCIONAL DE 80 X 40 CM DE CLASE RA2	51,51 CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
MT09090-1	UD	PANEL ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO DE CLASE RA2 TB-5	126,91 CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
MT09100	UD	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70 DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
MT09100-1	UD	CONO TB-6	22,73 VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
MT11001	UD	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA	56,37 CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
MT11004	M	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 25MM2 CU	4,55 CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT11005	UD	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA	174,60 CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
MT11010005	M	CUERDA PLÁSTICO GUÍA CABLE	0,40 CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
MT11011	UD	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	427,45 CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MT11015	UD	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	70,22 SETENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
MT11020	UD	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A	110,59 CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MT11050	UD	PIA LEGRAND 2 X 10 A	41,73 CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
MT11055	UD	PIA LEGRAND 4 X 25 A	96,36 NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
MT11060	UD	PIA LEGRAND 4 X 32 A	101,94 CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MT11080	UD	RELOJ NORMALIZADO	86,59 OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MT11086	UD	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32 UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
MT930001	UD	SAI1,5 KVA Y 60 MIN	2.226,00 DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS
MT930002	M	CONDUCTOR RZ1-K 0,6/1KV 4X6 + 1X16MM2	8,80 OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
MT930003	M	CONDUCTOR SZ1-K 0,6/1KV 4X6 + 1X16MM2	9,35 NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



6.- COSTE DE LA MAQUINARIA

Al igual que para el precio de los materiales, el precio de la maquinaria ha sido obtenido de fabricantes y proveedores.

La maquinaria incluye, en su precio unitario, los gastos de personal, combustible, pequeños materiales, etc., que son necesarios para su accionamiento y funcionamiento, así como para su conservación y amortización.



LISTADO DE MAQUINARIA (PRES)

Código	Ud	Descripción	Precio
Q010C01	H	GRUPO ELECTRÓGENO. CON MOTOR DIESEL. DE 500 KVA DE POTENCIA	79,50 SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
Q030A10	H	MARTILLOS DEMOLEDORES HIDRÁULICOS. DE 600 KG DE MASA	5,26 CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
Q040007A10	H	RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE RUEDAS. DE 11 T DE MASA.	65,92 SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
Q040A01	H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA	40,80 CUARENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
Q040A10	H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 75 KW DE POTENCIA	44,39 CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
Q050000A15	H	COMPACTADORES DE CONDUCCIÓN MANUAL. BANDEJAS VIBRANTES. DE 1000 KG DE MASA	9,37 NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
Q060202A01	H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 4X4. DE 199 KW DE POTENCIA	72,23 SETENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
Q060A01	H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA. PARA 10 T	44,95 CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
Q061A01	H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T	58,08 CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS
Q062A01	H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 4X4. DE 199 KW DE POTENCIA	72,23 SETENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
Q064A01	H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 6X6. DE 258 KW DE POTENCIA	87,45 OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
Q080A01	H	VIBRADORES DE HORMIGONES. DE 36 MM DE DIÁMETRO	0,38 CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
Q080A06	H	CAMIÓN HORMIGONERA 6 M3	54,84 CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
Q081A10	H	CONVERTIDORES Y GRUPOS ELECTRÓGENOS DE ALTA FRECUENCIA PARA VIBRADORES DE HORMIGÓN (4,9 KW DE POTENCIA)	1,36 UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
Q101B01	H	MAQUINA COLOCACIÓN BIONDA. AUTOMOTRIZ. DE 10 KW DE POTENCIA	11,29 ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
Q103A05	H	BARREDORA Y ASPIRADOR DE POLVO. AUTOPROPULSADA DE 9 M ³	109,56 CIENTO NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
Q121A01	H	EQUIPO DE MAQUINARIA AUXILIAR PARA TÚNELES	28,04 VEINTIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
Q122A01	H	ROBOT DE GUNITA Y HORMIGÓN PROYECTADO. DE 20 M ³ /H SIN COMPRESOR	90,47 NOVENTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
Q146A05	H	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES PARA PERSONAL (PEMP). ELEVADORAS SOBRE REMOLQUE (TELESCÓPICAS). DE 15 M DE ALTURA	42,52 CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



7.- PRECIOS AUXILIARES

Para la definición de las unidades de obra del Proyecto de Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, entre los PK 2+730 y 3+070, no ha sido necesario precios auxiliares.



8.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

En este apartado se justifican plenamente todos los precios de las unidades de obra incluidas en el Presupuesto, especificando para cada una de ellas todos los sumandos que las componen: mano de obra, materiales y maquinaria, además de los precios auxiliares en los casos necesarios.

Por último, se incrementan en el porcentaje 6% perteneciente a los Costes Indirectos justificados en el presente anejo.

A continuación, se incluye de descomposición de las diversas unidades de obra empleadas en el presente proyecto.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INC0101	UD	DESMONTAJE DE LUMINARIA			
		UD. DE DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE EN LA CLAVE DE LA BÓVEDA. INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA Y LA P.P DE RETIRADA DEL CABLEADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE HASTA VERTEDERO AUTORIZADO.			
MO002	0,324 H	OFICIAL 1ª		20,87	6,76
Q146A05	0,324 H	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES PARA PERSONAL (PEMP). ELEVADORAS SOBRE REMOLQUE (TELESCÓPICAS) DE 15 M DE ALTURA		42,52	13,78
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		20,50	0,21
		Suma la partida			20,75
		Costes indirectos.....	6,00%		1,25
		TOTAL PARTIDA			22,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS.

INC0102	UD	DESMONTAJE DE HORNACINA			
		UD. DE DESMONTAJE DE HORNACINA PARA CGMP DE ALUMBRADO INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA, LA DESCONEXIÓN DE TODAS LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO Y SUS PROTECCIONES, LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CÉLULA FOTOELÉCTRICA.			
MO002	13,400 H	OFICIAL 1ª		20,87	279,66
MO003	13,400 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	262,64
Q061A01	6,000 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	348,48
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		890,80	8,91
		Suma la partida			899,69
		Costes indirectos.....	6,00%		53,98
		TOTAL PARTIDA			953,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

INC0103	UD	LEVANTAMIENTO DE SEÑALES Y CARTELES			
		LEVANTAMIENTO SEÑALES Y CARTELES, I/ DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.			
MO001	0,004 H	CAPATAZ		21,32	0,09
MO003	0,036 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	0,71
Q064A01	0,036 H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 6X6. DE 258 KW DE POTENCIA		87,45	3,15
Q040A10	0,018 H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 75 KW DE POTENCIA		44,39	0,80
Q030A10	0,018 H	MARTILLOS DEMOLEDORES HIDRÁULICOS. DE 600 KG DE MASA		5,26	0,09
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		4,80	0,05
		Suma la partida			4,89
		Costes indirectos.....	6,00%		0,29
		TOTAL PARTIDA			5,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

INC0201	UD	PROYECTOR DE LED 185 W			
		UD. DE PROYECTOR DE LED 185W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 185W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.			
MO002	1,000 H	OFICIAL 1ª		20,87	20,87
MO003	1,000 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	19,60



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
Q146A05	1,000 H	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES PARA PERSONAL (PEMP). ELEVADORAS SOBRE REMOLQUE (TELESCÓPICAS). DE 15 M DE ALTURA		42,52	42,52	
Q061A01	1,000 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	58,08	
MAT0230	1,000 UD	PROYECTOR LED 185W		610,00	610,00	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		751,10	7,51	
				Suma la partida	758,58	
				Costes indirectos.....	6,00%	45,51
				TOTAL PARTIDA	804,09	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

INC0202	UD	PROYECTOR LES 370 W				
UD. DE PROYECTOR DE LED 370W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 370W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.						
MO002	1,000 H	OFICIAL 1ª		20,87	20,87	
MO003	1,000 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	19,60	
Q146A05	1,000 H	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES PARA PERSONAL (PEMP). ELEVADORAS SOBRE REMOLQUE (TELESCÓPICAS). DE 15 M DE ALTURA		42,52	42,52	
Q061A01	1,000 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	58,08	
MAT0240	1,000 UD	PROYECTOR LED 370W		1.255,00	1.255,00	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		1.396,10	13,96	
				Suma la partida	1.410,03	
				Costes indirectos.....	6,00%	84,60
				TOTAL PARTIDA	1.494,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

INC0203	UD	CENTRALITA DE CONTROL DE LUMINARIAS				
UD. DE CENTRALITA PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS, MODELO DALÍ 3 BUSES O SIMILAR, CON CONTROL MAESTRO VÍA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL, CON CAPACIDAD PARA GESTIONAR UN MÁXIMO DE 192 LUMINARIAS, SIN LÍMITE DE GESTIÓN DE SENSORES PARA CREACIÓN DE ESCENAS Y PROGRAMACIÓN EN CALENDARIO ASTRONÓMICO. INCLUSO INTEGRADO CON BUS BACNET TOTALMENTE INSTALADA Y PROGRAMADA.						
MO006	8,000 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA		20,98	167,84	
MAT0250	1,000 UD.	CENTRALITA CONTRO DEL LUMINARIAS		6.595,00	6.595,00	
%020	2,000 %	PEQUEÑO MATERIAL		6.762,80	135,26	
				Suma la partida	6.898,10	
				Costes indirectos.....	6,00%	413,89
				TOTAL PARTIDA	7.311,99	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

INC0204	UD	LUMINARIA DE EMERGENCIA			
UD. DE LUMINARIA DE EMERGENCIA CON TECNOLOGÍA LED CON FLUJO LUMINOSO DE 800 LÚMENES, ALIMENTADA MEDIANTE BATERÍAS DE NI-CD CON AUTONOMÍA PARA UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO. GRADO DE PROTECCIÓN IP65/IK04, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CR 1>80 CON AUTOTEST. CUERPO FABRICADO EN POLICARBONATO INYECTADO. INCLUSO LÁMPARA, EQUIPO ELECTRÓNICO, BATERÍAS Y PEQUEÑO MATERIAL PARA SU INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.					
MO006	0,400 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA		20,98	8,39



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
Q146A05	0,400 H	PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES PARA PERSONAL (PEMP). ELEVADORAS SOBRE REMOLQUE (TELESCÓPICAS). DE 15 M DE ALTURA		42,52	17,01	
MAT0260	1,000 UD	LUMINARIA DE EMERGENCIA		105,00	105,00	
%020	2,000 %	PEQUEÑO MATERIAL		130,40	2,61	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		133,00	1,33	
				Suma la partida	134,34	
				Costes indirectos.....	6,00%	8,06
				TOTAL PARTIDA	142,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

INC0205	UD	CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN				
CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PRUBADO.						
MO001	7,000 H	CAPATAZ		21,32	149,24	
MO002	8,000 H	OFICIAL 1º		20,87	166,96	
MO004	2,000 H	AYUDANTE		19,36	38,72	
MO003	2,000 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	39,20	
Q060A01	0,060 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA. PARA 10 T		44,95	2,70	
Q081A10	0,146 H	CONVERTIDORES Y GRUPOS ELECTRÓGENOS DE ALTA FRECUENCIA PARA VIBRADORES DE HORMIGÓN (4,9 KW DE POTENCIA)		1,36	0,20	
Q080A01	0,146 H	VIBRADORES DE HORMIGONES. DE 36 MM DE DIÁMETRO		0,38	0,06	
Q040A01	0,087 H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA		40,80	3,55	
MT11011	1,000 UD	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO		427,45	427,45	
MT11060	1,000 UD	PIA LEGRAND 4 X 32 A		101,94	101,94	
MT11055	10,000 UD	PIA LEGRAND 4 X 25 A		96,36	963,60	
MT11050	1,000 UD	PIA LEGRAND 2 X 10 A		41,73	41,73	
MT11020	2,000 UD	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A		110,59	221,18	
MT11005	4,000 UD	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA		174,60	698,40	
MT11001	1,000 UD	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA		56,37	56,37	
MT11086	14,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO		1,32	18,48	
MT11015	1,000 UD	CÉLULA FOTOELÉCTRICA		70,22	70,22	
MT11080	1,000 UD	RELOJ NORMALIZADO		86,59	86,59	
MT01111	20,250 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S O B 500 SD EN BARRAS ELABORADO		1,20	24,30	
MT11004	4,000 M	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 25MM2 CU		4,55	18,20	
MT01045	0,405 M3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		92,69	37,54	
MT01351	4,000 UD	PERNO ANCLAJE D=1,4 CM. L=30 CM.		1,58	6,32	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		3.173,00	31,73	
				Suma la partida	3.204,68	
				Costes indirectos.....	6,00%	192,28
				TOTAL PARTIDA	3.396,96	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

INC0206	UD	SAI 1,5 KVA 60 MINUTOS			
SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPI-DA DE 1,5 KVA Y 60 MINUTOS DE AUTONOMÍA, INSTALADO EN ARMARIO DE INTEMPERIE.					
MO001	3,000 H	CAPATAZ		21,32	63,96
MO002	5,000 H	OFICIAL 1º		20,87	104,35
MO004	5,000 H	AYUDANTE		19,36	96,80



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
Q040A01	0,090 H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA		40,80	3,67
MT11011	1,000 UD	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO		427,45	427,45
MT11086	4,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO		1,32	5,28
MT01111	20,250 KG	ACERO CORRUGADO B 500 S O B 500 SD EN BARRAS ELABORADO		1,20	24,30
MT01045	0,400 M3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		92,69	37,08
MT01351	4,000 UD	PERNO ANCLAJE D=1,4 CM. L=30 CM.		1,58	6,32
MT930001	1,000 UD	SAI1,5 KVA Y 60 MIN		2.226,00	2.226,00
%02	2,000 %	HERRAMIENTAS Y PEQUEÑA TORNILLERÍA		2.995,20	59,90
				Suma la partida	3.055,11
				Costes indirectos.....	6,00% 183,31
				TOTAL PARTIDA	3.238,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INC0207	M	CONDUCTOR DE COBRE TIPO RZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO RZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.			
MO006	0,032 H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA		20,98	0,67
MO004	0,032 H	AYUDANTE		19,36	0,62
Q061A01	0,032 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	1,86
MT930002	1,000 M	CONDUCTOR RZ1-K 0,6/1KV 4X6 + 1X16MM2		8,80	8,80
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		12,00	0,12
				Suma la partida	12,07
				Costes indirectos.....	6,00% 0,72
				TOTAL PARTIDA	12,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INC0208	M	CONDUCTOR DE COBRE TIPO SZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO SZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.			
MO006	0,032 H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA		20,98	0,67
MO004	0,032 H	AYUDANTE		19,36	0,62
Q061A01	0,032 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	1,86
MT930003	1,000 M	CONDUCTOR SZ1-K 0,6/1KV 4X6 + 1X16MM2		9,35	9,35
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		12,50	0,13
				Suma la partida	12,63
				Costes indirectos.....	6,00% 0,76
				TOTAL PARTIDA	13,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INC0209	ML	CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 TUBOS PEAD Ø 110 DOBLE PARED CANALIZACIÓN ALUMBRADO COMPUESTA POR DOS TUBOS DE PEAD Ø 110 MM, DOBLE PARED, LISA Y CORRUGADA, COLOCADO, // P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN TUBOS, EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN, CINTA AMARILLA DE ATENCIÓN CABLES Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.			
MO002	0,025 H	OFICIAL 1º		20,87	0,52
MO003	0,250 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	4,90
Q040007A10	0,053 H	RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE RUEDAS. DE 11 T		65,92	3,49



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
Q060202A01	0,008	H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 4X4. DE 199 KW DE POTENCIA		72,23	0,58	
Q050000A15	0,500	H	COMPACTADORES DE CONDUCCIÓN MANUAL. BANDEJAS VIBRANTES. DE 1000 KG DE MASA		9,37	4,69	
MAT240	2,000	ML	TUBO PEAD. Ø 110 MM, DOBLE PARED		2,67	5,34	
MAT1112	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO		1,32	1,32	
MT01015	0,116	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		84,20	9,77	
MT01030085	0,045	M3	ARENA DE RÍO		13,76	0,62	
MT11010005	2,000	M	CUERDA PLÁSTICO GUÍA CABLE		0,40	0,80	
MT01030105	0,180	M3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA		4,50	0,81	
%0300	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES		32,80	0,98	
					Suma la partida	33,82	
					Costes indirectos.....	6,00%	2,03
					TOTAL PARTIDA	35,85	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
INC0301	M2		PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2				
PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 // PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.							
MO002	0,600	H	OFICIAL 1ª		20,87	12,52	
MO003	1,500	H	PEÓN ORDINARIO		19,60	29,40	
MT09001	1,000	M2	CARTEL DE LAMAS DE ACERO DE 175 MM DE CLASE RA2		117,84	117,84	
MT09011	1,500	M	POSTE IPN GALVANIZADO		14,43	21,65	
MT01015	0,500	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		84,20	42,10	
Q061A01	0,050	H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	2,90	
Q040A01	0,300	H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA		40,80	12,24	
%0100	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES		238,70	2,39	
					Suma la partida	241,04	
					Costes indirectos.....	6,00%	14,46
					TOTAL PARTIDA	255,50	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
INC0302	UD		BALIZAMIENTO VERTICAL 50X195 CM, CON CLASE RA2				
PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 // TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.							
MO003	0,800	H	PEÓN ORDINARIO		19,60	15,68	
MT09080A	1,000	UD	PANEL DIRECCIONAL DE 50 X 195 CM DE CLASE RA2		165,47	165,47	
%0100	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES		181,20	1,81	
					Suma la partida	182,96	
					Costes indirectos.....	6,00%	10,98
					TOTAL PARTIDA	193,94	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INC0303	UD	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE 195X140CM, CLASE RA2			
		CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE DIMENSIONES 1950X1400MM. DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, I/ POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS DE SUSTENTACIÓN, DE 100X50X3MM, DE 4,60M DE LONGITUD CADA UNO Y ZAPATAS PARA CIMENTACIÓN DE LOS MISMOS DE 70X70X70 CM, REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA HM-20, CON TEXTOS Y DIBUJOS REALIZADOS EN VINILO AUTOADHESIVO, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS NECESARIO Y P.P. DE REMATES DEL PAVIMENTO EXISTENTE. TOTALMENTE TERMINADO.			
MO002	1,500 H	OFICIAL 1º		20,87	31,31
MO003	1,500 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	29,40
MT09025	1,000 UD	CARTEL DE CHAPA DE ACERO 1950X1400 CLASE RA2		341,70	341,70
MT09035	9,200 M	PERFIL 100X50X3 ACERO GALVANIZADO		12,38	113,90
MT01015	0,700 M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		84,20	58,94
Q062A01	0,300 H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 4X4. DE 199 KW DE POTENCIA		72,23	21,67
Q040A01	0,400 H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA		40,80	16,32
Q080A01	0,600 H	VIBRADORES DE HORMIGONES. DE 36 MM DE DIÁMETRO		0,38	0,23
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		613,50	6,14
		Suma la partida			619,61
		Costes indirectos.....	6,00%		37,18
		TOTAL PARTIDA			656,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

INC0304	UD	PANEL DIRECCIONAL 80X40 CM, CON CLASE RA2			
		PANEL DIRECCIONAL DE 80X40 CM Y CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO003	0,500 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	9,80
MT09085	1,000 UD	PANEL DIRECCIONAL DE 80 X 40 CM DE CLASE RA2		51,51	51,51
MT09010	4,400 M	POSTE DE 80 X 40 X 2 MM		9,01	39,64
MT01015	0,160 M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM		84,20	13,47
MT09045	0,250 UD	JUEGO DE TORNILLERÍA		2,07	0,52
Q040A01	0,060 H	RETROCARGADORAS SOBRE RUEDAS. DE 60 KW DE POTENCIA		40,80	2,45
Q061A01	0,050 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR. PARA 16 T		58,08	2,90
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		120,30	1,20
		Suma la partida			121,49
		Costes indirectos.....	6,00%		7,29
		TOTAL PARTIDA			128,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

INC0305	UD	HITO DE ARISTA DE H-45 CM DE TIPO I DE CLASE RA2, SOBRE HASTIAL			
		HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.			
MO003	0,300 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	5,88
MT09009	1,000 UD	HITO DE ARISTA DE 45 CM DE TIPO I CLASE RA2, CON ANCLAJE PARA BARRERA		8,75	8,75
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		14,60	0,15
		Suma la partida			14,78
		Costes indirectos.....	6,00%		0,89
		TOTAL PARTIDA			15,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
INC0306	M	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFERIOR, D=0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).				
MO002	0,180 H	OFICIAL 1ª		20,87	3,76	
MO003	0,180 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	3,53	
MO004	0,180 H	AYUDANTE		19,36	3,48	
Q062A01	0,180 H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 4X4. DE 199 KW DE POTENCIA		72,23	13,00	
Q101B01	0,180 H	MAQUINA COLOCACIÓN BIONDA. AUTOMOTRIZ. DE 10 KW DE POTENCIA		11,29	2,03	
MT09100	0,125 UD	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.		2,70	0,34	
MT09075	1,000 M	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,		37,10	37,10	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		63,20	0,63	
				Suma la partida	63,87	
				Costes indirectos.....	6,00%	3,83
				TOTAL PARTIDA	67,70	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

INC0307	UD	CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN DE 0,60 XR 1,00M, INCLUSO RÓTULO INDICANDO LA SALIDA.				
MO002	0,300 H	OFICIAL 1ª		20,87	6,26	
MO003	0,300 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	5,88	
MAT70105	1,000 UD	CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN		24,75	24,75	
%0300	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES		36,90	1,11	
				Suma la partida	38,00	
				Costes indirectos.....	6,00%	2,28
				TOTAL PARTIDA	40,28	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

INC0401	M2	REVESTIMIENTO INTERIOR PARED TÚNEL PINTURA EN LAS PAREDES DEL TÚNEL MEDIANTE UN COMPUESTO BLANCO REFLECTANTE SIN PUNTO DE INFLAMACIÓN, RESISTENTE A LA EXPANSIÓN DEL FUEGO Y A LA EMISIÓN DE HUMO, CON UNA REFLECTANCIA DE LA LUZ DE 78% Y BRILLO DEL 60%. INCLUYE TODAS LAS OPERACIONES PREPARATORIAS Y DE LIMPIEZA.				
MO002	0,100 H	OFICIAL 1ª		20,87	2,09	
MO004	0,100 H	AYUDANTE		19,36	1,94	
MT04100	1,000 M2	PINTURA BLANCA REFLECTANTE		11,69	11,69	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		15,70	0,16	
				Suma la partida	15,88	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,95
				TOTAL PARTIDA	16,83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
INC0402	M2	REVESTIMIENTO BÓVEDA CON GUNITA GUNITADO EN LA BÓVEDA DEL TÚNEL, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 CM, PROYECTANDO LA GUNITA EN DOS CAPAS DE 5 CM CADA UNA, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA AL GUNITADO ASÍ COMO LIMPIEZA Y RETIRADA A VERTEDERO AUTORIZADO DEL PRODUCTO DE REBOTE.				
MO001	0,100 H	CAPATAZ		21,32	2,13	
MO002	0,200 H	OFICIAL 1º		20,87	4,17	
MO005	0,200 H	PEÓN ESPECIALISTA		19,97	3,99	
MT01001	30,000 KG	ADITIVO PARA GUNITADOS		1,23	36,90	
MT01101	0,200 M3	HORMIGÓN PARA PROYECTAR DE 200 KG/CM² DE RESISTENCIA CON UN 2% DE HUMO DE SÍLICE, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL Á BARREDORA Y ASPIRADOR DE POLVO. AUTOPROPULSADA DE 9 M³		86,66	17,33	
Q103A05	0,005 H	CAMIÓN. CON CAJA BASCULANTE 6X6. DE 258 KW DE POTENCIA		109,56	0,55	
Q064A01	0,005 H	CAMIÓN HORMIGONERA 6 M3		87,45	0,44	
Q080A06	0,200 H	ROBOT DE GUNITA Y HORMIGÓN PROYECTADO. DE 20 M³/H SIN COMPRESOR		54,84	10,97	
Q122A01	0,100 H	EQUIPO DE MAQUINARIA AUXILIAR PARA TÚNELES		90,47	9,05	
Q121A01	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO. CON MOTOR DIESEL. DE 500 KVA DE POTENCIA		28,04	2,80	
Q010C01	0,100 H	MEDIOS AUXILIARES		79,50	7,95	
%0100	1,000 %			96,30	0,96	
				Suma la partida	97,24	
				Costes indirectos.....	6,00%	5,83
				TOTAL PARTIDA	103,07	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

INC0403	M	REPARACIÓN DE FISURAS MEDIANTE INYECCIÓN REPARACIÓN DE FISURAS EN BÓVEDA DEL TÚNEL, MEDIANTE INYECCIÓN DE MASILLA EPOXI. INCLUYE SA-NEADO Y LIMPIEZA DE LA FISURA, PERFORACIÓN DE LOS TALADROS Y POSICIONAMIENTO Y FIJACIÓN DE LOS INYECTORES. LIMPIEZA POR SOPLADO DE LOS TALADROS Y FISURA. SELLADO EXTERNO SUPERFICIAL DE LA FISURA QUE IMPIDA LA FUGA DE LAS RESINAS DURANTE EL PROCESO DE LA INYECCIÓN DE LA RESI-NA.				
MO001	0,100 H	CAPATAZ		21,32	2,13	
MO004	0,500 H	AYUDANTE		19,36	9,68	
MO003	0,500 H	PEÓN ORDINARIO		19,60	9,80	
MT04300	1,100 KG	RESINAS EPOXI PARA INYECTAR		14,10	15,51	
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		37,10	0,37	
				Suma la partida	37,49	
				Costes indirectos.....	6,00%	2,25
				TOTAL PARTIDA	39,74	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

INC0404	UD	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA MONTAJE Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA TANTO PARA CORTE DE CARRIL COMO PARA PASO AL-TERNATIVO			
MO002	1,200 H	OFICIAL 1º		20,87	25,04
MO004	1,200 H	AYUDANTE		19,36	23,23
Q060A01	1,200 H	CAMIÓN. CON CAJA FIJA. PARA 10 T		44,95	53,94
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		102,20	1,02



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			Suma la partida		103,23
			Costes indirectos.....	6,00%	6,19
			TOTAL PARTIDA		109,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

INC0405	UD	SEÑALIZACIÓN DE OBRA			
		CONJUNTO DE SEÑALES Y BALIZAMIENTO, SEGÚN LA NORMA 8-3 IC, NECESARIAS PARA LA CORRECTA SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO REALIZACIÓN DE CORTES DE CARRIL Y/O DESVÍOS PROVISIONALES.			
MT09020-1	4,000 UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-18		129,96	519,84
MT09020-2	1,000 UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-17A		129,96	129,96
MT09020-3	1,000 UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-17B		129,96	129,96
MT09020-4	2,000 UD	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2 TP-31		129,96	259,92
MT09001-1	2,000 UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-301(40)		121,64	243,28
MT09001-2	1,000 UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-5		121,64	121,64
MT09001-3	1,000 UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-6		121,64	121,64
MT09001-4	2,000 UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-500		121,64	243,28
MT09001-5	1,000 UD	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2 TR-401B		121,64	121,64
MT09080-1	3,000 UD	PANEL DIRECCIONAL DE 160 X 40 CM DE CLASE RA2 TB-2		108,62	325,86
MT09090-1	1,000 UD	PANEL ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO DE CLASE RA2 TB-5		126,91	126,91
MT09100-1	50,000 UD	CONO TB-6		22,73	1.136,50
%0100	1,000 %	MEDIOS AUXILIARES		3.480,40	34,80
			Suma la partida		3.515,23
			Costes indirectos.....	6,00%	210,91
			TOTAL PARTIDA		3.726,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.



9.- FÓRMULAS DE REVISIÓN

Debido al plazo de ejecución de la obra, seis (6) semanas, no se establece el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios del presente contrato, según lo establecido en el artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en la redacción dada por la disposición final tercera, apartado tres, de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

ANEJO N° 6

Plan de Obras y Características del Contrato



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- PLAN DE OBRAS

2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

APÉNDICE I.- PLAN DE OBRA



1.- PLAN DE OBRAS

En el presente anejo se adjunta el Plan previsto para la ejecución de las obras. En la confección del mismo se ha tenido en cuenta no solo los rendimientos de las distintas unidades de obra, sino también los plazos de entrega de los diferentes equipos que son necesarios instalar.

En el apéndice I se acompaña el Plan de Obra propuesto, teniendo en cuenta los rendimientos "normales" para cada parte de la obra, definidos como las unidades de obra (m³ de vaciado, m de cableado, m³ de hormigón, etc.) que ejecuta un operario en una jornada de 8 horas.

Con las cantidades representativas de obra, los rendimientos medios diarios y el nº de operarios dispuestos para cada tajo, se obtiene una duración "normal" en días. La verdadera duración estimada se obtiene dividiendo la duración normal por un factor de rendimiento. El resultado en días se redondea por exceso al porcentaje en semanas.

2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo dispuesto en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, "...para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras a los poderes adjudicadores."

Además, el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, modifica determinados preceptos del RD 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprobaba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entre otros el artículo 11, estableciendo que, cuando el valor estimado del contrato de obras sea inferior a 500.000 €, la clasificación en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con la categoría que por su valor anual medio corresponda, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

También se modifican, entre otros, el artículo 26: Categorías de clasificación de los contratos de obras, el artículo 27: Clasificación de los empresarios en subgrupos, y el artículo 29: Asignación de categorías de clasificación.

Aunque la cuantía del contrato es inferior a 500.000 €, se aportará la correspondiente clasificación



del contratista para la justificación de solvencia del adjudicatario. Por tanto, para constatar las condiciones de solvencia tanto técnica como económico financiera del contratista, se propone la siguiente clasificación atendiendo a las características de la obra a realizar y a las circunstancias de que su plazo de ejecución no supera el año y el presupuesto del contrato está comprendido entre los 150.000 € y los 360.000 €.

Grupo I: Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1: Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Categoría: 2



APÉNDICE I.- PLAN DE OBRA



Duración	PEM (€)	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMSEMANA 4					SEMSEMANA 5					SEMSEMANA 6				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	4.428,39																														
19	176.252,50																														
6	8.749,27																														
25	45.724,96																														
30	571,15																														
Semanal		27.793,07					55.622,42					59.276,92					27.793,08					58.538,84					6.701,94				
A origen		27.793,07					83.415,49					142.692,41					170.485,49					229.024,33					235.726,27				
Semanal		33.073,75					66.190,68					70.539,53					33.073,77					69.661,22					7.975,32				
A origen		33.073,75					99.264,43					169.803,96					202.877,73					272.538,95					280.514,27				

ANEJO N° 7

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- NORMATIVA

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS MISMOS

3.1.- Identificación de los residuos generados

3.2.- Estimación de la cantidad generada

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

5.1.- Operaciones de reutilización y valorización "in situ"

5.2.- Medidas de segregación "in situ"

6.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

7.- PLANOS

8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

APÉNDICE I: PLANOS

APÉNDICE II: FICHAS CONTENEDORES



1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Anejo del proyecto de "Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola", conforme a lo dispuesto en el artículo 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad de los mismos.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización y separación de residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

2.- NORMATIVA

La normativa de aplicación fundamental es la siguiente:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 11/97, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- RD 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley de envases y residuos de envases.



3.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS MISMOS

3.1.- Identificación de los residuos generados

La identificación y clasificación de los residuos se hace de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

RCDs de Nivel I.- Tierras y materiales pétreos de la excavación:

Son residuos generados por los excedentes de los movimientos de tierra procedentes de obras de infraestructura. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados en las actividades propias del sector de la construcción de nueva planta, de la demolición y de la implantación de servicios.

En este caso se trata de residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Se trata de residuos inertes, es decir, residuos que no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Para las obras definidas en este proyecto, se estima que los residuos generados son:

Se marcan con X los existentes en proyecto

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07



RESTO RDCs

RCD: Naturaleza no pétreo		
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales



2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y material es cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
X	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.2.- Estimación de la cantidad generada

La estimación de la cantidad de residuos generados en la obra se realizará por cada una de las categorías indicadas anteriormente, expresándose en Toneladas (T) y Metros Cúbicos (m³), tal y como establece el RD 105/2008.

Partiendo de los datos de la obra se estima un volumen de residuos equivalente a una altura de 0,1 cm por metro cuadrado (m²) de obra ejecutada

Superficie total construida	7.200,00 m ²
Volumen estimado de tierras de excavación	0,00 m ³
Factor de estimación total de RCDs	0,001 m ³ /m ²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m ³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25



Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	228.000,00 €

Para este tipo de obra se ha estimado que se generarán unos residuos equivalentes a un porcentaje del volumen de material utilizado, con una densidad media de 1,25 T/m³.

RDCs	
% total RDCs	0,0010 m ³ /m ²
% Asfalto	0,00%
% Madera	1,00%
% Metales	50,00%
% Papel	1,00%
% Plástico	5,00%
% Vidrio	0,00%
% Yeso	0,00%
% Arena Grava y otros áridos	20,00%
% Hormigón	16,00%
% Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00%
% Piedra	2,00%
% Basuras	3,00%
% Potencialmente peligrosos y otros	2,00%
Porcentaje total (comprobación)	100,00%

A partir de este volumen obtendremos para cada una de las tipologías de residuos los pesos y volúmenes generados:

Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RCDs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	00,00 m ³	1,70 T/m ³	0,00%	00,00 T
RCDs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	7.200 m ²	07,20 m ³	1,25 T/m ³	-	09,00 T



Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	T	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m ³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m ³)
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,80	0,00%	0,00
2. Madera	1,00%	0,09	0,60	0,00%	0,15
3. Metales	50,00%	4,50	1,50	0,00%	3,00
4. Papel	1,00%	0,09	0,90	0,00%	0,10
5. Plástico	5,00%	0,45	0,90	0,00%	0,50
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	57,00%	5,13	1,20	0,00%	3,75
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos	20,00%	1,80	1,50	0,00%	1,20
2. Hormigón	16,00%	1,44	2,50	0,00%	0,58
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
4. Piedra	2,00%	0,18	1,50	0,00%	0,12
Subtotal estimación	38,00%	3,42	1,75	0,00%	1,90
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	3,00%	0,27	0,90	0,00%	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros	2,00%	0,18	0,50	0,00%	0,36
Subtotal estimación	5,00%	0,45	0,70	0,00%	0,66
TOTAL estimación cantidad RCDs	100,00%	9,00	1,29	0,00%	6,31
	%	T (T)	d (T/m ³)	R %	Vt (m ³)

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

El poseedor de los residuos aportará dentro del Plan de Gestión de Residuos las medidas que considere oportunas para prevenir la generación de residuos, debiendo figurar, al menos, las siguientes:

1.- Medidas para minimizar y reducir las materias primas utilizadas y los residuos originados

Se debe aquilatar la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un



exceso de los mismos, además de ser caro, origina un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.

También es necesario disponer el acopio de los materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

2.- Medidas para gestionar los residuos generados de la forma más eficaz para su valorización

Se contemplará de qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se determinará la forma de valorización de los mismos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo será poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

3.- Medidas para fomentar la clasificación de los residuos producidos, de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

4.- Criterios y recomendaciones específicas para la buena gestión de la obra

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

5.- Planificación de la obra teniendo en cuenta la generación de residuos y su eventual minimización o reutilización

Se deberán identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en la ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.



Será necesario que en dicha planificación se contemplen los vertederos que se utilizarán.

6.- Se dispondrá de un directorio de compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

7.- Medidas para formar al personal de la obra que participa en la gestión de los residuos

El personal recibirá la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

8.- Medidas para reducir el volumen de residuos y ahorrar en el coste de su gestión

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

9.- Medidas para responsabilizar de los residuos a los suministradores

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo.

10.- Medidas para el correcto etiquetado de los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de residuos

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas.



5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

5.1.- Operaciones de reutilización y valorización "in situ"

Según el artículo 26.b de la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, la cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.

5.2.- Medidas de segregación "in situ"

Según el artículo 30 de la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.



6.- INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

En el proyecto objeto de este estudio se prevé un volumen de residuos unos 6,31 m³. Se prevé la colocación de distintos contenedores donde se clasifiquen los residuos de naturaleza no pétreo (papel, plástico, metal, vidrio) de la basura.

Dichos contenedores se dispondrán en un lugar con un espacio amplio para maniobra y fácil acceso para máquinas y vehículos.

No se permitirá tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, se pondrán todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilitará su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

7.- PLANOS

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, deberán ser objeto de revisión al inicio de las obras y de adaptación a las características particulares de la misma, así como a sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la Dirección de Obra.

Los planos se muestran en el Apéndice I.



8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

1. Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

2. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

3. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

4. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

5. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

6. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el



artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

7. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

8. Los residuos PELIGROSOS deberán estar almacenados por tipos, sin mezclarlos y de manera que los envases sean lo suficientemente robustos para su traslado y no entrañen riesgo por el contacto con el residuo almacenado (reacciones químicas u otras). Se debe utilizar desde un principio el envase con el cual se va a realizar el traslado de los residuos, para evitar manipulaciones innecesarias. Tanto en el transporte a granel como en el de envases, se deberá identificar mediante la señal oportuna el carácter de mercancías peligrosas de los residuos. Las etiquetas deberán ser de un tamaño legible y contendrán al menos los siguientes datos: datos del productor de los residuos, identificación del Residuo, códigos del residuo (incluido el CER o LER), fecha de envasado y de traslado, Gestor final y pictogramas de peligrosidad.

9. De acuerdo con la normativa legal vigente, el plazo máximo para el almacenamiento de residuos PELIGROSOS por parte de un productor es de seis meses. Por lo tanto, se deberá tener una especial atención desde la fecha de alta de los residuos para realizar una planificación en la retirada de los mismos, de tal manera que no se sobrepasen los plazos establecidos. Se recomienda empezar con las gestiones de retirada de los residuos al menos un mes antes de la fecha elegida para su traslado.

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material e incluyendo el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ". Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos utilizadas estarán autorizadas por la Comunidad Valenciana para la gestión de residuos no peligrosos.



ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs											
G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C		
Tipo de gestión	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor / Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	Importe TOTAL	
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación											
1. Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Camión 20T max.5Km	0,00 Uds	25,30 €/Ud	-	NO	0,00 T	0,80 €	0,00 €
RCD: Naturaleza no pétreo											
1. Asfalto	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,00 m ³	Camión 10T max.10Km	0,00 Uds	36,50 €/Ud	SI	NO	0,00 T	18,00 €	0,01 €
2. Madera	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,15 m ³	Contenedor 1,5 m3	1,00 Uds	38,00 €/Ud	NO	NO	0,09 T	18,00 €	39,62 €
3. Metales	Vert. Mezclado	0,00 m ³	3,00 m ³	Contenedor 5,0 m3	1,00 Uds	54,98 €/Ud	NO	NO	4,50 T	18,00 €	135,98 €
4. Papel	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,10 m ³	Contenedor 1,5 m3	1,00 Uds	38,00 €/Ud	NO	NO	0,09 T	18,00 €	39,63 €
5. Plástico	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,50 m ³	Contenedor 1,5 m3	1,00 Uds	38,00 €/Ud	NO	NO	0,45 T	18,00 €	46,11 €
6. Vidrio	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 20 m3	0,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	0,00 T	11,00 €	0,00 €
7. Yeso	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 20 m3	0,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	0,00 T	11,00 €	0,00 €
Subtotal estimación			3,75 m ³						5,13 T		261,35 €
RCD: Naturaleza no pétreo											
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Mezclado	0,00 m ³	1,20 m ³	Contenedor 6,0 m3	1,00 Uds	62,00 €/Ud	SI	NO	1,80 T	12,00 €	21,60 €
2. Hormigón	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,58 m ³	Contenedor 3,5 m3	1,00 Uds	45,00 €/Ud	SI	NO	1,44 T	12,00 €	17,29 €
3. Ladrillos, azulejos y cerámicos	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 20 m3	0,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	0,00 T	12,00 €	0,00 €
4. Piedra	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,12 m ³	Contenedor 20 m3	1,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	0,18 T	12,00 €	2,16 €
Subtotal estimación			1,90 m ³						3,42 T		41,05 €
RCD: Naturaleza no pétreo											
1. Basuras	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,30 m ³	Contenedor 1,5 m3	1,00 Uds	38,00 €/Ud	NO	NO	0,27 T	15,00 €	42,06 €
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Mezclado	0,00 m ³	0,36 m ³	Bidones 0,1 m3	3,00 Uds	70,86 €/Ud	-	NO			216,54 €
				Contenedor 1,5 m3	1,00 Uds	38,00 €/Ud	-	NO	0,18 T	22,00 €	38,00 €
Subtotal estimación			0,66 m ³						0,45 T		258,60 €
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										561,00 €	
Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestión					Coste	% Estimado	Total	10,15 €			
Medios Auxiliares en obra (sin tierras de excavación)		SI	RDCs Mezclado	6,31 m ³	1,31 €	100,00%	8,26 €				
		SI	RDCs Fraccionado	0,00 m ³	2,10 €	100,00%	0,00 €				
Gastos de Tramitaciones		SI	RDCs Gestionado	6,31 m ³	0,30 €	100,00%	1,89 €				
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs										571,15 €	
										% del PEM	0,25%



APÉNDICE I

Planos





APÉNDICE II

Fichas contenedoras

CONTENEDORES DE RESIDUOS URBANOS	
Capacidad:	1.800 l, 2.400 l y 3.200 l.
Tamaño:	1880x1590x975, 1880x1645x1225 y 1880x1730x1450.
Tipo residuos:	Residuos orgánicos, envases, vidrio, papel y cartón.
Características:	Fabricación según norma, robustos, compactos y de larga duración.

Croquis:

1.800 litros

2.400 litros

3.200 litros

RESIDUOS ORGANICOS

ENVASES

VIDRIO

PAPEL Y CARTON

CONTENEDORES DE RESIDUOS URBANOS	
Capacidad:	3 m ³ y 5 m ³ .
Tamaño:	1600x1630x1200 y 2500x1630x1200.
Tipo residuos:	Envases, vidrio, papel y cartón.
Características:	Contenedores normalizados con diseño específico para la recogida selectiva.
Croquis:	

CONTENEDORES DE RESIDUOS URBANOS	
Capacidad:	5 m ³ y 9 m ³
Tamaño:	2350x1680x1250 y 3090x1680x1760.
Tipo residuos:	Envases, papel y cartón.
Características:	Fabricación según norma, robustos, compactos y de larga duración.

Croquis:

5 m³

9 m³

PAPEL Y CARTÓN

ENVASES

ANEJO N° 8

Estudio Básico de Seguridad y Salud



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

- 1.1.1.- Justificación del estudio
- 1.1.2.- Objeto de este estudio
- 1.1.3.- Autores del estudio

1.2.- MEMORIA INFORMATIVA

- 1.2.1.- Características de la obra
- 1.2.2.- Descripción de la obra
- 1.2.3.- Riesgos especiales
- 1.2.4.- Legislación vigente

1.3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.3.1.- Trabajos previos a la realización de la obra
- 1.3.2.- Instalaciones provisionales de obra
- 1.3.3.- Protección contra incendios
- 1.3.4.- Evaluación de Riesgos en el proceso de construcción
- 1.3.5.- Identificación de Riesgos
- 1.3.6.- Medidas Preventivas a disponer en obra
- 1.3.7.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

2.- PLANOS Y FICHAS TÉCNICAS



1.- MEMORIA

1.1.- Antecedentes

1.1.1.- Justificación de este estudio

Atendiendo al artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras", del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se deberá elaborar un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a.- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas. (450.759,08 €).

b.- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c.- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d.- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el caso de la obra que nos ocupa, no se verifica ninguno de los supuestos anteriores, debido a que:

a.- El presupuesto estimado es de DOSCIENTOS OCHENTA MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (280.514,27 €).

b.- Se prevé un número de personas máximo de 6 trabajadores, incluido el jefe de obra, un administrativo y un encargado.

c.- Se prevé un total de 135 jornadas laborales atendiendo al total de los trabajadores de las obras, no superando en ningún caso las 500 jornadas dispuestas en el mencionado artículo.

d.- No se trata de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Por lo tanto, en base a los puntos antes detallados, queda justificada la elaboración de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.1.2.- Objeto de este estudio

El presente estudio tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo,



así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras del proyecto de **Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola**, y los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento posteriores, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E. 25/10/97).

Su función es dar las directrices básicas a la empresa contratista de modo que ésta lleve a cabo su obligación de redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las especificaciones y criterios contenidos en el presente Estudio. Por este motivo, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa, que dará su aprobación expresa antes del inicio de la obra a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud que será un técnico competente integrado en dicha Dirección. El Plan de Seguridad y Salud estará siempre a disposición de la dirección Facultativa. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en la Administraciones Públicas competentes.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los trabajos de auxilios y evacuación de heridos.



Igualmente se implanta la obligatoriedad de que exista, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1927 le concede, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (o cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa), el responsable del envío de las copias de las anotaciones que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Asimismo, deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responder de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas, así como de las inobservancias que fueren imputables a los subcontratistas o similares. La Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

1.1.3.- Autores del estudio

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud ha sido redactado por la empresa consultora INCIME OFICINA TÉCNICA, SL.

1.2.- Memoria informativa

1.2.1.- Características de la obra

El objeto del presente proyecto es definir y valorar las obras necesarias para la mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del Túnel del Salt, en la CV-795, al RD 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado, de forma que se garantice la seguridad viaria.

El promotor de la presente obra es la Excm. Diputación Provincial de Alicante, con domicilio en Alicante, en c/ Tucumán, nº 8.

El presupuesto de ejecución material de la obra es de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (235.726,27 €) y el plazo de ejecución es de seis (6) semanas, a partir de la fecha de levantamiento del acta de replanteo. El autor del Proyecto es la empresa INCIME OFICINA TÉCNICA, S.L.

DATOS DE LA OBRA

Se prevé un número de personas máximo de 6 operarios, incluido el jefe de obra, un



administrativo y un encargado.

El acceso a la obra se hará por la propia carretera CV-795.

La carretera CV-795 es una vía interurbana ubicada en la comarca de l'Alcoià, en el Sector Alcoi de la Demarcación Norte, que une las poblaciones de Alcoi y Banyeres de Mariola, con una longitud total de 23.260 metros. El túnel del Salt, en el que se propone la actuación para la mejora de la eficiencia energética y la adecuación de los equipamientos de seguridad al RD 635/2006, está comprendido entre los p.p.k.k. 2+730 y 3+070.

La sección transversal tipo del túnel, está formada por una plataforma de 11,20 m de ancha, que contiene una calzada de 2 carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3,60 m de ancho cada uno, arcenes de 1,00 m de ancho y aceras de 1,00 m de ancha.

La población más cercana, para hospitalización y asistencias médicas, es Alcoi.

La climatología de la zona presenta las características propias del clima mediterráneo, como corresponde a su situación geográfica, en la zona costera de la provincia de Alicante.

1.2.2.- Descripción de la obra

Las distintas unidades de obra pueden agruparse del siguiente modo:

1.- Demoliciones y desmontajes:

- Retirada de señalización y balizamiento
- Retirada del alumbrado

2.- Instalaciones:

- Alumbrado del túnel.

3.- Actividades diversas:

- Replanteo.

Replanteo en trabajos localizados.

- Montaje y desmontaje de instalaciones provisionales de obra.
- Señalización de obra.



- Señalización, balizamiento y defensa de la vía.
- Actuaciones de saneo y limpieza en hastiales y bóveda.
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.

En el presupuesto de la obra no se incluye una partida específica de seguridad y salud ya que la misma va repercutida en las distintas unidades de obra. Para evitar una menor afección tráfico, parte de las unidades previstas se realizarán en horario nocturno, por tanto, los cortes de carril y desvíos se montarán al principio de la jornada de trabajo y se desmontarán al finalizar la misma. Es por ello que en el presupuesto se incluye una unidad de señalización de obras y otra para el montaje y desmontaje de la misma.

1.2.3.- Riesgos especiales

Alguna de las unidades de obra descritas en el apartado 1.2.2, que están previstas ejecutar, implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, de acuerdo con el Anexo II del RD 1627/97, en concreto caídas a distinto nivel (caídas de altura), tal y como se detalla en el apartado 1.3.5.1.

En estos casos se utilizarán arnés de seguridad para sujetarse a puntos seguros o a líneas de vida, donde se puedan disponer de ellas.

1.2.4.- Legislación vigente

Para la aplicación y la elaboración del Estudio Básico de Seguridad y Salud, se consideran las normativas enumeradas a continuación:

- a) Ley 31/1995 de 8 de noviembre: "Prevención de Riesgos Laborales".
- b) R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollada por la Orden de 27 de junio, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- c) R.D. 485/1997 de 14 de abril: "Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo".
- d) R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- e) R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- f) R.D. 1215/1997 de 18 de julio: "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo."
- g) R.D. 1627/1997 de 24 de octubre: "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las



obras de construcción".

- h) Ley 32/2006 de 18 de octubre: "Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción".
- i) R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

1.3.- Memoria descriptiva

1.3.1.- Trabajos previos a la realización de la obra

Toda la obra estará señalizada con carteles de prohibición, información, circulación y riesgos. El suministro de energía eléctrica y agua potable se realizará desde las redes existentes en la zona, solicitando con anterioridad suficiente las acometidas a las respectivas compañías suministradoras. Si no fuera posible dicha conexión, se asegurará el suministro mediante grupos electrógenos autónomos y camiones cisterna.

En las actuaciones que afecten a la calzada se tendrán en cuenta las directrices de la vigente instrucción 8.3.-IC relativa a la señalización de obras.

1.3.2.- Instalaciones provisionales de obra

Puesto que se trata de una obra que se desarrolla en zona interurbana, únicamente se reservará una zona para la instalación de las casetas provisionales destinadas a vestuarios, aseos, almacenes de pequeña herramienta y botiquín, para un número aproximado de 6 operarios.

Las mencionadas casetas serán del tipo monobloque con un ancho máximo de 4,50 m. El acceso y salida de las casetas tendrá una zona de protección al tráfico rodado de 1,50 m delimitado mediante módulos de vallas autónomas.

1.3.3.- Protecciones contra incendios

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 5 Kg en el acopio de los líquidos inflamables; uno de 6 Kg de polvo seco polivalente en la oficina de obra y otro en cada módulo de vestuarios; dos de 5 Kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección, uno de 6 Kg de polvo seco polivalente en el almacén de herramientas; uno o dos en cada módulo de edificios a realizar en función de sus dimensiones y en caso de que éstos sean necesarios.



Así mismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena y herramientas de uso común. Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y la limpieza en los edificios. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc., utilizando para ello la tipología de señales recogidas en el R.D. 485/1997.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias inflamables con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra. Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CTE DB-SI.

1.3.4.- Evaluación de Riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, como **soluciones capaces de evitar riesgos laborales**. La evaluación, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltos o evitados totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido**, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo.

A partir del *análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas*, se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las *medidas preventivas* correspondientes, tal y como se



detalla a continuación.

1.3.4.1.- Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las **actividades constructivas** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las recogidas en el apartado anterior 1.2.2.- Descripción de la Obra.

1.3.4.2.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las **máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que son elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las **medidas preventivas relativas a la maquinaria y equipos** o de las que, finalmente sean utilizados por el contratista, figuran en el **apartado 1.3.6.6** del presente estudio.

1.- Medios de demolición y desmontajes:

- Camión basculante.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora móvil de personal.

2.- Instalaciones:

- Plataforma elevadora móvil de personal.

3.- Maquinaria y herramientas diversas:

- Grupo electrógeno.
- Compresores.
- Martillos neumáticos.
- Pistola fijaclavos
- Taladro portátil
- Herramientas manuales.

1.3.5.- Identificación de Riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones



previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, y que se han relacionado en el apartado anterior, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

1.3.5.1.- Riesgos relacionados con las actividades de obra

1.- Demoliciones y desmontajes

- Retirada de señalización y balizamiento

- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caída a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Interferencia con vías en servicio

- Retirada del alumbrado

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Atropellos
- Sobreesfuerzos
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

2.- Instalaciones

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Atropellos
- Sobreesfuerzos
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes



- Interferencia con vías en servicio
- Ruido

3.- Actividades diversas

- Replanteo

Replanteo trabajos localizados

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes con cargas suspendidas
- Sobreesfuerzos
- Interferencia con vías en servicio

- Montaje y desmontaje de instalaciones provisionales de obra

- Caída al mismo nivel
- Golpes con cargas suspendidas
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sobreesfuerzos
- Electrocutaciones
- Interferencia con vías en servicio

- Señalización de obra

- Caídas a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Atropellos
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Sobreesfuerzos

- Señalización, balizamiento y defensa de la vía

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Atropellos
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Sobreesfuerzos



- Actuaciones de saneo y limpieza

- Proyección de partículas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Heridas por objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

1.3.5.2.- Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

1.- Medios de demolición y desmontajes

- Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la *máquina*
- *Ambiente pulvígeno*



- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Plataforma elevadora móvil de personal

- Caída a distinto nivel desde la plataforma
- Atropello o golpes a personas por la plataforma en movimiento
- Aplastamiento por vuelco de la plataforma
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos

2.- Medios para instalaciones

- Plataforma elevadora móvil de personal

Se ha analizado en Medios de demolición y desmontajes

3.- Maquinaria y herramientas diversas

- Grupo electrógeno

- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos



- Incendios por sobretensión
- Inhalación de gases de escape

- Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

- Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

- Pistola fijaclavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

- Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo



- Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

1.3.6.- Medidas Preventivas a disponer en obra

1.3.6.1.- Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1.3.6.2. Medidas de carácter organizativo

a) Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

b) Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral



competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra*, así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

c) Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- ◆ **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- ◆ **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- ◆ **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no



siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

1.3.6.3. Medidas de carácter dotacional

a) Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

b) Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

c) Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

1.3.6.4. Medidas generales de carácter técnico

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías



de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.



1.3.6.5. Medidas preventivas a establecer en las diferentes *actividades constructivas*

Previamente, con carácter general y sin perjuicio de lo establecido en los sucesivos epígrafes de forma específica para cada una de las actividades constructivas, las protecciones individuales a adoptar por parte de los trabajadores de la obra serán, como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad homologados para todas las personas que trabajen o visiten la obra
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen en hormigonado
- Guantes dieléctricos, para su utilización en baja tensión
- Botas de agua en trabajos con suelos enfangados o mojados
- Botas de seguridad de lona
- Botas de seguridad de cuero con protecciones metálicas para el personal que maneje cargas pesadas
- Botas dieléctricas para su utilización en trabajos con baja o media tensión
- Monos o buzo de color llamativo.
- Trajes de agua en amarillo vivo, para los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa.
- Mascarillas antipolvo
- Filtros para mascarillas
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimiento de partículas
- Protectores Auditivos

A continuación, se muestra, a modo de resumen, una tabla con los diferentes equipos de protección individuales que se recomienda utilizar en cada una de las diferentes fases de que constará la obra.

UNIDADES DE OBRA	Casco	Protectores auditivos	Gafas	Pantalla facial	Pantalla de soldar	Mascarilla	Guantes	Manguitos	Manoplas	Mandil de soldar	Rodilleras	Botas de seguridad	Calzado dieléctrico	Mono de trabajo reflectante	Impermeable	Gorro	Cinturón de seguridad	Faja anti vibraciones	
Demoliciones																			
Alumbrado																			
Señalización y balizamiento																			
Varios																			
Gestión de residuos																			



Por lo que respecta a las protecciones colectivas, se seguirán en todo caso las especificaciones del R.D. 4145/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo, entendiéndose por señalización de seguridad y salud en el trabajo, aquella que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

- Señales de tráfico y de STOP en salida de vehículos
- Carteles de obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protector auditivo, botas, guantes, etc.
- Carteles de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones, etc.
- Señales de entrada y salida de vehículos
- Cartel de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido aparcar, etc.
- Señal informativa de localización de botiquín, extintores, etc.
- Balizas luminosas intermitentes
- Cintas de balizamiento
- Jalones de señalización
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas, y vallas de desvío de tráfico

Realizadas las consideraciones anteriores, se procede a continuación a detallar y describir, para cada una de las actividades constructivas, los conceptos generales relativos a las Medidas Preventivas, Protecciones Colectivas y Protecciones Individuales.

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas que se pueden presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las **medidas preventivas y protectoras** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

1.3.6.5.1. Demoliciones y desmontajes

a) Retirada de señalización y balizamiento

Protecciones individuales

En lo referente a protecciones individuales se estará a lo dispuesto en el apartado 1.3.6.5 Medidas



preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas, siendo el Plan de Seguridad y Salud de la obra el que recoja el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

Protecciones colectivas

En el caso de que la retirada de la barrera de seguridad suponga la intensificación de los riesgos del resto de actividades que falten por ejecutar, el Plan de Seguridad y Salud establecerá aquellas protecciones colectivas que sean necesarias colocar antes de comenzar el desmontaje y retirada de la misma.

b) Retirada del alumbrado

Cuando se inicien los trabajos de retirada del alumbrado actual, estará en servicio el alumbrado nuevo, lo que conllevará ciertos riesgos que no podrán evitarse. Los riesgos a terceros estarán protegidos, y todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas.

Es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones individuales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad y chaleco reflectante. El *equipo básico* de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, ropa de trabajo de alta visibilidad clase III, guantes y calzado dieléctrico. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por gafas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El Plan de Seguridad y Salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de retirada del alumbrado actual en función de sus características concretas.



Protecciones colectivas

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de retirada del alumbrado actual, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

1.3.6.5.2. Instalaciones

a) Alumbrado del túnel

Cuando se inicien los trabajos de instalación del nuevo alumbrado del túnel, estará en servicio el alumbrado actual, lo que conllevará ciertos riesgos que no podrán evitarse. Los riesgos a terceros estarán protegidos, y todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas.

Es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones individuales

Serán las mismas que las analizadas en la retirada del alumbrado.

El Plan de Seguridad y Salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de instalación del alumbrado nuevo en función de sus características concretas.



Protecciones colectivas

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de instalación del alumbrado nuevo, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

1.3.6.5.3. Actividades diversas

a) Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Protecciones individuales

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado



o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

Protecciones colectivas

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.



Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán también con señalización de obras, si corresponde.

Medidas preventivas

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

b) Montaje y desmontaje de instalaciones provisionales de obra

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, en el montaje y desmontaje de las instalaciones provisionales se tendrán en cuenta las siguientes:

En las operaciones de carga y descarga de los módulos prefabricados se vigilará que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión grúa, y serán siempre dirigidas por un especialista.



Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión. En estas operaciones se utilizará casco de seguridad.

c) Señalización de obra

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada de la CV-795, en servicio, el Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

Medidas de señalización obligatorias

Con carácter general se observarán las siguientes medidas.

Protecciones individuales

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Protecciones colectivas

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el Plan de Seguridad y Salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros



medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltes transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa, etc.) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas preventivas

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.



Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Medidas para corte de carril

Protecciones individuales

En lo referente a protecciones individuales se estará a lo dispuesto en el apartado 1.3.6.5, siendo el Plan de Seguridad y Salud de la obra el que recoja el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

Protecciones colectivas

Por lo que respecta a las protecciones colectivas, y tal y como se ha indicado para las



protecciones individuales, se estará a lo dispuesto en el apartado 1.3.6.5.

Medidas preventivas

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "prohibido el paso".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "paso permitido".

Medidas para desvío de carril

Protecciones individuales

Los trabajadores de la obra deberán ir provistos de las protecciones que, con carácter general, se emplean en cualquiera de las actividades constructivas, sin perjuicio de lo establecido en el presente epígrafe.



Protecciones colectivas

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

Medidas preventivas

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

d) Señalización, balizamiento y defensa de la vía

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.



e) Actuaciones de saneo y limpieza

Estos trabajos se realizarán con tráfico abierto por el carril contrario al hastial en el que se esté trabajando, por lo que conllevan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Además, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra.

Protecciones individuales

Como se viene reiterando, todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Además, se estará a lo dispuesto en el apartado 1.3.6.5, siendo el Plan de Seguridad y Salud de la obra el que recoja el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, gafas y botas.

Protecciones colectivas

Será obligatorio realizar el corte del carril contiguo al hastial en el que se está trabajando, así como realizar el desvío del tráfico, sentido Alcoi, por el vial que discurre por Salt.

f) Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo



conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

1.3.6.6. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

1.3.6.6.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

a) Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.



b) Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.



Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

c) Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.



El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

1.3.6.6.2. Medios de demolición y desmontajes

a) Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.



Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

b) Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje



sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

c) Plataforma elevadora móvil de personal

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

Se prohíbe subir o realizar cualquier trabajo desde las plataformas elevadoras móviles sin haber bloqueado previamente las ruedas mediante los frenos antirrodadura o dispositivos de bloqueo.

Las plataformas estarán protegidas perimetralmente con barandilla de seguridad reglamentaria.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas, en prevención de accidentes debidos a la existencia de superficies resbaladizas.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas, evitando sobrecargas.

Se prohíbe transportar personas o materiales mediante las plataformas elevadoras durante el cambio de ubicación de éstas.

1.3.6.6.3. Maquinaria para instalaciones

a) Plataforma elevadora móvil de personal

Las medidas preventivas se explican en el apartado de Maquinaria de demolición y desmontajes.

1.3.6.6.4. Maquinaria y herramientas diversas

a) Grupo electrógeno

El grupo electrógeno autónomo, deberá estar protegido contra los riesgos de contactos indirectos, haciéndose extensivo a todas las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.

Los depósitos de combustible que se usen como reserva, deberán estar en lugares no expuestos



a altas temperaturas, debidamente cerrados y alejados del grupo que esté funcionando.

b) Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

c) Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de



protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

d) Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

e) Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

f) Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

1.3.7.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado para dar las prestaciones necesarias en caso de accidente.



- Asistencia a accidentados: Se deberá informar al personal de la obra, del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En lugares bien visibles de la obra, tales como la oficina de obra y en el vestuario, se dispondrá de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte del posible accidentado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada a éste.

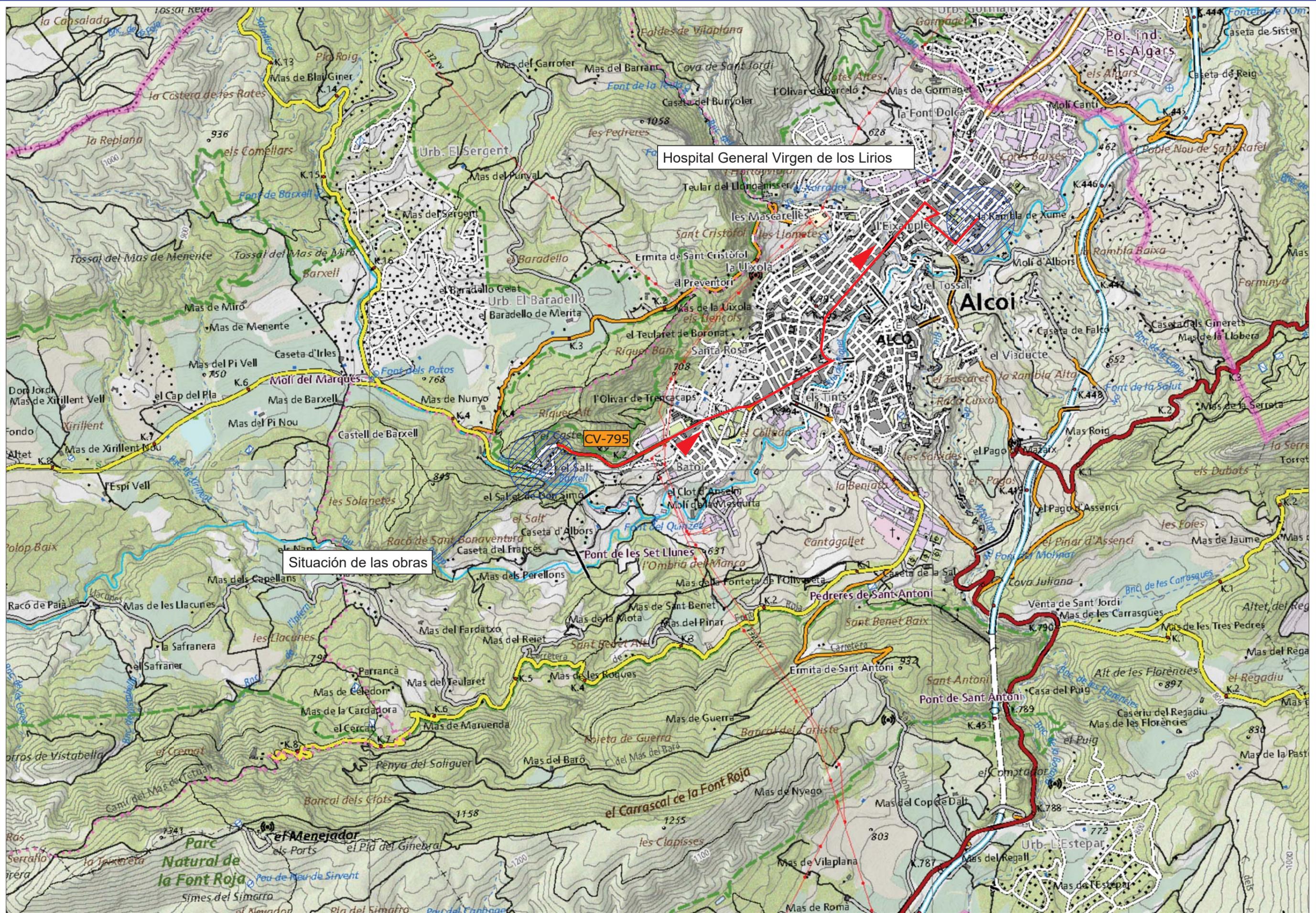
- Reconocimiento Médico: Todo personal que se incorpore a la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido transcurrido un año.

Alicante, octubre de 2022
El Coordinador en materia de Seguridad y Salud
durante la redacción del Proyecto

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira



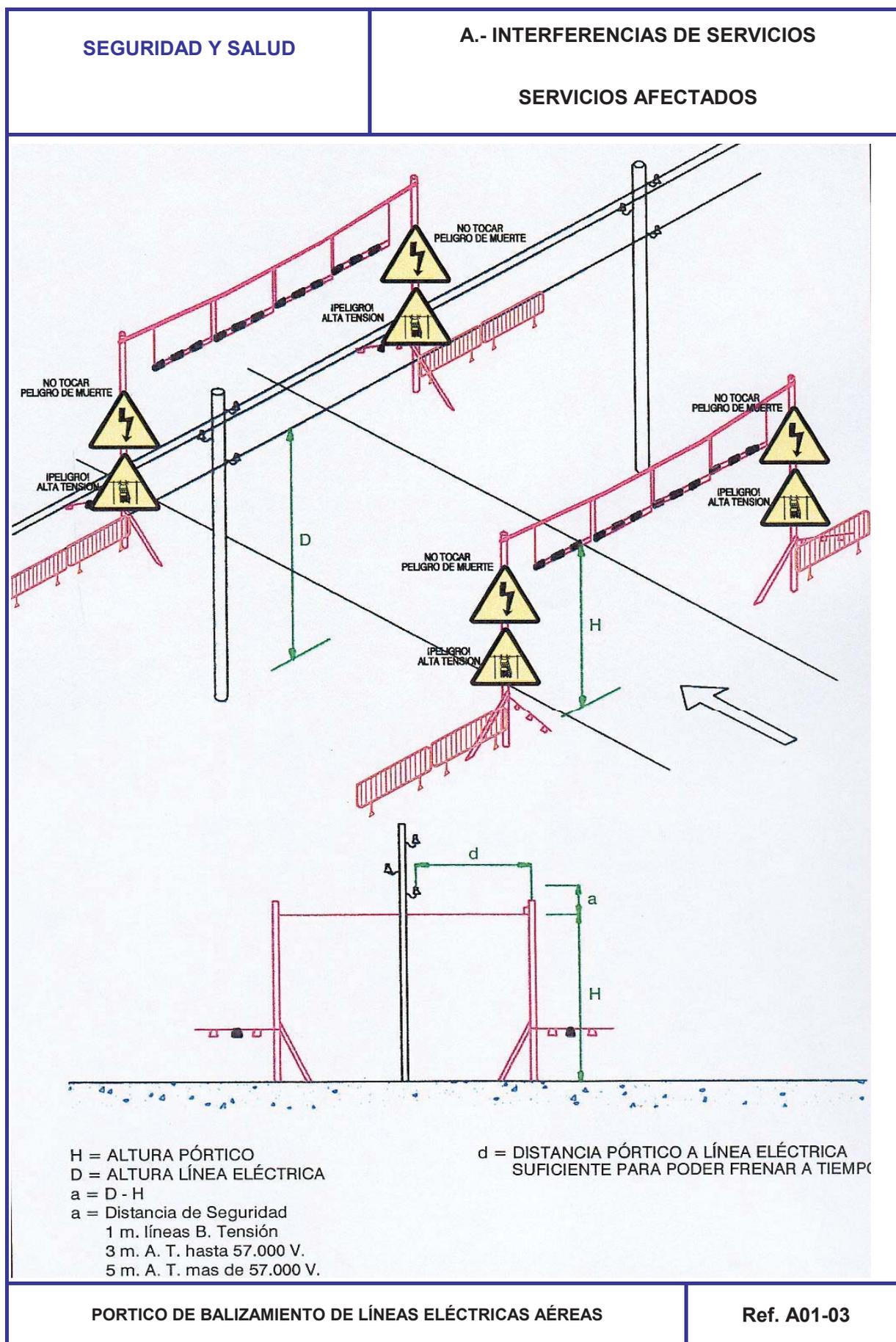
2.- PLANOS Y FICHAS TÉCNICAS

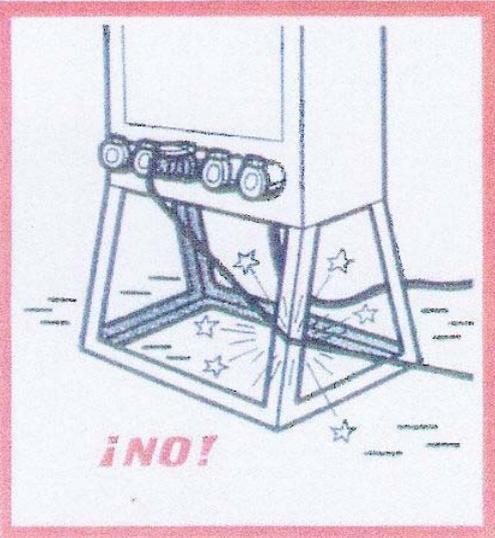
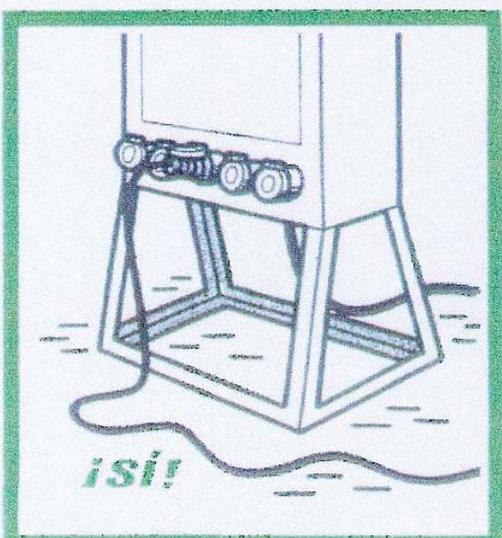


Hospital General Virgen de los Lirios

Situación de las obras

SEGURIDAD Y SALUD	A.- INTERFERENCIAS DE SERVICIOS SERVICIOS AFECTADOS
<p style="text-align: center;">DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD</p> <p>EXCAVACION EN MAQUINA HASTA LLEGAR A 1 m. SOBRE LA TUBERIA.</p> <p>EXCAVACION CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0,5 m SOBRE LA TUBERIA.</p> <p>EXCAVACION MANUAL</p> <p>PELIGRO TUBERIA DE GAS</p> <p>PELIGRO CABLES CON TENSION</p> <p>1 m.</p> <p>0,5 m.</p>	
DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES	Ref. A01/01

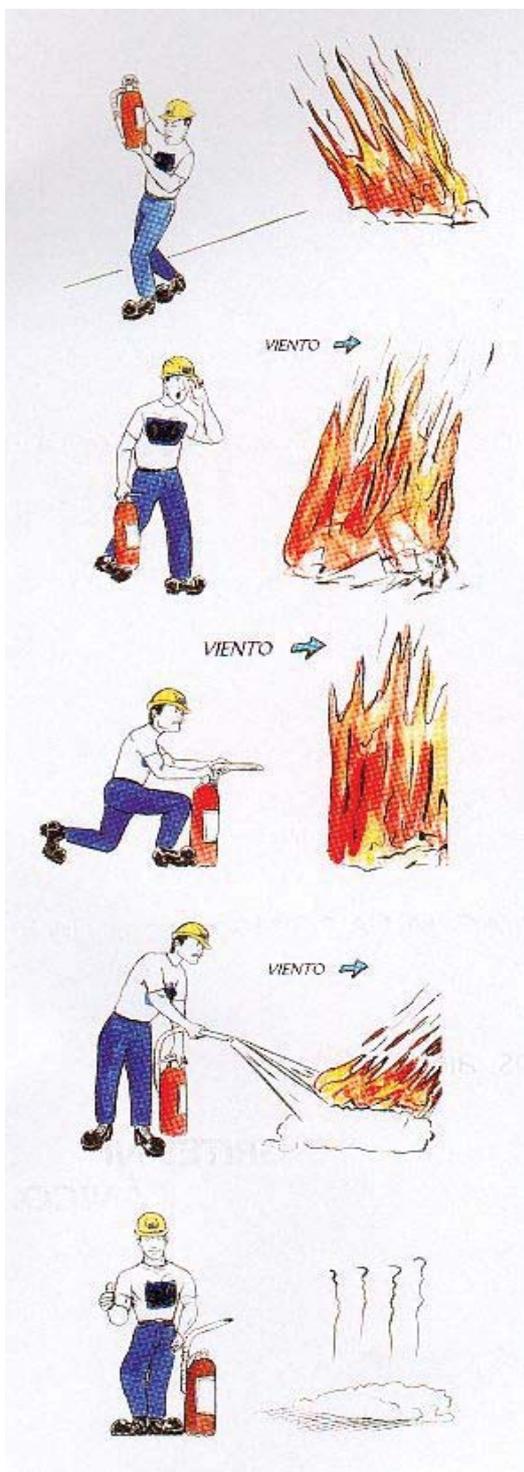


SEGURIDAD Y SALUD	A.- INTERFERENCIAS DE SERVICIOS SERVICIOS AFECTADOS
 <p data-bbox="343 1070 678 1137">Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.</p>	 <p data-bbox="949 1079 1236 1146">Utilizar clavijas y tomas normalizadas.</p>  <p data-bbox="263 1818 746 1915">No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son las garantías de su seguridad.</p>  <p data-bbox="896 1825 1337 1982">Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, cizalladura, cortes, etc..., Debe remplazarse todo cable estropeado..</p>
NORMAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE CABLES	Ref. A01-04

SEGURIDAD Y SALUD

B.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Al descubrir el fuego, da la alarma personalmente o a través de un compañero. Seguidamente, coge el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego.

Sin accionarlo, dirígete a las proximidades del fuego.

Prepara el extintor según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no las recuerdas, están indicadas en la etiqueta del propio extintor.

Presiona la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.

Dirige el chorro del extintor a la base del objeto que arde hasta la total extinción, hasta que se agote el contenido del extintor.

NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR

Ref. B01/01

SEGURIDAD Y SALUD	C.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
EPI'S  <p>PANTALLA ANTI-IMPACTOS</p> <p>GAFAS DE SOLDADOR</p> <p>GAFAS ANTI-IMPACTOS</p> <p>CASCOS ANTRUIDO</p> <p>TAPONES ANTRUIDOS</p>	
PROTECCIONES PERSONALES DE OJOS Y OÍDOS	Ref.C01/02

SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.																											
	SEÑALIZACIÓN																											
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES EN mm.</th> </tr> <tr> <th>D</th> <th>D₁</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>841</td> <td>757</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>594</td> <td>534</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>378</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>297</td> <td>267</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>188</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>132</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>95</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	DIMENSIONES EN mm.			D	D ₁	m	841	757	42	594	534	30	420	378	21	297	267	15	210	188	11	148	132	8	105	95	5
DIMENSIONES EN mm.																												
D	D ₁	m																										
841	757	42																										
594	534	30																										
420	378	21																										
297	267	15																										
210	188	11																										
148	132	8																										
105	95	5																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE MASCARA </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE CASCO </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE GAFAS </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE GUANTES </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELECTRICOS </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE DE BOTAS </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELECTRICAS </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD </td> <td style="text-align: center;"> ES OBLIGATORIO MANTENER CERRADO </td> <td style="text-align: center;"> DIRECCION OBLIGATORIA </td> <td style="text-align: center;"> USO OBLIGATORIO DE EQUIPO AUTONOMO </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ES OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS </td> <td style="text-align: center;"> APILAR CORRECTAMENTE </td> <td style="text-align: center;"> PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS </td> <td colspan="2" style="text-align: center;"> MANTENGA LIMPIA LA OBRA </td> </tr> </table>		 USO OBLIGATORIO DE MASCARA	 USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	 USO OBLIGATORIO DE CASCO	 USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	 USO OBLIGATORIO DE GAFAS	 USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELECTRICOS	 USO OBLIGATORIO DE DE BOTAS	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELECTRICAS	 USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	 USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	 ES OBLIGATORIO MANTENER CERRADO	 DIRECCION OBLIGATORIA	 USO OBLIGATORIO DE EQUIPO AUTONOMO	 ES OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS	 APILAR CORRECTAMENTE	 PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS	 MANTENGA LIMPIA LA OBRA								
 USO OBLIGATORIO DE MASCARA	 USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	 USO OBLIGATORIO DE CASCO	 USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	 USO OBLIGATORIO DE GAFAS																								
 USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELECTRICOS	 USO OBLIGATORIO DE DE BOTAS	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELECTRICAS																								
 USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	 USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	 ES OBLIGATORIO MANTENER CERRADO	 DIRECCION OBLIGATORIA	 USO OBLIGATORIO DE EQUIPO AUTONOMO																								
 ES OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS	 APILAR CORRECTAMENTE	 PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS	 MANTENGA LIMPIA LA OBRA																									
SEÑALES DE OBLIGACIÓN	Ref.D02-01																											

SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.																											
	SEÑALIZACIÓN																											
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES EN mm.</th> </tr> <tr> <th>L</th> <th>L₁</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>841</td><td>695</td><td>42</td></tr> <tr><td>594</td><td>492</td><td>30</td></tr> <tr><td>420</td><td>348</td><td>21</td></tr> <tr><td>297</td><td>246</td><td>15</td></tr> <tr><td>210</td><td>174</td><td>11</td></tr> <tr><td>148</td><td>121</td><td>8</td></tr> <tr><td>105</td><td>87</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	DIMENSIONES EN mm.			L	L ₁	m	841	695	42	594	492	30	420	348	21	297	246	15	210	174	11	148	121	8	105	87	5
DIMENSIONES EN mm.																												
L	L ₁	m																										
841	695	42																										
594	492	30																										
420	348	21																										
297	246	15																										
210	174	11																										
148	121	8																										
105	87	5																										
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;"> NO TOCAR PELIGRO DE MUERTE </td> <td style="text-align: center; width: 20%;"> ¡PELIGRO! ALTA TENSION </td> <td style="text-align: center; width: 20%;"> ¡PELIGRO! ALTA TENSION </td> <td style="text-align: center; width: 20%;"> ¡PELIGRO! VOLADURAS </td> <td style="text-align: center; width: 20%;"> ¡ATENCIÓN! AIRE COMPRIMIDO </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> RIESGO BIOLÓGICO </td> <td style="text-align: center;"> PELIGRO EN GENERAL </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! MAQUINA EN REPARACION </td> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! ALTA TENSION </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! ALTA PRESION </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO </td> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! CARGAS SUSPENDIDAS </td> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! CAIDA DE OBJETOS </td> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! DESPRENDIMIENTOS </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! ANDAMIAJE INCOMPLETO </td> <td style="text-align: center;"> ¡PRECAUCIÓN! OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! CAIDAS A DISTINTO NIVEL </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! CAIDAS AL MISMO NIVEL </td> <td style="text-align: center;"> ¡PELIGRO! SUELO FRAGIL </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ¡PRECAUCIÓN! SUELO RESBALADIZO </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! PERROS PELIGROSOS </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! MAQUINARIA PESADA </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! PASO DE CARRETTILLAS </td> <td style="text-align: center;"> ¡ATENCIÓN! PASO DE MOTOVOLQUETES </td> </tr> </table>		 NO TOCAR PELIGRO DE MUERTE	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡PELIGRO! VOLADURAS	 ¡ATENCIÓN! AIRE COMPRIMIDO	 RIESGO BIOLÓGICO	 PELIGRO EN GENERAL	 ¡ATENCIÓN! MAQUINA EN REPARACION	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡ATENCIÓN! ALTA PRESION	 ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO	 ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO	 ¡PELIGRO! CARGAS SUSPENDIDAS	 ¡PELIGRO! CAIDA DE OBJETOS	 ¡PELIGRO! DESPRENDIMIENTOS	 ¡PELIGRO! ANDAMIAJE INCOMPLETO	 ¡PRECAUCIÓN! OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA	 ¡ATENCIÓN! CAIDAS A DISTINTO NIVEL	 ¡ATENCIÓN! CAIDAS AL MISMO NIVEL	 ¡PELIGRO! SUELO FRAGIL	 ¡PRECAUCIÓN! SUELO RESBALADIZO	 ¡ATENCIÓN! PERROS PELIGROSOS	 ¡ATENCIÓN! MAQUINARIA PESADA	 ¡ATENCIÓN! PASO DE CARRETTILLAS	 ¡ATENCIÓN! PASO DE MOTOVOLQUETES		
 NO TOCAR PELIGRO DE MUERTE	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡PELIGRO! VOLADURAS	 ¡ATENCIÓN! AIRE COMPRIMIDO																								
 RIESGO BIOLÓGICO	 PELIGRO EN GENERAL	 ¡ATENCIÓN! MAQUINA EN REPARACION	 ¡PELIGRO! ALTA TENSION	 ¡ATENCIÓN! ALTA PRESION																								
 ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO	 ¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO	 ¡PELIGRO! CARGAS SUSPENDIDAS	 ¡PELIGRO! CAIDA DE OBJETOS	 ¡PELIGRO! DESPRENDIMIENTOS																								
 ¡PELIGRO! ANDAMIAJE INCOMPLETO	 ¡PRECAUCIÓN! OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA	 ¡ATENCIÓN! CAIDAS A DISTINTO NIVEL	 ¡ATENCIÓN! CAIDAS AL MISMO NIVEL	 ¡PELIGRO! SUELO FRAGIL																								
 ¡PRECAUCIÓN! SUELO RESBALADIZO	 ¡ATENCIÓN! PERROS PELIGROSOS	 ¡ATENCIÓN! MAQUINARIA PESADA	 ¡ATENCIÓN! PASO DE CARRETTILLAS	 ¡ATENCIÓN! PASO DE MOTOVOLQUETES																								
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">SEÑALES DE ADVERTENCIA</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Ref.D02-02</td> </tr> </table>		SEÑALES DE ADVERTENCIA	Ref.D02-02																									
SEÑALES DE ADVERTENCIA	Ref.D02-02																											

SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.																											
	SEÑALIZACIÓN																											
	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES EN mm.</th> </tr> <tr> <th>D</th> <th>D₁</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>841</td><td>661</td><td>90</td></tr> <tr><td>594</td><td>472</td><td>61</td></tr> <tr><td>420</td><td>330</td><td>45</td></tr> <tr><td>297</td><td>235</td><td>31</td></tr> <tr><td>210</td><td>166</td><td>22</td></tr> <tr><td>148</td><td>116</td><td>16</td></tr> <tr><td>105</td><td>83</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	DIMENSIONES EN mm.			D	D ₁	m	841	661	90	594	472	61	420	330	45	297	235	31	210	166	22	148	116	16	105	83	11
DIMENSIONES EN mm.																												
D	D ₁	m																										
841	661	90																										
594	472	61																										
420	330	45																										
297	235	31																										
210	166	22																										
148	116	16																										
105	83	11																										
<p>AGUA NO POTABLE</p>	<p>PROHIBIDO APAGAR CON AGUA</p>	<p>PROHIBIDO ENCENDER FUEGO</p>	<p>PROHIBIDO FUMAR</p>	<p>PROHIBIDO EL PASO</p>																								
<p>PROHIBIDA LA ENTRADA</p>	<p>PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA</p>	<p>PROHIBIDO EL PASO</p>	<p>ALTO. NO PASAR ZONA PELIGROSA</p>	<p>PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS</p>																								
<p>PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO</p>	<p>PROHIBIDO EL PASO A CARRETTILLAS</p>	<p>MONTACARGAS PROHIBIDO A PERSONAS</p>	<p>PROHIBIDO ACCIONAR</p>	<p>PROHIBIDO REPARAR LAS MAQUINAS AL PERSONAL NO AUTORIZADO</p>																								
<p>SIN SALIDA</p>	<p>NO CONECTAR</p>	<p>PROHIBIDO CERRAR CON LLAVE</p>	<p>PROHIBIDO EL PASO ANDAMIAJE INCOMPLETO</p>	<p>PERROS NO</p>																								
<p>PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS</p>	<p>NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO</p>	<p>NO ALMACENAR NADA AQUI</p>																										

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

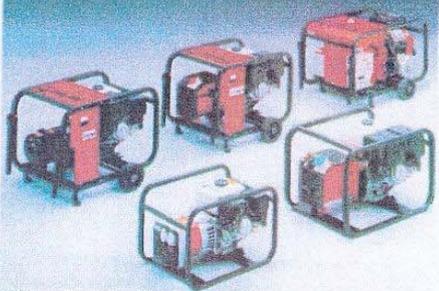
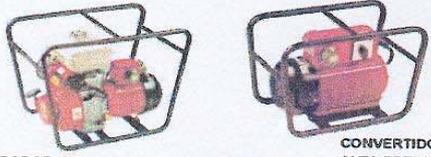
Ref.D02-03

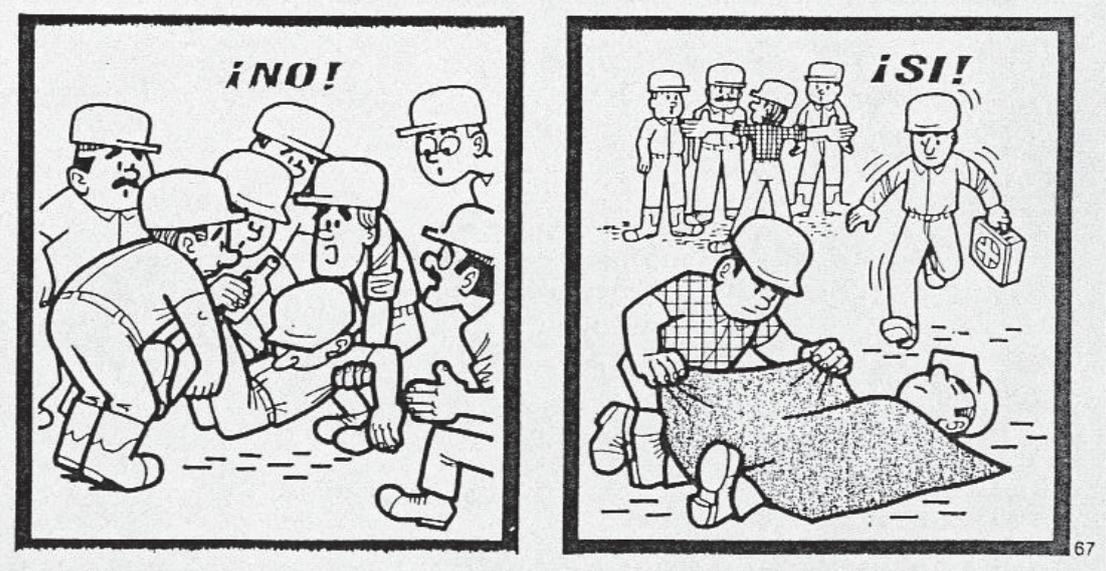
SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	
	SEÑALIZACIÓN	
SEÑALES DE PELIGRO		
 TP-3 SEMAFOROS	 TP-13 a CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA	 TP-13 b CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA
 TP-14 a CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA	 TP-14 b CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA	
 TP-15 PERFIL IRREGULAR	 TP-15 a RESALTO	 TP-15 b BADEN
 TP-17 ESTRECHAMIENTO DE CALZADA	 TP-17 a ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA	
 TP-17 b ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA	 TP-18 OBRAS	 TP-19 PAVIMENTO DESLIZANTE
 TP-25 CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS	 TP-26 DESPRENDIMIENTO	
 TP-28 PROYECCION DE GRAVILLA	 TP-30 ESCALON LATERAL	 TP-50 OTROS PELIGROS
SEÑALES MANUALES		
 TM-1 BANDERA ROJA	 TM-2 DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO	 TM-3 DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO
SEÑALES DE PELIGRO	Ref.D02-04	

SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS. SEÑALIZACIÓN																																													
<h2>SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD</h2> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td data-bbox="296 663 464 819"></td><td data-bbox="580 663 748 819"></td><td data-bbox="858 663 1026 819"></td><td data-bbox="1136 663 1303 819"></td></tr><tr><td data-bbox="284 835 480 893">TR-5 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO</td><td data-bbox="549 835 777 893">TR-6 PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO</td><td data-bbox="847 835 1038 893">TR-101 ENTRADA PROHIBIDA</td><td data-bbox="1070 835 1366 916">TR-106 ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍA</td></tr><tr><td data-bbox="296 922 464 1079"></td><td data-bbox="580 922 748 1079"></td><td data-bbox="858 922 1026 1079"></td><td data-bbox="1136 922 1303 1079"></td></tr><tr><td data-bbox="309 1095 451 1153">TR-201 LIMITACION DE PESO</td><td data-bbox="592 1095 737 1153">TR-204 LIMITACION DE ANCHURA</td><td data-bbox="869 1095 1015 1153">TR-205 LIMITACION DE ALTURA</td><td data-bbox="1163 1095 1276 1153">TR-301 VELOCIDAD MAXIMA</td></tr><tr><td data-bbox="296 1182 464 1339"></td><td data-bbox="580 1182 748 1339"></td><td data-bbox="858 1182 1026 1339"></td><td data-bbox="1136 1182 1303 1339"></td></tr><tr><td data-bbox="284 1355 480 1413">TR-302 GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO</td><td data-bbox="560 1355 766 1413">TR-303 GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO</td><td data-bbox="858 1355 1026 1413">TR-305 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO</td><td data-bbox="1102 1355 1337 1413">TR-306 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES</td></tr><tr><td data-bbox="256 1442 424 1599"></td><td data-bbox="488 1442 655 1599"></td><td data-bbox="715 1442 882 1599"></td><td data-bbox="943 1442 1110 1599"></td><td data-bbox="1171 1442 1339 1599"></td></tr><tr><td data-bbox="252 1615 432 1673">TR-308 ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO</td><td data-bbox="507 1615 638 1673">TR-400 a SENTIDO OBLIGATORIO</td><td data-bbox="735 1615 866 1673">TR-400 b SENTIDO OBLIGATORIO</td><td data-bbox="963 1615 1094 1673">TR-401 a PASO OBLIGATORIO</td><td data-bbox="1192 1615 1323 1673">TR-401 b PASO OBLIGATORIO</td></tr><tr><td data-bbox="296 1702 464 1859"></td><td data-bbox="580 1702 748 1859"></td><td data-bbox="858 1702 1026 1859"></td><td data-bbox="1136 1702 1303 1859"></td></tr><tr><td data-bbox="304 1874 453 1933">TR-500 FIN DE PROHIBICIONES</td><td data-bbox="560 1874 759 1933">TR-501 FIN DE LIMITACIONES DE VELOCIDAD</td><td data-bbox="841 1874 1040 1933">TR-502 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO</td><td data-bbox="1123 1874 1323 1955">TR-503 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES</td></tr></table>									TR-5 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	TR-6 PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	TR-101 ENTRADA PROHIBIDA	TR-106 ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍA					TR-201 LIMITACION DE PESO	TR-204 LIMITACION DE ANCHURA	TR-205 LIMITACION DE ALTURA	TR-301 VELOCIDAD MAXIMA					TR-302 GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO	TR-303 GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO	TR-305 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO	TR-306 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES						TR-308 ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO	TR-400 a SENTIDO OBLIGATORIO	TR-400 b SENTIDO OBLIGATORIO	TR-401 a PASO OBLIGATORIO	TR-401 b PASO OBLIGATORIO					TR-500 FIN DE PROHIBICIONES	TR-501 FIN DE LIMITACIONES DE VELOCIDAD	TR-502 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO	TR-503 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES
TR-5 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	TR-6 PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	TR-101 ENTRADA PROHIBIDA	TR-106 ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍA																																											
TR-201 LIMITACION DE PESO	TR-204 LIMITACION DE ANCHURA	TR-205 LIMITACION DE ALTURA	TR-301 VELOCIDAD MAXIMA																																											
TR-302 GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO	TR-303 GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO	TR-305 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO	TR-306 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES																																											
TR-308 ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO	TR-400 a SENTIDO OBLIGATORIO	TR-400 b SENTIDO OBLIGATORIO	TR-401 a PASO OBLIGATORIO	TR-401 b PASO OBLIGATORIO																																										
TR-500 FIN DE PROHIBICIONES	TR-501 FIN DE LIMITACIONES DE VELOCIDAD	TR-502 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO	TR-503 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES																																											
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD	Ref.D02-05																																													

SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS. SEÑALIZACIÓN	
<h2>SEÑALES DE INDICACIÓN</h2> <p>TS-52 REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)</p> <p>TS-53 REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)</p> <p>TS-54 REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)</p> <p>TS-55 REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)</p> <p>TS-60 DESIVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA</p> <p>TS-61 DESIVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE LAS OBRAS</p> <p>TS-62 DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA</p> <p>TS-210 CARTEL CROQUIS DESIVIO LEON</p> <p>TS-210 bis CARTEL CROQUIS ZAFRA BADAJOZ MERIDA</p> <p>TS-220 PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES ZAFRA BADAJOZ</p> <p>TS-800 DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION 150 m</p> <p>TS-810 LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION 4,25 Km</p> <p>TS-860 PANEL GENÉRICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA</p>		
SEÑALES DE INDICACIÓN		Ref.D02-06

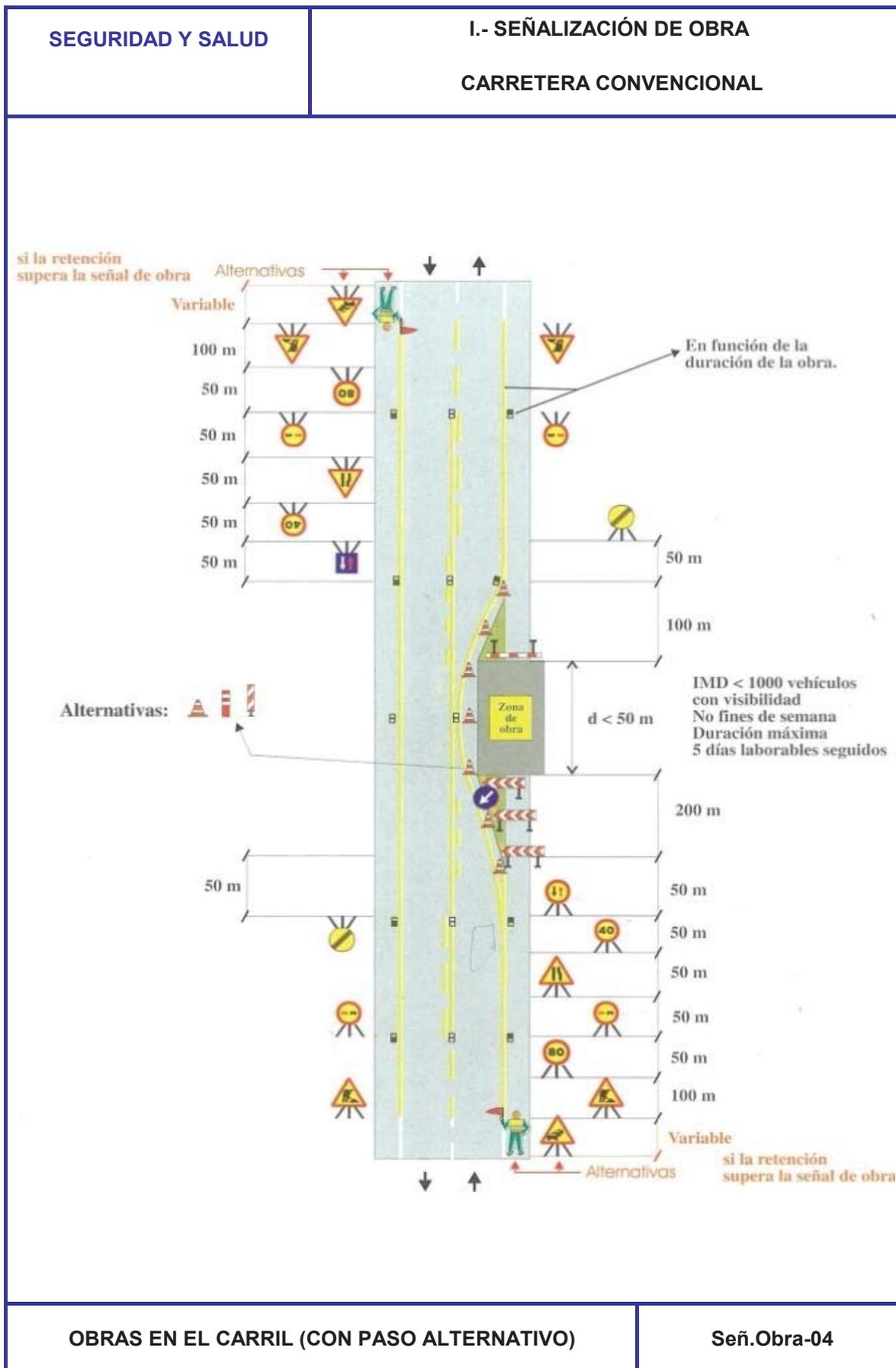
SEGURIDAD Y SALUD	D.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS. SEÑALIZACIÓN
 <p data-bbox="347 869 544 927">TB-6 CONOS DE DIVERSAS ALTURAS</p>  <p data-bbox="244 1252 469 1294">CINTA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA</p>  <p data-bbox="544 1252 802 1317">CINTA DE SEÑALIZAR SUELO (MARCA VIAL PROVISIONAL)</p>  <p data-bbox="948 1252 1182 1294">CINTAS DE BALIZAMIENTO (VARIOS COLORES)</p>  <p data-bbox="411 1899 584 1942">SEÑAL DE PELIGRO OBRAS LUMINOSA</p>  <p data-bbox="1054 1899 1217 1942">TB-14 BASTIDOR MOVIL)</p>	
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN	Ref.D02-08

SEGURIDAD Y SALUD	F.- MAQUINARIA	
EQUIPO COMPRESOR		
 <p data-bbox="566 929 949 974">COMPRESOR "MOBILAIR"</p>  <p data-bbox="478 1456 1093 1500">GRUPO ELECTROGENO DIESEL 1500 RPM</p>  <p data-bbox="335 1892 694 1960">GRUPO ELECTROGENO A GASOLINA</p>  <p data-bbox="813 1736 965 1769">GENERADOR DE ALTA FRECUENCIA</p> <p data-bbox="1197 1713 1348 1758">CONVERTIDOR DE ALTA FRECUENCIA</p>  <p data-bbox="1181 1780 1348 1825">AGUJAS VIBRATORIAS DE A.F.</p> <p data-bbox="845 1915 1364 1960">CONVERTIDORES DE FRECUENCIA</p>		
EQUIPO COMPRESOR		Ref. F08-01

SEGURIDAD Y SALUD	H.- MEDICINA PREVENTIVA MEDICINA PREVENTIVA
	
CONSEJOS PRÁCTICOS	Ref. H01-03



SEGURIDAD Y SALUD	H.- MEDICINA PREVENTIVA MEDICINA PREVENTIVA
TELEFONOS DE EMERGENCIA	<p style="text-align: center;">DIRECCION DE LA OBRA</p> <hr/> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;"> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> </div>
	BOMBEROS <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
	POLICIA NACIONAL <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
	GUARDIA CIVIL <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____ <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
	AMBULANCIAS <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
	HOSPITALES <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
LISTADO DE TELÉFONOS DE EMERGENCIA	Ref. H01-04



Documento N° 2

PLANOS

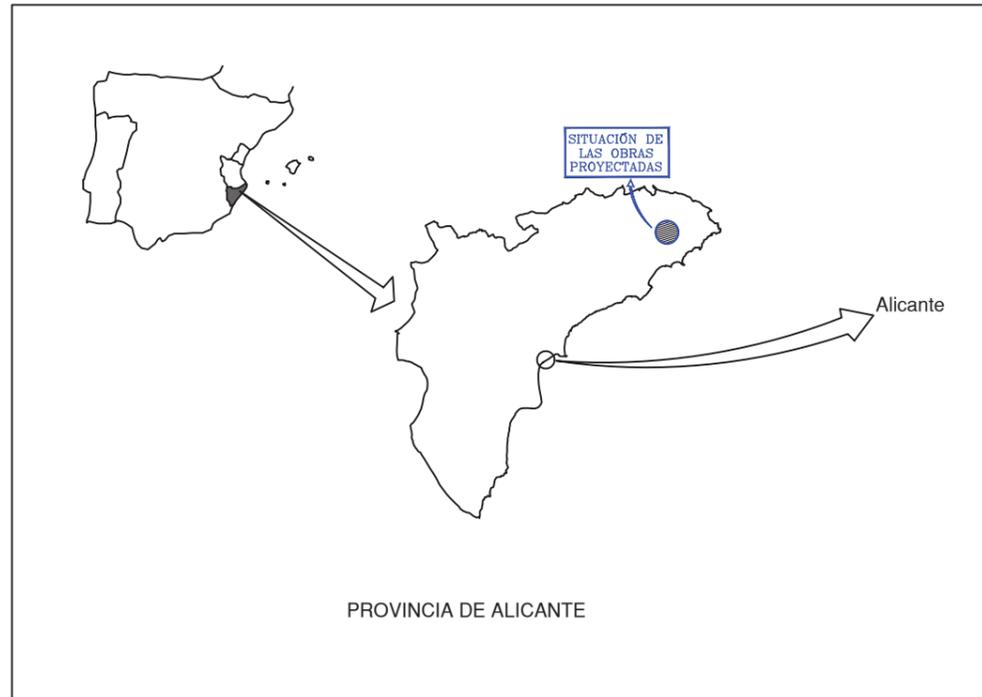


Ingeniería Civil del Mediterráneo

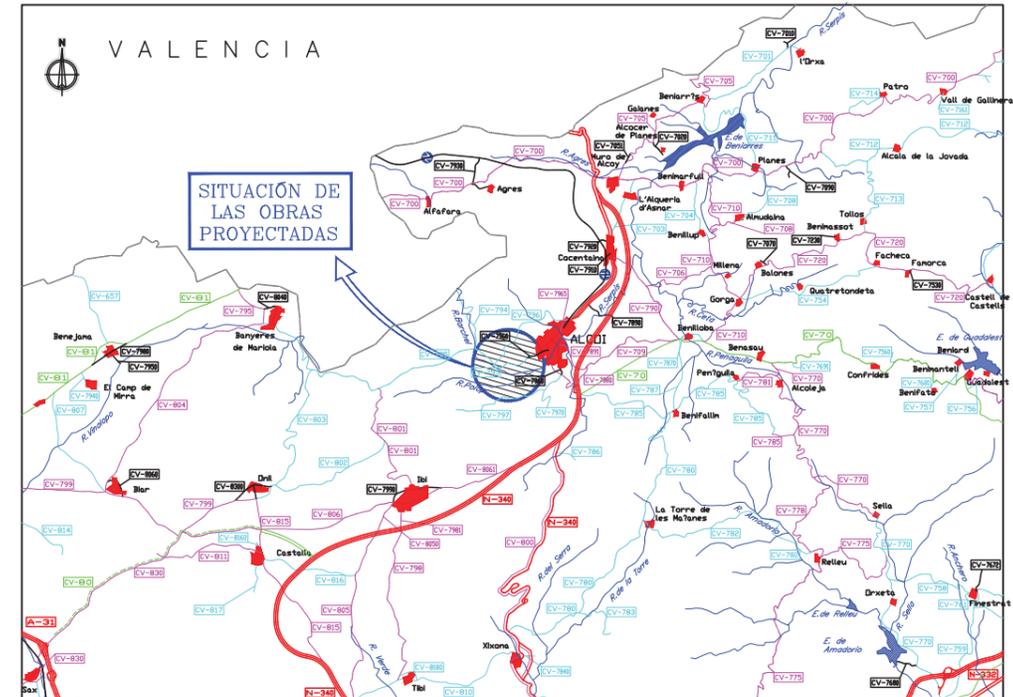


ÍNDICE

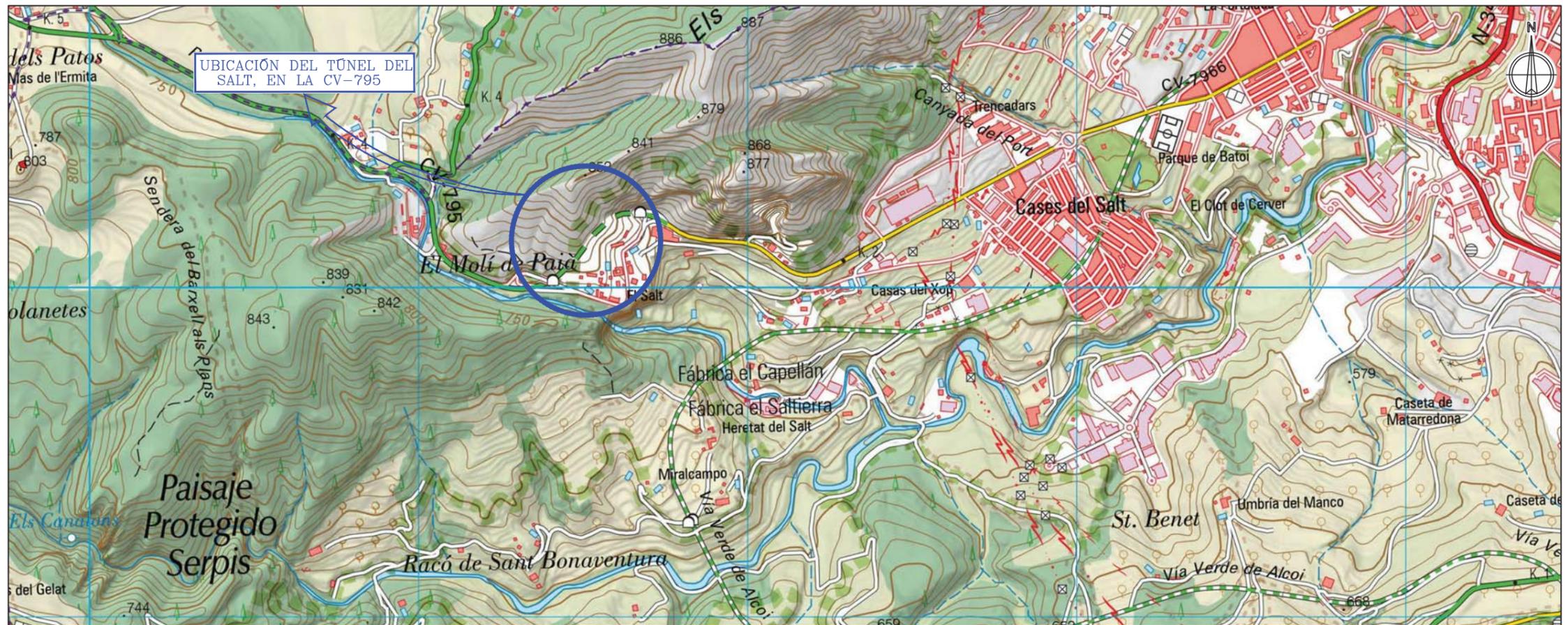
- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- PLANO DE CONJUNTO
- 3.- PLANTA GENERAL Y SECCIÓN
- 4.- ILUMINACIÓN
 - 4.1.- PLANTA GENERAL
 - 4.2.- CIRCUITOS
 - 4.3.- ESQUEMA UNIFILAR
 - 4.4.- DETALLES
- 5.- SEÑALIZACIÓN
 - 5.1.- PLANTA GENERAL
 - 5.2.- DETALLES
 - 5.3.- CARTEL DE OBRA
- 6.- SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA



Sin Escala



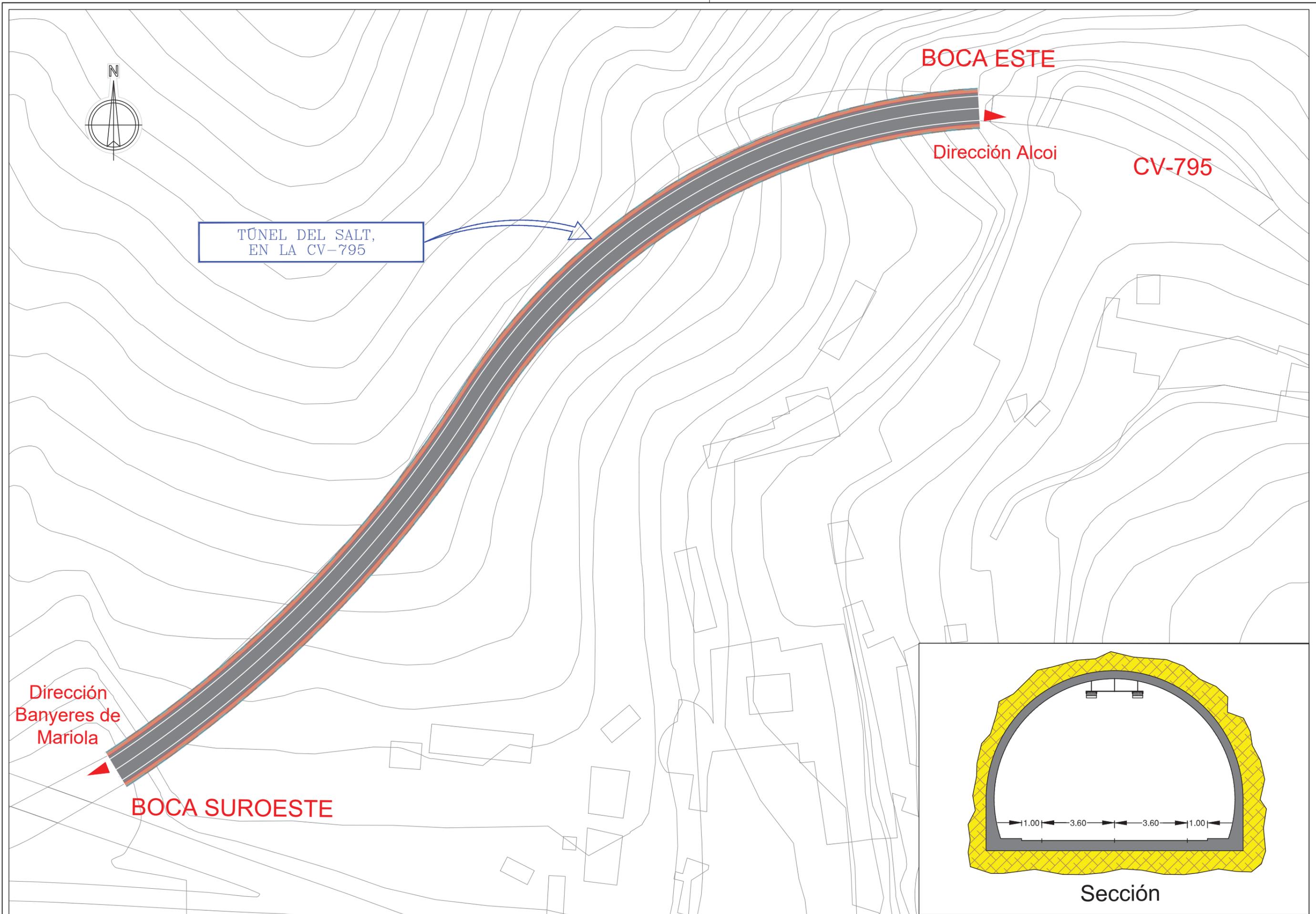
Escala=1/400.000



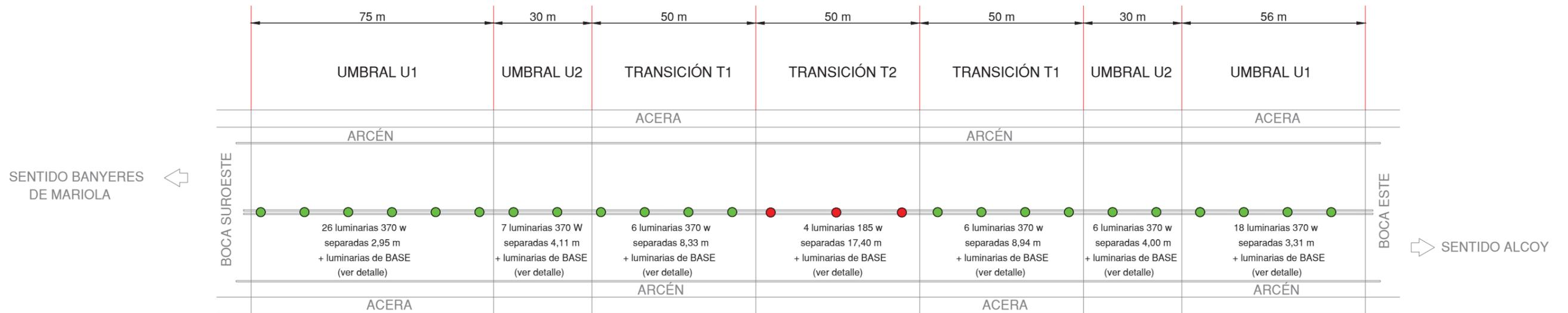
Escala=1/15.000



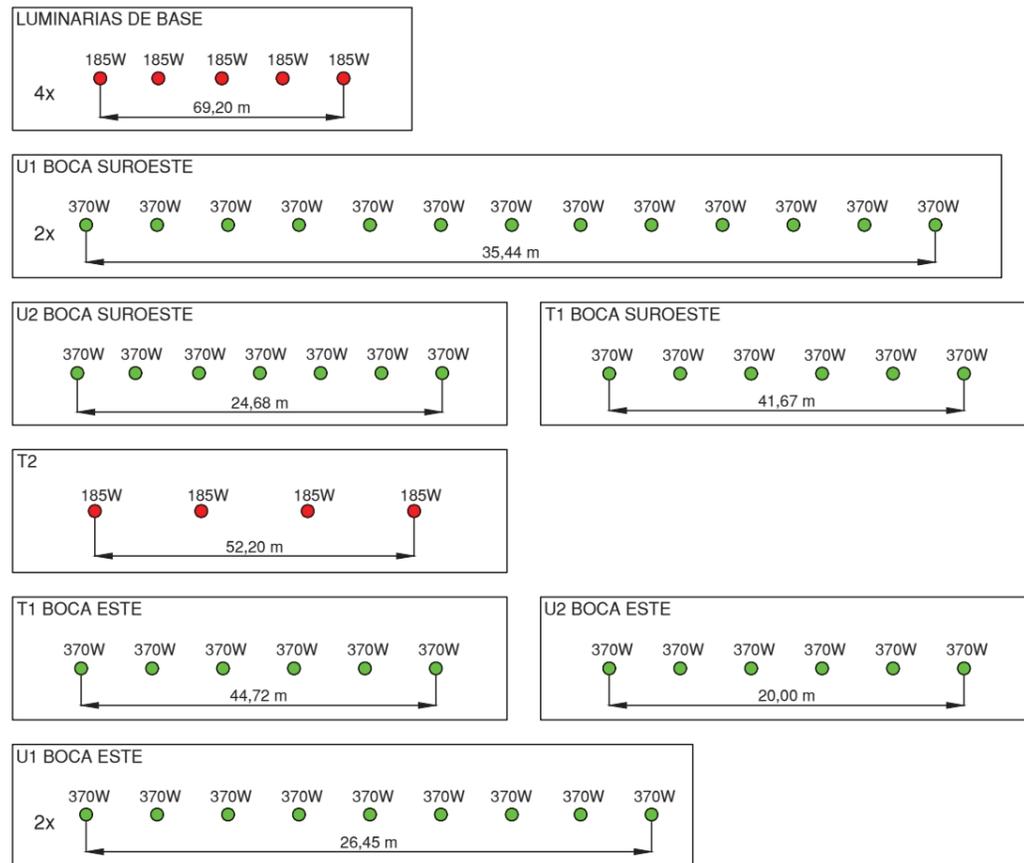
TUNEL DEL SALT,
EN LA CV-795



NÚMERO DE LUMINARIAS Y SEPARACIÓN ENTRE ELLAS EN CADA TRAMO DEL TÚNEL DEL SALT



DETALLES



ILUMINACIÓN NORMAL

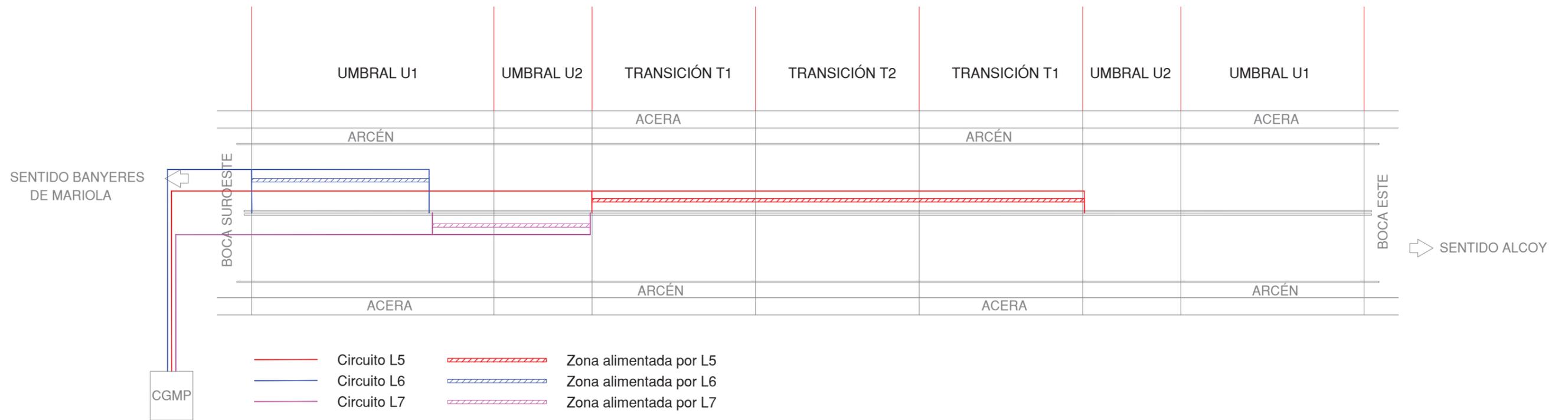
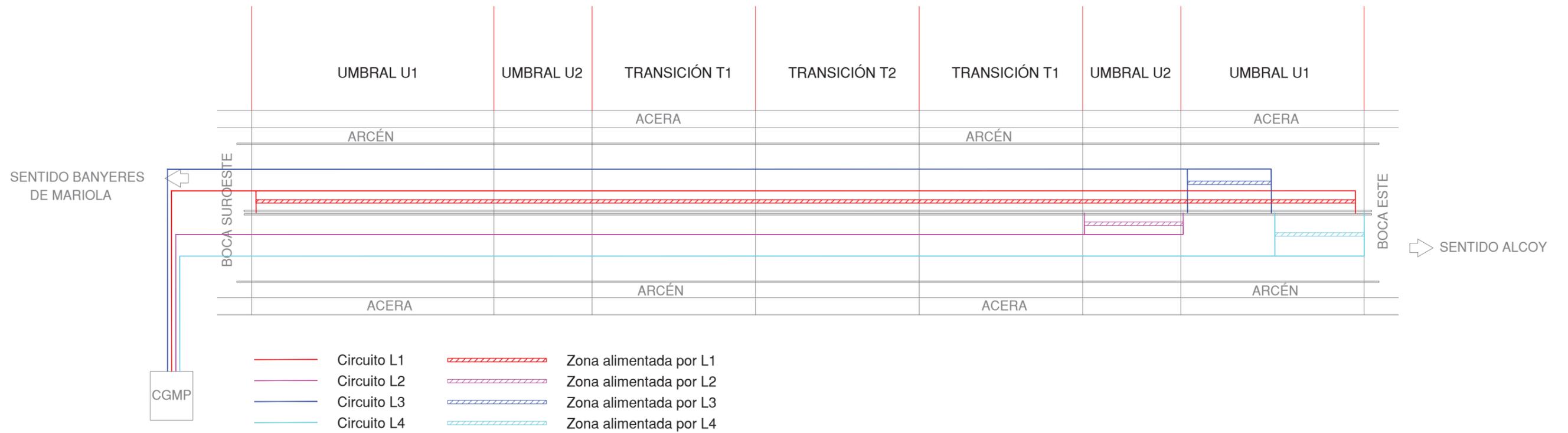
- RÉGIMEN SOLEADO: Encendidas todas las luminarias reguladas al 100%
- RÉGIMEN NUBLADO: Encendidas todas las luminarias reguladas al 50%
- RÉGIMEN NOCTURNO: Encendidas las luminarias de base, reguladas al 20%

ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

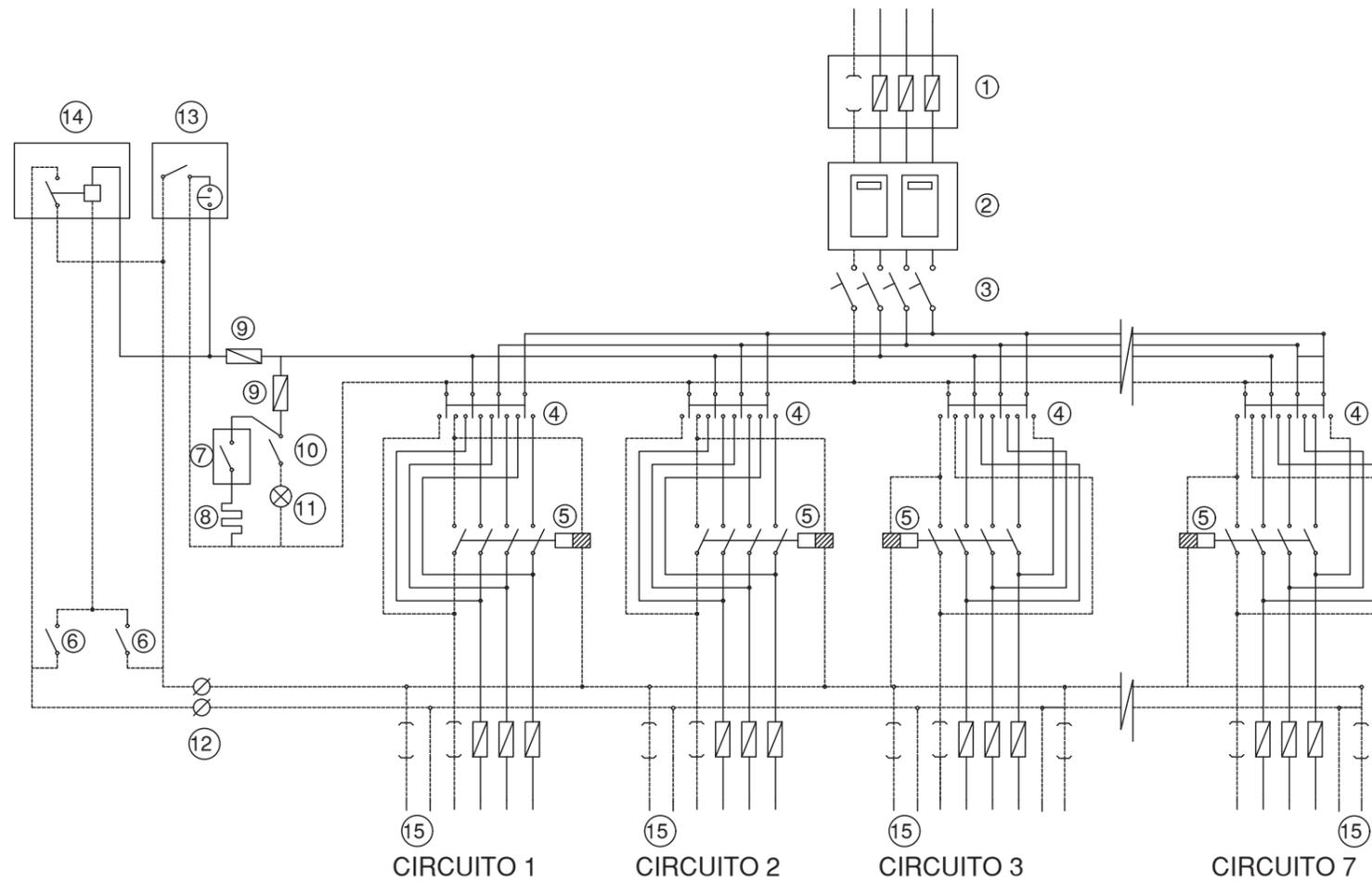
Encendidas las luminarias de base, reguladas al 30%

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Encendidas las luminarias de base, reguladas al 30%



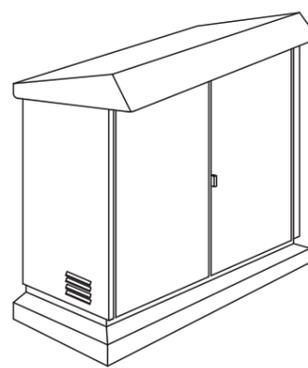
**CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
Y MANDO PARA SIETE CIRCUITOS**



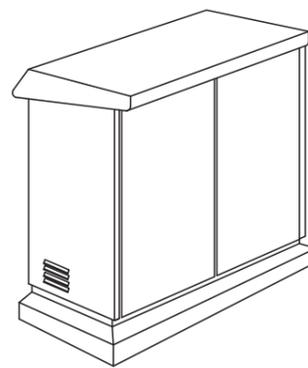
LEYENDA

- ① CAJA DE CONEXION ACOMETIDA
- ② EQUIPOS MEDIDA DE ENERGIA ELECTRICA
- ③ INTERRUPTOR CONTROL POTENCIA (ICP)
- ④ INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- ⑤ CONTACTOR TETRAPOLAR
- ⑥ INTERRUPTOR DOBLE
- ⑦ TERMOSTATO
- ⑧ RESISTENCIA
- ⑨ FUSIBLES PROTECCION
- ⑩ INTERRUPTOR ALUMBRADO CUADRO
- ⑪ PUNTO DE LUZ ALUMBRADO CUADRO
- ⑫ FICHA CONEXION CAMBIO CIRCUITOS
- ⑬ CELULA FOTOELECTRICA
- ⑭ RELOJ PROGRAMADOR
- ⑮ CABLES DE MANDO REDUCCION FLUJO

CENTRO DE MANDO. ARMARIO

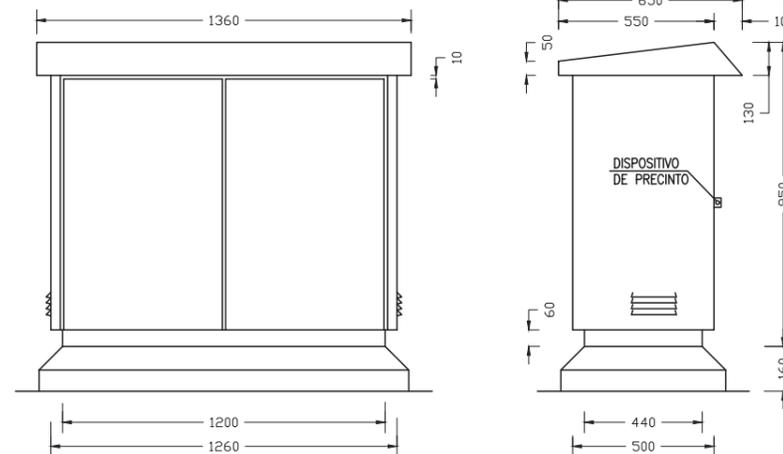


VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR

PERSPECTIVA



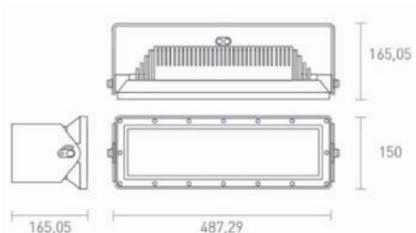
- ARMADO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSION
 - EL ESPESOR DE LA CHAPA SERÁ DE 3mm.
 - EL TERMINADO Y COLOR DE LA PINTURA SERÁ COMO EL EMPLEADO EN LOS SOPORTES
 - LAS PUERTAS IRÁN UNIDAS ELÉCTRICAMENTE AL ARMARIO CON TRENZADO DE COBRE Y ESTE A TIERRA CON CABLE DE 35 mm²
- Cotas en milímetros



ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY
ESDIUM TUNNEL M1 - 185W - HIGH EFFICIENCY
 Ref.: 3300 58 18 0 HE

Lámpara / Lamp: LED OSRAM C2424
 Equipos / Equipment: Driver
 Watios / Watt: 185
 W/consumo / consumption: 5 W
 Tensión de trabajo / Operating voltage: 220-240v 50-60 Hz
 Vida útil / Life span: 120000 h.
 Temperatura de color / Colour temperature:
 3000°K (28842 lum.) 4000°K (30233 lum.) 5700°K (30233 lum.)

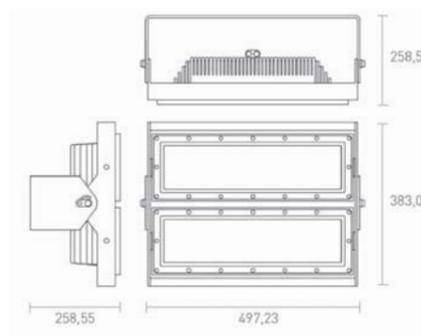
Grado de protección / Protection degree: IP66
 Índice de reprod. crom. IRC / Chromatic reprod. index CRI: >70
 Grado de protección antivandálica / Impact Protection: IK 08



ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY
ESDIUM TUNNEL M2 - 370W - HIGH EFFICIENCY
 Ref.: 3300 58 37 0 HE

Lámpara / Lamp: LED OSRAM C2424
 Equipos / Equipment: Driver
 Watios / Watt: 370
 W/consumo / consumption: 10 W
 Tensión de trabajo / Operating voltage: 220-240v 50-60 Hz
 Vida útil / Life span: 120000 h.
 Temperatura de color / Colour temperature:
 3000°K (28842 lum.) 4000°K (30233 lum.) 5700°K (30233 lum.)

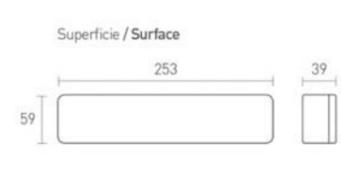
Grado de protección / Protection degree: IP66
 Índice de reprod. crom. IRC / Chromatic reprod. index CRI: >70
 Grado de protección antivandálica / Impact Protection: IK 08



EMERGENCIA SUBITI (NO PERMANENTE)
SUBITI EMERGENCY (NOT PERMANENT)
 Ref.: 4602



Lámpara / Lamp: LED
 Equipos / Equipment: Equipo Electrónico / Electronic equipment
 Tensión de trabajo / Operating voltage: 220-240v 50-60 Hz
 Portalámparas / Lampholder: -
 Vida útil / Life span: 50.000* h.
 Temperatura de color / Colour temperature:
 4000°K (60/110/150/200/300/400/500 lum.)
 Ángulo de apertura (grados) / Opening angle (degrees):
 120°
 Grado de protección / Protection degree: IP44/65
 Índice de reprod. crom. IRC / Chromatic reprod. index CRI: >80
 Grado de protección antivandálica / Impact Protection: IK 04





TÚNEL DEL SALT,
EN LA CV-795

Hitos de arista anclados al hastial, cada:
5 m en los 25 primeros metros de túnel
10 m en los 50 siguientes metros de túnel
20 m en el resto del túnel

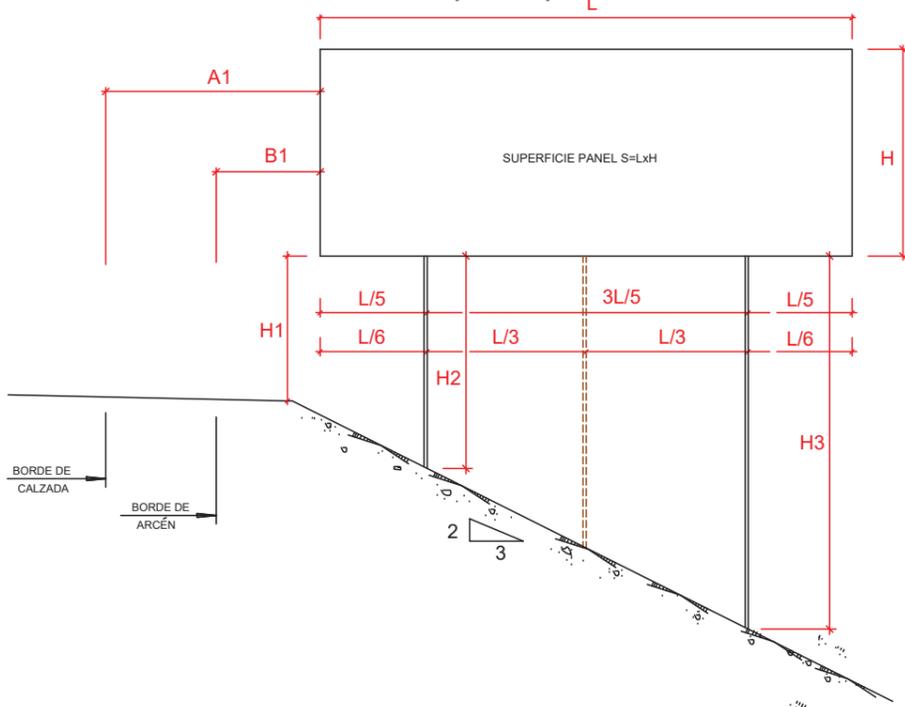
Balizamiento
vertical



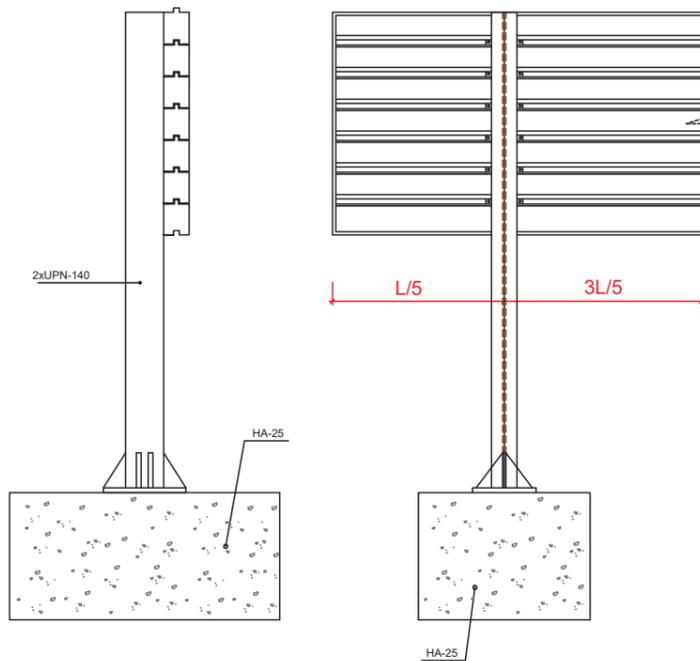
Panel direccional



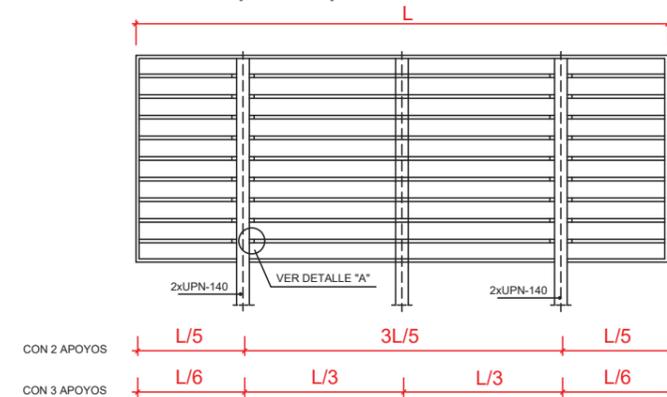
ESQUEMA DE CARTEL
[SIN ESCALA]



CARTEL CON PERFIL DE ALUMINIO
[SIN ESCALA]

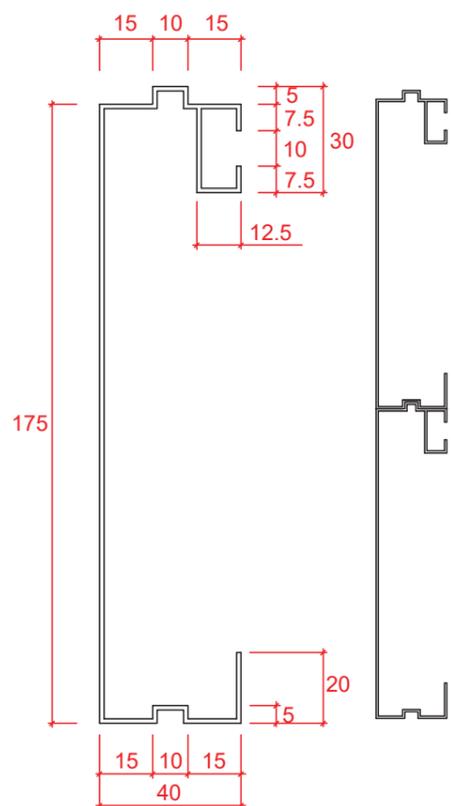


ALZADO POSTERIOR DEL CARTEL
[SIN ESCALA]

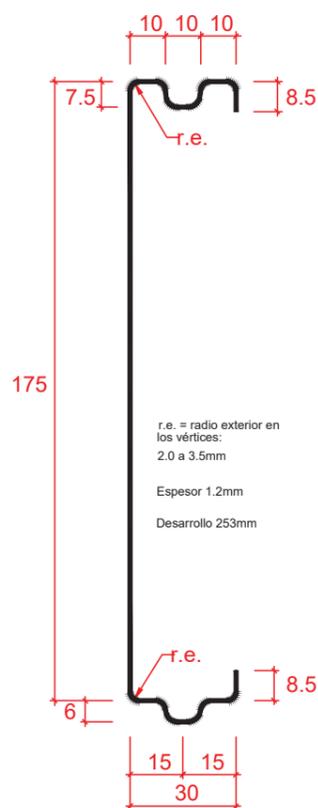


CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES				
	Tipo		Nivel de Control	Coefficiente de Seguridad
Acero	B-400S	Anclaje	Normal	$\gamma_s=1.15$
	B-500S	Armadura		
Hormigón	HA-25		Normal	$\gamma_c=1.50$
Acero estructural	S235, S275	Plasticación	Normal	$\gamma_M=1.05$
		Inestabilidad	Normal	$\gamma_M=1.05$
		Resistencia	Normal	$\gamma_M=1.25$
		Delizamiento uniones ELS	Normal	$\gamma_M=1.10$
		Delizamiento uniones ELU	Normal	$\gamma_M=1.25$

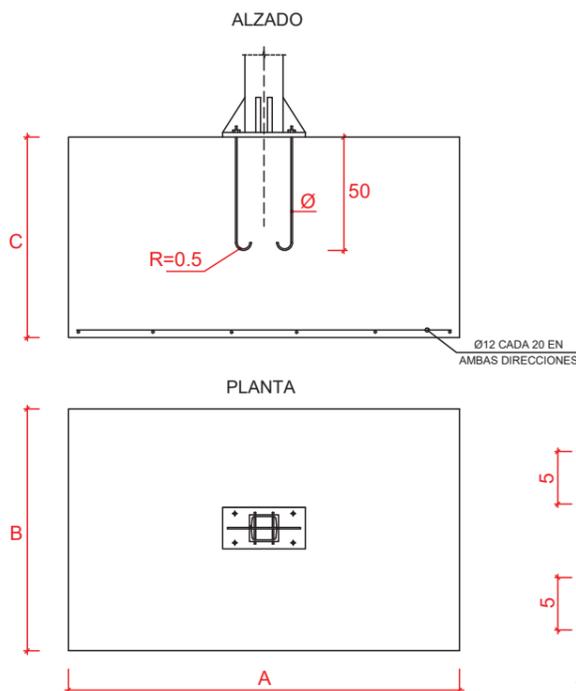
PERFIL DE ALUMINIO EXTRUSIONADO
[ESCALA 1:2] (cotas en mm)



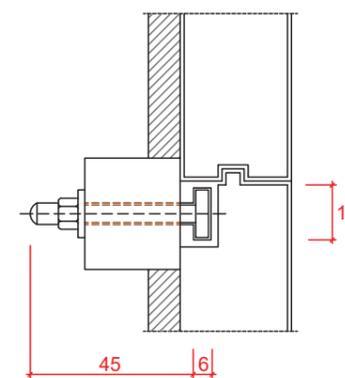
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA LAMA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA
[ESCALA 1:2] (cotas en mm)



CIMENTACIÓN Y ANCLAJE
[SIN ESCALA] (cotas en mm)



DETALLE "A"
[SIN ESCALA] (cotas en mm)



CARTEL 2A
ESCALA 1:50 (cotas en cm)

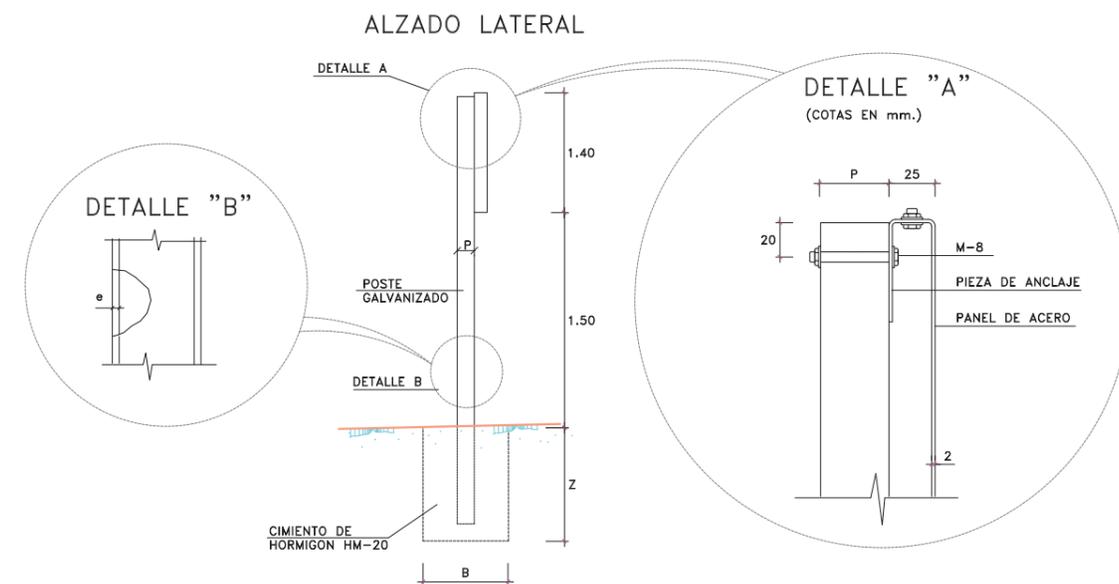
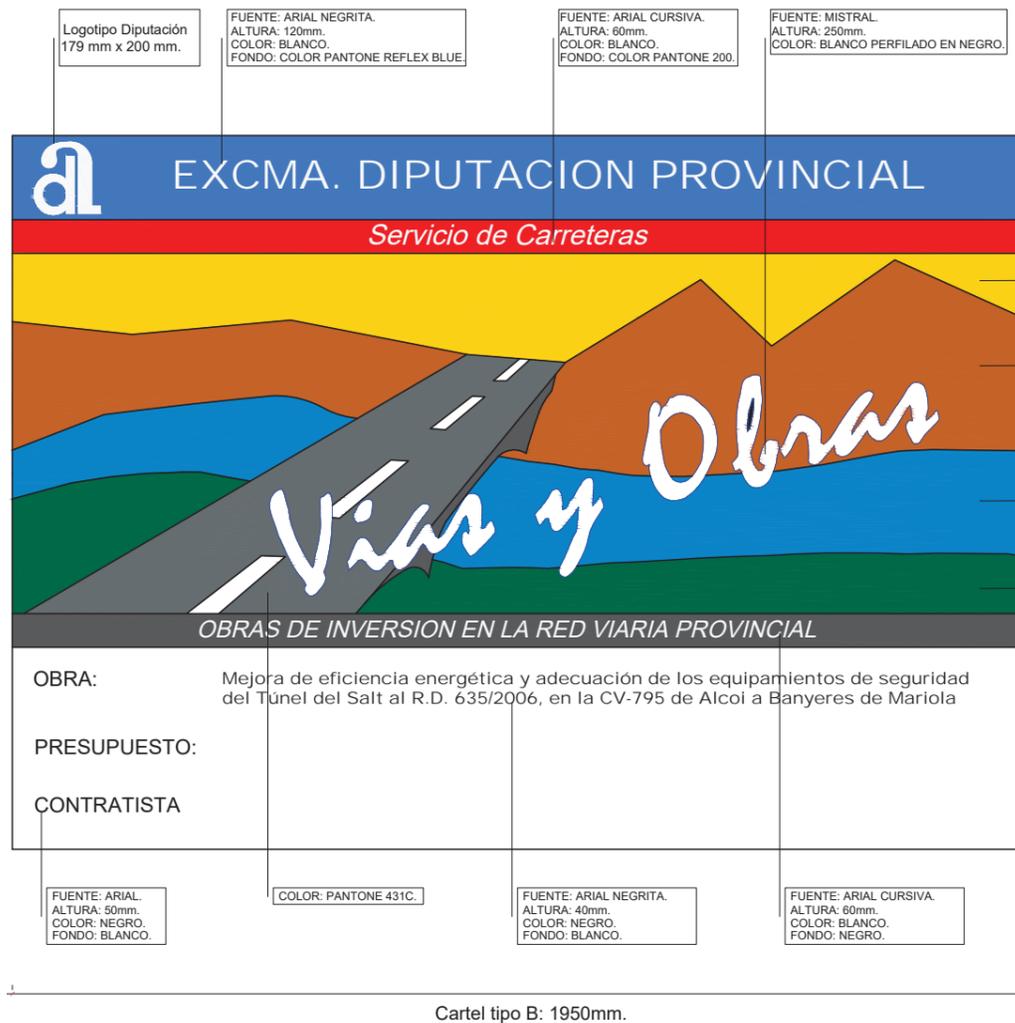


DIMENSIONES CIMENTACIÓN

A (m)	B (m)	C (m)
1,00	1,60	0,60

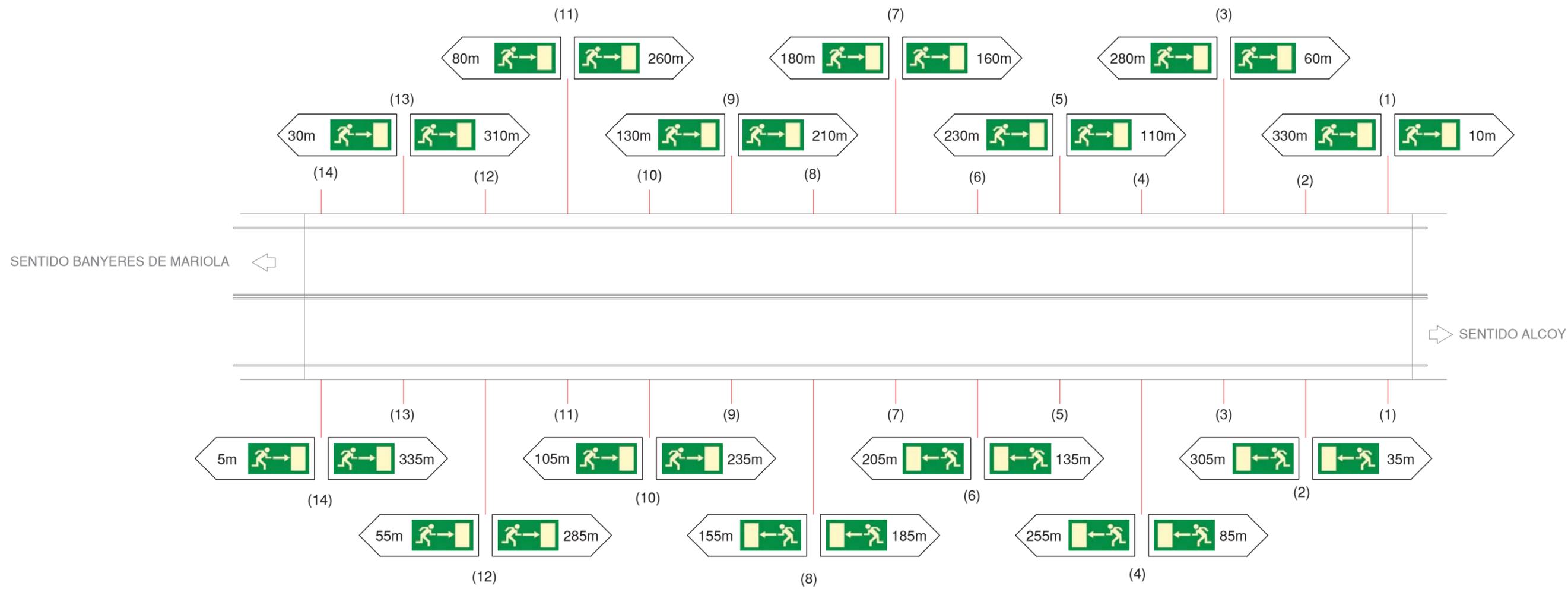
Nota: Los caracteres utilizados pertenecen al abecedario CCRIGE y al alfabeto de autopistas según el caso
- Hb=Altura básica de la letra utilizada, Hb=200 mm
- Cotas en mm

NOTA:
LAS CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE LOS SOPORTES Y CIMENTACIONES DE LOS CARTELES SE HAN IMPUTADO DE ACUERDO CON EL APÉNDICE 4 DE LA NORMA 8.1 IC. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.



Los carteles pequeños (Tipo B) serán de 1950x1400 formados por chapas de 1950x950 y 1950x450. Cotas en mm.

CARTEL DE OBRA DE Cotas en mm.	H. DE SEÑAL	LONG. POSTE	DIMENSIONES DEL POSTE			DIMENSIONES CIMENTACIÓN				EMPOTRAM.	VOL.HORM.CIMEN
	H (m.)	Lp (m.) (Mínimo)	T (mm)	P (mm)	e (mm)	A (cm)	B (cm)	Z (cm)	TIPO (I-IV)	E (cm)	(m ³)
1.950 x 1.400	1,4	2x3,5	100	60	4	70	70	70	IV	60	2x0,343



Documento nº 3

Pliego de Prescripciones

Técnicas



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

PARTE I.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PARTE II.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Parte general

Disposiciones generales

2.1.1.- Definición y ámbito de aplicación de condiciones

2.1.2.- Disposiciones generales

2.1.3.- Descripción de las obras

2.1.4.- Inicio de las obras

2.1.5.- Desarrollo y control de las obras

2.1.6.- Responsabilidades especiales del contratista

2.1.7.- Medición y abono

2.1.8.- Plazo de ejecución y garantía

2.1.9.- Revisión de precios

2.1.10.- Omisiones y contradicciones

2.1.11.- Gestión de residuos de construcción y demolición

2.1.12.- Señalización de las obras y afecciones a la circulación

2.2.- Materiales básicos

2.2.1.- Conglomerantes y materiales de cantera o préstamo

2.2.2.- Metales

2.2.3.- Maderas

2.2.4.- Materiales para señalización

2.2.5.- Materiales eléctricos

2.2.6.- Material de iluminación

2.2.7.- Materiales varios

UNIDADES DE OBRA

2.3.- Explanaciones

2.3.1.- Demoliciones

2.4.- Estructuras

2.4.1.- Armaduras a emplear en hormigón armado

2.4.2.- Hormigones hidráulicos



- 2.4.3.- Reparación de estructuras
- 2.4.4.- Estructuras de acero
- 2.4.5.- Encofrados
- 2.5.- Señalización
 - 2.5.1.- Señales y carteles verticales de circulación, retrorreflectantes
 - 2.5.2.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes
 - 2.5.3.- Barrera de seguridad
- 2.6.- Iluminación
 - 2.6.1.- Canalizaciones y conducciones
 - 2.6.2.- Conductores
 - 2.6.3.- Proyector y lámparas
 - 2.6.4.- Cuadro de mando y protección
 - 2.6.5.- Sistema de alimentación ininterrumpida
- 2.7.- Varios
 - 2.7.1.- Señalización de salidas y equipamientos de emergencia
 - 2.7.2.- Gastos de ensayos de control de calidad
 - 2.7.3.- Gestión de residuos



PARTE I.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Que regirán en la ejecución de las obras del presente proyecto de **Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola**, en tanto no sean modificadas por las condiciones particulares contenidas en el Pliego II, de Prescripciones Técnicas Particulares.

Para las obras a que se refiere el presente Proyecto regirá, como Pliego General, el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y las modificaciones aprobadas posteriormente.

Todos los materiales usados en el diseño y construcción de la obra deben cumplir con lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión, así como en la "Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción"; y "Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001", y modificaciones posteriores. En el Anejo nº 4: Relación Valorada de Ensayos, se facilita el listado de materiales a los que se les exigirá el mercado CE.

Como complemento al Pliego General, se aplicarán, además:

Las leyes generales y en especial

- a) Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- b) R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- c) R.D. 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- d) Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- e) R.D. 1812/94, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- f) R.D. 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado



- g) R.D. 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- h) R.D. 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de Cementos. RC-16.
- i) R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Normativa sobre carreteras:

- j) Norma 8.1-IC sobre señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- k) Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por OM de 31-8-1987 (BOE del 18-9) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. (Modificada parcialmente por el R.D. 208/1989, de 3-2 (IBOE del 1 de marzo).
- l) OC 36/2015, de 24 de febrero de 2015, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles (Tomo II).
- m) ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan artículos del PG-3.
- n) OC 35/2014, de 19 de mayo, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Legislación sobre Seguridad y Salud en el trabajo:

- o) Ley 31/1995, de 8 de noviembre: Prevención de Riesgos Laborales.
- p) R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollada por la Orden de 27 de junio, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- q) R.D. 485/1997 de 14 de abril: "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".
- r) R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- s) R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- t) R.D. 1215/1997, de 18 de julio: Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- u) R.D. 1627/1997, de 24 de octubre: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



- v) R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- w) R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- x) Ley 32/2006, de 18 de octubre: Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Normativa sobre Afecciones Medioambientales:

- y) Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- z) R.D. 105/08, de 1 de febrero, de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- aa) R.D. 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Conforme todas estas disposiciones con los diversos Convenios de las Organizaciones Internacionales del Trabajo (IOT) y de la Unión Europea.



PARTE II.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Que regirán en la ejecución de las obras del presente Proyecto prevaleciendo, en su caso, sobre las establecidas en el Pliego Prescripciones Técnicas Generales.

2.1.- Parte general

2.1.1.- Definición y ámbito de aplicación de condiciones

Definición.- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, modificando y complementando lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras, que forma parte del Pliego I de este Proyecto, y lo señalado en el Documento nº 2, Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Los documentos indicados contienen, además, la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y componen la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Ámbito de Aplicación.- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras correspondientes al proyecto de: Mejora de eficiencia energética y adecuación de los equipamientos de seguridad del túnel del Salt al RD 635/2006, en la CV-795, de Alcoi a Banyeres de Mariola.

En él se definen las normas técnicas a las que ha de sujetarse la ejecución de las obras y se detallan las características de los materiales básicos, los procesos de ejecución de las distintas unidades de obra y las tolerancias y condiciones de calidad que han de tener las obras acabadas.

2.1.2.- Disposiciones generales

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.



Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación del contratista, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos. Dada la responsabilidad y especialidad técnica de la obra el adjudicatario dispondrá a pie de obra, como personal propio o mediante servicios contratados, de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, u otro técnico competente, responsable de la dirección de la construcción, que estará presente en el desarrollo de la misma desde el mismo momento de la comprobación del replanteo de la obra.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Carreteras (PG3).

2.1.3.- Descripción de las obras

Mejora de la eficiencia energética

Para obtener la mejora de la eficiencia energética se han utilizado 69 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M2 - 370W, o similar, y 24 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M1 - 185W, o similar, ambas con drive de regulación DALI. La ubicación de las diferentes luminarias queda detallada en el Anejo nº 2: Cálculos Luminotécnicos y en el Plano nº 4.1: Iluminación. Planta General.

El alumbrado normal debe tener distintos regímenes de alumbrado diseñados para adaptarse a las variaciones de la luminancia exterior al túnel, como consecuencia de las variaciones de la luz natural. Se han definido tres regímenes: soleado, nublado y nocturno.

El régimen soleado se consigue por medio del encendido de todas las luminarias colocadas, mientras que el régimen nublado se consigue por regulación, al 50%, de todas las luminarias correspondientes al régimen soleado. Para ello se dispone de una centralita de regulación de las



luminarias, a partir de múltiples sensores, y que se podrá controlar vía web y aplicación móvil, además de admitir programaciones en calendario astronómico

Por la noche, el túnel tendrá una iluminación uniforme mínima que se conseguirá manteniendo encendido, exclusivamente, el alumbrado permanente, regulado al 20%. Dicho alumbrado permanente, está formado por 20 de las 24 luminarias del tipo ESDIUM TUNNEL M1 - 185W, separadas entre sí 17,30 m.

Adecuación al RD 635/2006

Iluminación de seguridad: Esta iluminación se consigue utilizando el alumbrado permanente, regulado al 30%. Estará conectada al SAI.

Iluminación de emergencia: Para la iluminación de emergencia se utilizarán luminarias de emergencia con tecnología LED, idóneas para situaciones de corte de corriente, con autonomía de 1 hora, tipo SUBITI 800 IP 65 o similar, colocadas en los dos hastiales, al tresbolillo, a una altura de 1,50 m y una separación, entre dos consecutivas, de 10 m.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): Junto al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) se dispondrá un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) de 1,5 KVA y 60 minutos de autonomía, instalado en armario de intemperie independiente.

Extintores: Se colocarán cuatro extintores de 6 Kg, de polvo ABC, con eficacia 27A 183B. Dichos extintores se colocarán separados 250 m, enfrentados entre sí, a una altura de 1,5 m desde el suelo, dos en el hastial derecho y los otros dos en el hastial izquierdo.

Señalización de salidas y equipamientos de emergencia: Se dispondrá en el interior del túnel de carteles que indiquen las dos salidas de emergencia más próximas, y señales de información de la ubicación de los extintores a disposición de los usuarios.

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC: Se colocarán dos carteles de carretera convencional 2A, cada uno colocado en su margen correspondiente, a 150 m antes de la boca de entrada, indicando las prohibiciones y limitaciones que tienen los vehículos.

Además, se colocará un balizamiento vertical en los hastiales de la boca suroeste, y se colocarán hitos de arista anclados en los hastiales del túnel, con una separación de 5 m en los primeros 25 m de túnel, separación que será de 10 m en los siguientes 50 m de túnel y de 20 m en el resto del túnel.



Otras Actuaciones

La barrera de seguridad de la margen izquierda que protege las pilas del paso superior, a unos 15 metros de la boca suroeste, presenta un abatimiento corto que pronto se desmontará, prolongando la barrera de seguridad hasta el hastial del túnel.

También se reparará el revestimiento de la bóveda del túnel, donde sea necesario, mediante la proyección de una nueva capa de hormigón gunitado de 10 cm de espesor. Además, se repararán aquellas fisuras visibles en la bóveda del túnel, mediante inyección de masilla epoxi.

Para mejorar el aspecto general del túnel, además de contribuir a una mejor percepción del mismo por los usuarios, se aplicará una pintura en los hastiales de hormigón del túnel mediante un compuesto blanco reflectante sin punto de inflamación, resistente a la expansión del fuego y a la emisión de humo.

Por último, se prevé la realización de las siguientes actuaciones:

- Señalización de los tajos de obras, según la instrucción 8.3.-I.C.
- Se colocará el cartel de obras, Modelo Diputación.

2.1.4.- Inicio de las obras

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de



conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

2.1.5.- Desarrollo y control de las obras

Las obras que generen afección al tráfico se realizarán en horario nocturno, sin que ello suponga sobre coste alguno sobre los precios establecidos en los cuadros de precios de este proyecto. En todo caso se atenderán las limitaciones establecidas por la DGT para realizar obras con afección al tráfico en las operaciones especiales de tráfico, fines de semana y festividades.

Las omisiones, que se adviertan en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en dichos documentos, o que por su uso o costumbre deban ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

En caso de contradicción entre los datos contenidos en este pliego o en los Planos y los que se deduzcan de los restantes documentos, prevalecerán los primeros. Si la contradicción existe entre los Planos y el presente Pliego prevalecerá lo prescrito en este último. Lo omitido en él, y mencionado en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Los datos sobre clasificación de tierras, procedencia de materiales, condiciones locales, estudios de maquinaria, programación, justificación de precios y en general todos los que se incluyen en los Anejos



a la Memoria, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del proyectista, y deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el adjudicatario será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planteamiento y a la ejecución de las obras.

Será obligatoria la realización de los ensayos de control que se establezcan en el anejo del presente proyecto, adaptándose a las Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras.

Las procedencias de materiales son simplemente indicativas, aún cuando están recogidas en los anejos de la Memoria o cualquier otro Documento del Proyecto.

El Contratista vendrá obligado a mantener las calidades de los materiales fijadas en el presente Pliego aun cuando tenga que cambiar la procedencia de los mismos sin modificación al alza o a la baja del precio convenido.

En cualquier caso, la confección de los precios nuevos para la ejecución de unidades no previstas deberá basarse necesariamente en los precios unitarios y auxiliares recogidos en el Proyecto y en los precios en vigor en la fecha del comienzo de la obra para los nuevos.

2.1.6. Responsabilidades especiales del contratista

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del



presupuesto contratado.

- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

El Contratista vendrá obligado a asegurar la responsabilidad civil ilimitada derivada de la ejecución de la obra.

2.1.7. Medición y abono

La medición y abono se especifica en los artículos relativos a cada unidad de obra.

Si se exigiera el pesado de determinados materiales y el Contratista optara por no instalar las básculas necesarias, vendrá obligado al pago de los servicios en las básculas que fije el Director de la Obra, incluso los gastos derivados de los tarados previos y del control que se realice en las mismas.

2.1.8. Plazo de ejecución y garantía

Se prevé un plazo de ejecución de seis (6) semanas y un plazo de garantía de un (1) año, a partir de la Recepción de las obras. No obstante, si el contrato de adjudicación prevé plazos distintos, prevalecerán éstos últimos.

2.1.9. Revisión de precios

Debido al plazo de ejecución de la obra, seis (6) semanas, no se establece el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios del presente contrato.

Aun así, de acuerdo con la Resolución de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana sobre aplicación de la revisión de precios en los contratos de obras, de 17 de diciembre de 2021, podrá reconocerse al contratista el derecho a la revisión periódica y predeterminada de precios, por lo que se propone, de entre las establecidas en el Real Decreto 1359/2011, la siguiente fórmula de revisión de precios:



FORMULA N° 121: Iluminación de carreteras

$$K_t = 0,03A_i/A_0 + 0,04 C_i/C_0 + 0,06 E_i/E_0 + 0,09 F_i/F_0 + 0,3 P_i/P_0 + 0,03 R_i/R_0 + 0,18 S_i/S_0 + 0,02 T_i/T_0 + 0,22 U_i/U_0 + 0,3$$

2.1.10.- Omisiones y contradicciones

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones y viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

2.1.11.- Gestión de residuos de construcción y demolición

a.- El Contratista deberá presentar ante el Director del Contrato un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

b.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

c.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

d.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y



demás documentación acreditativa.

e.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

f.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

g.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello el Contratista está obligado a conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

h.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

i.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

j.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

k.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

l.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

m.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

n.- No colocar residuos, apilados y mal protegidos, alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.



ñ.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

o.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

p.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

q.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

- Con carácter General

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



- Con carácter Particular

a.- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

b.- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

c.- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

d.- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

e.- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD

f.- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

g.- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha



Consejería e inscritos en el registro pertinente

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

h.- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

i.- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

j.- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

2.1.12.- Señalización de las obras y afecciones a la circulación

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con la circulación.

a) Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el apartado 2.5 de este Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

b) Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el



plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.



Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de *"adelantamiento prohibido"* (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

2.2.- Materiales básicos

Todos los materiales deberán cumplir las especificaciones del PG-3 con las modificaciones



impuestas por la normativa que haya entrado en vigor con posterioridad y las adiciones siguientes:

2.2.1.- Conglomerantes y materiales de cantera o préstamo

2.2.1.1.- Cementos

Definiciones.- Recibe el nombre de clinker el material que se obtiene calcinando y molturando una mezcla suficientemente fina y homogénea, de proporciones variables, de calizas, bauxitas, arcillas y otros productos cuya presencia facilite los procesos de fabricación o permita la obtención de cementos con propiedades adicionales.

Recibe el nombre de cemento el material que se obtiene por molturación conjunta, en proporciones variables, de clinker, reguladores de fraguado, escorias siderúrgicas, puzolanas y adiciones inertes.

Normativa técnica:

Se cumplirá lo especificado en el RD 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de Cementos (RC-16).

Los cementos incluidos en esta Instrucción pueden estar sujetos al mercado CE, y por tanto deberán cumplir las especificaciones recogidas en el Anexo I de dicha Instrucción, o pueden estar sujetos al RD 1313/1988, y por tanto cumplir las especificaciones que en él se prescriben. Éstos últimos se recogen en el Anexo II de la citada Instrucción.

Cementos sujetos al mercado CE (cementos comunes):

Se consideran cementos comunes los definidos en la norma UNE-EN 197-1:2011, pudiendo clasificarse en cinco tipos:

- Tipo I: Cemento pòrtland (CEM I). Su designación comenzará con la referencia a la norma UNE-EN 197-1, seguida de un guiòn. A continuación, su designación (CEM I), seguida de la clase de resistencia (32,5 - 42,5 - 52,5), añadiendo un espacio en blanco y la letra R (si es de alta resistencia inicial) o la letra N (si es de resistencia inicial normal)
- Tipo II: Cementos pòrtland con adiciones (CEM II). Se designarán de la misma forma, pero cambiando las siglas de su designación, en este caso (CEM II), a las que seguirá una



barra (/) y la letra que indica el subtipo (A o B) separada por un guión (-) de la letra identificativa del componente principal empleado como adición del cemento, según se indica seguidamente, y terminando la nomenclatura de forma idéntica al Tipo I.

S	escoria de horno alto.
D	humo de sílice.
P	puzolana natural.
Q	puzolana natural calcinada.
V	ceniza volante silíceas.
W	ceniza volante calcárea.
T	esquistos calcinados.
L	caliza con contenido en carbono orgánico $\leq 0,5\%$ en masa.
LL	caliza con contenido en carbono orgánico $\leq 0,2\%$ en masa.
M	compuesto de los componentes anteriores.

Tipo III: Cementos de horno alto (CEM III). Se designarán de la misma forma que los tipos anteriores, pero cambiando las siglas de su designación, en este caso (CEM III), a las que seguirá una barra (/) y la letra que indica el subtipo (A, B o C) y terminando la nomenclatura de forma idéntica a los anteriores, pudiendo en este caso terminar también con la letra L (baja resistencia inicial).

Tipo IV: Cementos puzolánicos (CEM IV). Se designarán de la misma forma que los tipos anteriores, pero cambiando las siglas de su designación, en este caso (CEM IV) y llevarán entre paréntesis la letra identificativa de los componentes principales empleados como adición.

Tipo V: Cementos compuestos (CEM V). Se designarán de la misma forma que los del tipo anterior, pero cambiando las siglas de su designación, en este caso (CEM V).

En el caso de cementos comunes de bajo calor de hidratación se añadirán las letras LH precedidas de un guión al final de su designación. De los cinco tipos de cementos comunes anteriores, tres pueden ser además resistentes a los sulfatos (tipo I, tipo III y tipo IV), en cuyo caso al final de la designación llevarán las letras SR precedidas de un guión. En el caso de que cumplan ambas especificaciones llevarán las letras LH/SR.



Cementos sujetos al RD 1313/1988:

Los cementos sujetos al RD 1313/1988 son todos aquéllos que presentan características adicionales de resistencia a los sulfatos, resistencia al agua del mar o blancura, así como aquéllos con características especiales no definidas por ninguna norma europea armonizada. Todos estos cementos tienen, a su vez, marcado CE, excepto los cementos para usos especiales. Por tanto, deberán tener dos designaciones, una conforme al RD 1313/1988 y otra conforme al marcado CE.

Los cementos resistentes a los sulfatos son, además de los definidos en el Anexo I relativos a la norma UNE EN 197-1 (SR), aquéllos con la característica adicional de resistencia a los sulfatos definidos en la norma UNE 80303-1 (SRC).

Se consideran resistentes al agua del mar aquéllos con la característica adicional de resistencia al agua del mar, que estén definidos en la norma UNE 80303-2 (MR), y se consideran blancos (BL) aquéllos que presentan una blancura L no inferior a 87, que estén definidos en la norma UNE 80305 y que sean conformes a la norma UNE EN 197-1.

Marcas de Calidad.- En la actualidad cualquier tipo de cemento utilizado debe llevar la marca CE.

Suministro.- El suministro puede ser en sacos y a granel, y cumplirá la RC-16.

Utilización.- En las obras de hormigón en masa, armado, pretensado y morteros.

Los cementos elegidos cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y las del Código Estructural.

2.2.1.2. Áridos para hormigones y morteros

Los áridos utilizados en la fabricación de hormigones y morteros cumplirán todo lo especificado en el Código Estructural, así como las especificaciones del artículo 610.2 del PG-3.

Deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiéndose mezclar de forma incontrolada los tamaños. Deberá también evitarse, en la medida de lo posible, la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.



2.2.2.- Metales

2.2.2.1.- Armaduras pasivas

Se utilizarán barras corrugadas tipo B 500 S. Deberán cumplir lo prescrito en el Código Estructural, en su artículo 32.

Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad o manchas debidas a impurezas, serán inadmisibles sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Los aceros corrugados vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %) y deberán ser garantizados por la casa fabricante.

Los diámetros de estas barras que se utilizarán en el presente Proyecto serán los especificados en el Documento nº 2, Planos.

2.2.2.2.- Aceros estructurales

2.2.2.2.1.- Acero laminado en caliente en perfiles y chapas

Como aceros estructurales, para la confección la estructura, se emplean perfiles laminados tipo UPN, L y otros, de acero S-275.

Cumplirán todas las especificaciones y recomendaciones que se recogen en el Código Estructural.

2.2.2.2.2.- Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero

Los elementos metálicos montados en taller se unirán en obra mediante tornillos de alta resistencia de grado 8.8, galvanizados, o mediante soldaduras realizadas con las adecuadas medidas de garantía de calidad.

Cumplirán todas las especificaciones y recomendaciones que se recogen en el Código Estructural.



2.2.2.3.- Metales varios y elementos metálicos

2.2.2.3.1.- Zinc

Para el galvanizado de todos los elementos metálicos que se incluyen en este proyecto se utilizará, como material base, zinc, por aplicación del mismo en baño caliente. El zinc se utilizará en lingotes, cumpliendo las características de la norma UNE-EN 1774:1998.

2.2.3.- Maderas

2.2.3.1.- Maderas para encofrados

La madera para encofrados procederá de troncos apeados en sazón, sana y exenta de nudos. Deberá haber sido secada al aire, al menos durante dos (2) años, protegida del sol y de la lluvia.

Estará exenta de cualquier defecto que perjudique su solidez y buen aspecto, como fracturas, grietas, nudos, albura, manchas y cualquier otro defecto.

Para lo no especificado será de aplicación todo lo prescrito en el artículo 286 del PG-3.

2.2.4.- Materiales de señalización

2.2.4.1.- Pinturas y esferas de vidrio en marcas viales

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

Las marcas viales serán en general de color blanco, correspondiendo a la referencia B-118 de la norma UNE 48.103, pudiendo ser en algún caso de color amarillo correspondiendo a la referencia B-502 de la norma UNE 48.103.

El color blanco tendrá un coeficiente mínimo de valoración obtenido con los ensayos y criterios definidos en el artículo 700 del PG-3, de valor siete (7).

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 700 del PG-3.



2.2.4.2.- Señales de chapa metálica

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

Las placas utilizadas para señales de circulación tendrán la forma, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en el código de circulación.

Los elementos que constituyan dichas placas deberán cumplir lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

2.2.4.3.- Señales de acero galvanizado

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

El acero empleado para la composición de carteles vendrá conformado en paneles, siendo el espesor del panel de dos milímetros y medio (2,5 mm).

Las tolerancias dimensionales se regirán por la norma UNE 38.006-74.

Los perfiles deberán presentar en las caras vistas un buen acabado superficial, debiendo comprobarse que, a simple vista:

- Carecen de rayadas o estrías acentuadas procedentes de la extrusión.
- No presentan rayas transversales o roces acentuados procedentes de manipulación.
- No presentan desgarres, golpes o pegados.

Los perfiles de acero galvanizado, a utilizar en la composición de carteles croquis y/o preaviso, estarán dispuestos del mercado CE con arreglo al Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, y la Orden de 29 de noviembre de 2001.



2.2.4.4.- Postes metálicos galvanizados y accesorios

2.2.4.4.1.- Postes metálicos galvanizados

Serán perfiles cerrados de acero laminado, galvanizados por inmersión en baño de zinc.

Todos los postes llevarán las siglas de la fábrica, así como la designación del acero, que será para este Proyecto S275.

Por cada diez toneladas (10 T) se realizará un ensayo de doblado y un ensayo de flexión al choque.

2.2.4.4.2.- Elementos de unión

Las tuercas, tornillos, arandelas y otros elementos de unión, serán de acero y estarán galvanizados.

2.2.4.5.- Material reflectante

El material reflexivo del cartel de obras será no reflectante.

Características del Material Reflexivo:

FORMA Y DIMENSIONES.- El material reflectante podrá estar en forma de láminas o cintas, debiendo el fabricante proporcionar las dimensiones de las mismas, no admitiéndose aquellas cuyas tolerancias dimensionales sean superiores al 1% de lo indicado por el fabricante.

ESPESOR.- El espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a 0,30 mm.

BRILLO ESPECULAR.- El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a cuarenta (40) cuando se realice el ensayo con un ángulo de incidencia de ochenta y cinco grados (85°).

RESISTENCIA CLIMÁTICA.- El material reflexivo no sufrirá fisuraciones, desconchados, exfoliaciones y falta de adherencia cuando se someta 24 horas en una estufa a 70° C, cuando se exponga 72 horas a una temperatura de -35° C o al mantenerlo 24 horas a una temperatura de 24-27° C y el 100 % de humedad relativa.



2.2.5.- Materiales eléctricos

2.2.5.1.- Conductores eléctricos de baja tensión

Los conductores utilizados serán de cobre, unipolares o multipolares, en distribución trifásica con neutro, y con aislamiento 0,6/1kV, del tipo RZ1-K. Son conductores flexibles con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos.

Los cables del tipo RZ1-K son cables de Alta Seguridad, puesto que deben cumplir con las exigencias recogidas en la siguiente normativa:

- No propagadores del incendio ni de la llama, según norma UNE-EN 60332 e IEC 60332.
- Baja acidez y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión, según norma UNE-EN 50267 e IEC 60754.
- Baja opacidad de los humos emitidos, según norma UNE-EN 61034 e IEC 61034.
- Libre de halógenos.

Además, se utilizarán cables del tipo SZ1-K 0.6/1kV, aislados con silicona (S) y cubierta de poliolefina (Z1), que cumplan con la norma internacional IEC 60502 y la norma UNE 50200 (PH90), en diseño, construcción y ensayos. Soportarán temperaturas de 840°C durante 90 min, por lo que son capaces de mantener el servicio en las condiciones más severas de incendio.

Las secciones de todos los conductores han sido determinadas de forma tal, que la máxima caída de tensión sea de un 5% en el punto más lejano, en el caso de receptores fuerza, y de un 3% en el caso de receptores de alumbrado, de acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

2.2.5.2.- Accesorios eléctricos

Los cuadros generales serán de intemperie, fabricados con chapa de acero galvanizado por inmersión. El espesor de la chapa será de 3 mm. Las puertas estarán eléctricamente unidas al armario con trenzado de cobre, y éste a tierra con cable de 35 mm². Llevarán interruptores de protección magnetotérmicos, el interruptor general será de corte omnipolar y llevarán disyuntor diferencial omnipolar. Estarán dotados de barretas de neutro.



2.2.6.- Material de iluminación

2.2.6.1.- Proyector

Los proyectores que se utilizarán en el presente proyecto estarán fabricados en aluminio inyectado, con grado de protección IP66/IK08, de color gris, y serán:

- Proyector de LED 185W para túnel, modelo ES ESDIUM TÚNEL M1 LED o similar.
- Proyector de LED 370W para túnel, modelo ES ESDIUM TÚNEL M2 LED o similar.

Además, cumplirán lo expuesto en las Normas EN61000-3-2:2019, EN61000-3-3:2013, EN61547:2020 y CISPR 15:2018.

2.2.6.2.- Luminarias

Las luminarias de emergencia serán de tecnología LED, con flujo luminoso de 800 lúmenes, alimentadas mediante baterías de Ni-Cd, con una autonomía de una hora de funcionamiento. Tendrán un grado de protección IP66/IK04 y un índice de reproducción cromática CR 1 > 80, con auto-test.

El cuerpo estará fabricado en policarbonato intectado.

2.2.6.3.- Lámparas

Las lámparas que se utilizarán serán de LED OSRAM C2424, de 120.000 h de vida útil, tensión de trabajo 220-240 V, y grado de protección IP66/IK08.

2.2.7.- Materiales varios

2.2.7.1.- Pinturas en general

a.- Pinturas en hastiales del muro

Se utilizará una pintura de color blanco, reflectante, sin punto de inflamación, resistente a la expansión del fuego y a la emisión de humo, con una reflectancia de la luz de 78% y un brillo del 60%.



2.2.7.2.- Aditivos para hormigones

En los hormigones armados no podrán emplearse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Los acelerantes y retardantes se emplearán sólo en condiciones especiales que lo aconsejen y siempre con la autorización del Técnico Director de Obra. Además, la cantidad de acelerante no deberá exceder de la estrictamente necesaria para producir la modificación del fraguado requerida.

No se autorizará ningún tipo de plastificante sin la autorización previa y expresa del Técnico Director de Obra.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE-EN 934-6:2002.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

La resistencia característica de los hormigones a los que se les haya añadido aireantes deberá ser la especificada, no admitiéndose ninguna disminución de la misma motivada por la presencia del aireante, puesto que en ese caso el Contratista vendrá obligado a corregir por su cuenta la dosificación de cemento utilizada, hasta alcanzar aquella resistencia.

No podrá autorizarse el empleo de estos productos si no se cumplen las condiciones siguientes:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene la adición no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 %) de la exudación que produce el mismo hormigón fabricado sin la adición.



- El hormigón con aire incorporado deberá presentar una resistencia superior al ochenta por ciento (80 %) de la obtenida con el hormigón que, siendo en todo lo demás análogo, no contiene la adición que se ensaya.

En cualquier caso, la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %) en peso del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

El empleo de estos productos se hará siguiendo las indicaciones del Técnico Director de Obra.

2.2.7.3.- Agua

El agua a emplear en la confección de hormigones y morteros cumplirá las especificaciones recogidas en el Código Estructural.

Las aguas selenitosas podrán emplearse, previa autorización del Ingeniero Director de Obra, únicamente en la confección de morteros de yeso.

2.2.7.4.- Materiales no incluidos en el pliego

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

UNIDADES DE OBRA

A continuación, se relacionan todas las unidades de obra que forman parte del presupuesto de la obra, agrupadas en diferentes apartados. No se incluye una partida específica de seguridad y salud ya que la misma va repercutida en todas y cada una de las distintas unidades de obra.



2.3.- Explanaciones

2.3.1.- Demoliciones

Definición.- Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribos de construcciones
- Retirada de los materiales de derribo.

Se llevará a cabo con sujeción a lo prescrito en el PG-3.

En este apartado se prevén las siguientes unidades de obra:

- INC0101.- Desmontaje de luminaria
- INC0102.- Desmontaje de hornacina
- INC0103.- Levantamiento de señales y carteles

Medición y Abono.- Todas las unidades se medirán y abonarán por unidad (ud), realmente desmontada o levantada.

Todos los precios incluyen la carga y transporte hasta un vertedero o gestor de residuos autorizado de los productos obtenidos de dichas operaciones.

2.4.- Estructuras

2.4.1.- Armaduras a emplear en hormigón armado

Definición.- Se emplearán barras corrugadas y mallazos electrosoldados de acero tipo B 500 SD con la designación del Código Estructural. La forma y dimensiones de las barras serán las indicadas en el Documento nº 2 Planos.

El control de calidad se realizará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos.

Medición y Abono.- Se medirá y abonará por los kilogramos (Kg) realmente empleados, deducidos de los planos de construcción. El precio incluye el material, las pérdidas por despuntes y recortes, el



doblado y su colocación.

No será objeto de medición y abono por este artículo aquellas barras corrugadas que entren en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

2.4.2.- Hormigones hidráulicos

Materiales.-

CEMENTO: Se emplearán cementos del tipo II-AL 32.5, o en su defecto los que a juicio del Ingeniero Director de las Obras sea necesario emplear cuando concurren condiciones especiales de cimentación o agresividad de las estructuras.

ÁRIDO FINO: Se cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Las características del árido fino a emplear en los hormigones descritos en el P.P.T.G. se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de las series de ensayos que estime pertinente el Director de la Obra.

Asimismo, se realizará, como mínimo, un (1) ensayo granulométrico, un (1) ensayo de determinación de la materia orgánica, un (1) ensayo de los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050, antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro y al menos una vez por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción a emplear.

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida superior al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico de acuerdo con norma UNE EN 1367-2:90.

ÁRIDO GRUESO: Se cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Las características del árido grueso prescritas en el P.P.T.G. se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director.

Asimismo, se realizará, como mínimo, un (1) ensayo granulométrico por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido grueso a emplear.

Deberá comprobarse que el árido grueso no presente una pérdida de peso superior al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico,



respectivamente, de acuerdo con la norma UNE EN 1367-2:90.

PRODUCTOS DE ADICIÓN: No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra.

De acuerdo con el Código Estructural, únicamente se recoge el empleo como adiciones de cenizas volantes y humo de sílice.

Los aditivos del hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por el Director de Obra, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Director de la Obra.

Se prohíbe considerar el empleo de un aditivo como el sistema adecuado para mejorar la escasa resistencia de un hormigón mal dosificado o fabricado. El aditivo podrá admitirse como elemento:

- aireante.
- anticongelante.
- plastificante.
- fluidificante.
- acelerador de fraguado.
- retardador de fraguado.
- hidrófugo.

Tipos de Hormigón.- Los tipos de hormigón a emplear son los especificados en los planos. En concreto, se establecen los siguientes, identificados por su resistencia característica especificada a 28 días, expresada en N/mm², por su docilidad según el Código Estructural, el tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente según el citado Código Estructural. En concreto se utilizará:

Hormigón HL-150 en limpieza y nivelación de los fondos de excavación y hormigón HA-25/P/20/I en la cimentación de los carteles.

Medición y Abono.- Estas unidades se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m³) realmente fabricados y colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción.



No serán objeto de abono por esta unidad aquellos hormigones que entren en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra.

En el caso contemplado en el Código Estructural, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Director de la Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón.

2.4.3.- Reparación de estructuras

Definición.- Se entiende como reparación de estructuras todas aquellas operaciones destinadas a conservar las características y las propiedades de los materiales que la componen, garantizar la estabilidad de la misma y el uso para el que fue concebida.

En este artículo se prevén las siguientes unidades de obra:

- INC0401.- Revestimiento interior pared túnel
- INC0402.- Revestimiento de bóveda con gunitado
- INC0403.- Reparación de fisuras mediante inyección

Materiales.- Cumplirán lo previsto en los apartado 2.2.1, 2.2.7.1, 2.2.7.2 y 2.2.7.3 del presente Pliego.

El cemento utilizado para el gunitado (hormigón proyectado) será CEM I 42.5 R. Podrá usarse algún aditivo como acelerante.

Medición y Abono.- Las unidades INC0401 e INC0402 se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra, mientras que la unidad INC0403 se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente reparados. En todos los casos estas unidades de obra incluyen todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y pequeña herramienta necesaria para su correcta ejecución, así como la preparación de la superficie en la que haya que actuar. Además, la unidad INC0402 incluye la limpieza y retirada a vertedero autorizado del producto de rebote, y la unidad INC0403 incluye la perforación de los taladros, el posicionamiento y fijación de los inyectoros, así como la limpieza por



soplado de los taladros y fisura a inyectar.

2.4.4.- Estructuras de acero

Definición.- Para la sustentación de los carteles se utilizarán perfiles laminados tipo UPN-140.

Todos los perfiles laminados serán normalizados y se ajustarán en sus dimensiones a las descritas en el Documento nº 2, Planos.

Materiales.- Todos los aceros estructurales utilizados cumplirán las especificaciones recogidas en el punto 2.2.2.2 del presente Pliego.

Medición y Abono.- Se medirán y abonarán por los kilogramos (Kg) realmente empleados, deducidos de los planos de construcción y pesos unitarios que figuren en las mediciones.

En los precios de estas unidades se incluyen además de los materiales a pie de obra, las herramientas, maquinaria y utensilios necesarios para la perfecta ejecución de las mismas.

No serán objeto de abono por esta unidad aquellos perfiles laminados que entren en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

2.4.5.- Encofrados

Definición.- Se definen como obras de encofrados las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Ejecución de las Obras.- Los encofrados tendrán la rigidez y resistencia necesaria para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el



hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm.) para las caras vistas del hormigón.

Los paramentos han de recibir los tratamientos como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros (20 cm) inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

El Ingeniero Director podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

Las superficies interiores de los moldes, antes de su empleo, deberán estar bien limpias y tener aplicada una capa de aceite u otro revestimiento que evite la adherencia del hormigón. Serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que formen los encofrados serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje y desencofrado puedan hacerse fácilmente y sin dañar el hormigón y que, caso preciso, se pueda ir encofrando de un modo progresivo, subordinándose siempre a la condición de que el vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos de la masa.

No se permitirá el uso de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque a hormigonar, ni siquiera provisional, tanto si son para contrarrestar el esfuerzo de los cercos de alambre en los paneles verticales como si son para soportar los inclinados, ni por cualquier otra causa.

En este artículo se incluirán las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados incluso puntales, separadores, latiguillos, grúas, andamios, aplomado, desencofrado previo y limpieza.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos de aglomerado, etc. que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la vigente Instrucción y ser aprobados por la Dirección de las Obras.



En relleno de juntas se empleará como encofrado perdido placas de poliestireno expandido de dos centímetros (2 cm) de espesor, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3.

Medición y Abono.- Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los planos, incluyendo parte proporcional de puntales, separadores, latiguillos, grúas, andamios, aplomado, desencofrado previo y limpieza.

No serán objeto de abono por esta unidad aquellos encofrados que entren en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

2.5.- Señalización

2.5.1.- Señales y carteles verticales de circulación, retrorreflectantes

Definición.- Se definen como señales y carteles verticales de circulación, retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictograma.

En este apartado se prevén las siguientes unidades de obra:

- INC0301.- Panel de lamas acero galvanizado clase RA2
- INC0303.- Cartel de chapa de acero galvanizado, RA2
- INC0404.- Montaje y desmontaje de señalización de obra
- INC0405.- Señalización de obra

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

Materiales.- Cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3, modificado por la ORDEN FOM/2523/2014. El empotramiento de los postes metálicos de las señales se efectuará con hormigón tipo HM-20, mientras que el de los carteles será HA-25. El tamaño de los postes será función de la altura resultante en obra para una perfecta visibilidad.

Medición y Abono.- Las unidades INC0303, INC0404 e INC0405 se medirán y abonarán por las



unidades (ud) de cada una de ellas. La unidad INC0405 incluye todas las señales necesarias para realizar el corte de un carril en una carretera convencional, de acuerdo con el ejemplo 1.11 del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. El precio de la unidad INC0404 es independiente del horario en que se produzca el montaje y el desmontaje de la señalización de obra. La unidad INC0301 se abonará por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra, incluyendo la parte proporcional de los elementos de sustentación y anclajes de los carteles, así como la cimentación de los mismos.

2.5.2.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Definición.- Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

En este apartado se prevén las siguientes unidades de obra:

- INC0302.- Balizamiento vertical 50x195 cm, clase RA2
- INC0304.- Panel direccional 80x40 cm, clase RA2
- INC0305.- Hito de arista de H-45 cm, tipo I clase RA2, sobre hastial

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

Materiales.- Cumplirán lo especificado en el artículo 703 del PG-3, modificado por la ORDEN FOM/2523/2014.

Medición y Abono.- Estas unidades se medirán y abonarán por las unidades (ud) colocadas en obra, en los que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los soportes, la excavación y la cimentación.



2.5.3.- Barrera de seguridad

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

- INC0306.- Barrera de seguridad simple, N2, W3 o inferior, D=0,7 o inferior

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 574/2014 de la Comisión.

Materiales.- Cumplirán lo especificado en el artículo 704 del PG-3, modificado por la ORDEN FOM/2523/2014.

Las barreras de seguridad podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

Siempre que se instalen barreras de seguridad, la altura de la parte superior del sistema será la definida en los ensayos, según la norma UNE EN 1317 con la que se ha obtenido su marcado CE.

Las barreras se instalarán con las alineaciones en planta y alzado deducidas de los planos. Los postes no presentarán desplome en plano vertical alguno, superior al dos por ciento. Los que resultaren doblados durante el proceso de hinca, serán extraídos y sustituidos por otros.

Una vez aprobada la colocación de los postes por el Director de Obra, se procederá a instalar los amortiguadores y las bandas doble onda. Estas se solaparán en sentido del tráfico.

Medición y Abono.- Esta unidad se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente colocados, según planos. El precio incluye la banda doble onda, sus solapes y las partes proporcionales de tornillería y captafaros. El abatimiento o terminación se medirá como más longitud de barrera, abonándose al mismo precio.



2.6.- Iluminación

2.6.1.- Canalizaciones y conducciones

Definición.- Se emplearán tuberías corrugadas de P.E.A.D de doble pared para alojar a los cables conductores.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

- INC0209.- Canalización alumbrado 2 tubos PEAD Ø 110 doble pared

Medición y Abono.- Esta unidad se medirá y abonará por los metros lineales (m) de canalización realmente ejecutada en obra. El precio incluye todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su correcta ejecución, incluso la excavación en zanja, la cama de arena, cubrición de hormigón, cinta amarilla de advertencia y relleno de zanja.

2.6.2.- Conductores

Definición.- Cumplirán lo previsto en el apartado 2.2.5.1 del presente Pliego.

En este apartado se prevén las siguientes unidades de obra:

- INC0207.- Conductor de cobre tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 4x6 + 1x16 mm²
- INC0208.- Conductor de cobre tipo SZ1-K 0,6/1 KV de 4x6 + 1x16 mm²

Medición y Abono.- Cualquiera de estas unidades se abonarán por los metros lineales (m) realmente colocados en obra, bien sea en canalización enterrada o en canaleta perforada. En el precio se incluye la mano de obra, el cable, los medios auxiliares, así como la parte proporcional de accesorios para realizar empalmes, derivaciones, conexiones al cuadro de mando y elementos de seguridad.

2.6.3.- proyectores y lámparas

Definición.- Comprende la adquisición y colocación de los elementos de iluminación necesarios para la iluminación normal, de seguridad y de emergencia, que se indican en los puntos señalados en el Anejo nº 2: Cálculos luminotécnicos y en el Documento nº 2, Planos.

En este apartado se prevén las siguientes unidades de obra:



- INC0201.- Proyector de LED 185W
- INC0202.- Proyector de LED 370W
- INC0203.- Centralita de control de luminarias
- INC0204.- Luminaria de emergencia

Materiales.- Cumplirán lo prescrito en los apartados 2.2.6.1 y 2.2.6.2 del presente Pliego.

Medición y Abono.- Cualquiera de estas unidades se medirá y abonará por las unidades (ud) completamente instaladas en obra y en funcionamiento. El precio incluye todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y mano de obra necesaria para su correcta ejecución.

2.6.4.- Cuadro de mando y protección

Definición.- Se define como cuadro de mando y protección, el conjunto de mecanismos de funcionamiento automático que mejoran la protección y seguridad de la instalación.

Materiales.- Cumplirán lo prescrito en los apartados 2.2.5.2 del presente Pliego. Incluirá los siguientes elementos y aparellaje según esquema unifilar:

- Módulo para CGP 250/400 V con fusibles 50 A.
- Contador de energía activa.
- Contador de energía reactiva.
- Módulo para protección y maniobra
- Interruptor automático general IV.
- Contactor 50 A.
- Interruptor 50 A.
- Conmutador 50 A.
- Reloj astronómico.
- Siete contactores tretrapolares.
- Siete interruptores diferenciales de 16A.
- Estabilizador reductor de flujo.
- Portalámparas y lámpara para alumbrado del cuadro.
- Toma de corriente 16A-220V.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

- INC0205.- Centro de mando y fuerza para control de iluminación



Medición y Abono.- Se abonará por las unidades (ud) totalmente instaladas. El precio incluye todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y mano de obra necesaria para su correcta ejecución.

2.6.5.- Sistema de alimentación ininterrumpida

Definición.- Se define como sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), a aquel sistema de baterías que permite seguir en funcionamiento a determinados equipos eléctricos tras un fallo de suministro.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

- INC0206.- SAI 1,5 KVA y 60 minutos

Características.- Este SAI será capaz de mantener en funcionamiento durante, al menos, una hora al alumbrado de seguridad.

Medición y Abono.- Se medirá y abonará por las unidades (ud) totalmente instaladas y en funcionamiento. El precio incluye todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y mano de obra necesaria para su correcta instalación. También incluye el armario de intemperie en el que se alojará, totalmente instalado junto al CGMP.

2.7.- Varios

2.7.1.- Señalización de salidas y equipamientos de emergencia

Definición.- Se incluyen todos los carteles indicativos de los recorridos de evacuación, de las salidas de emergencias y de los equipamientos de seguridad a disposición de los servicios de emergencias.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

- INC0307.- Cartel indicador para recorrido de evacuación

Características.- Este cartel será fotoluminiscente, de 0,60 x 1,00 m e indicará la distancia por recorrer hasta la salida de emergencia.



Medición y Abono.- Se medirá y abonará por las unidades (ud) totalmente instaladas. El precio incluye todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y mano de obra necesaria para su correcta instalación.

2.7.2.- Gastos de ensayos de control de calidad

Definición.- El Organismo de Control Autorizado (OCA) encargado de certificar la instalación eléctrica realizada ante el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, será seleccionado por la Dirección de las obras de acuerdo a los criterios fijados por ésta.

La empresa contratista devengará los gastos del control que haya realizado la OCA, de acuerdo con las facturas que el mismo vaya presentando y que deberán llevar el visto bueno del Director de las Obras, sin ningún descuento adicional, y hasta el límite fijado en la hoja de datos del concurso, normalmente el 1% del presupuesto de ejecución material de las obras, sin verse dicho límite afectado por la baja de adjudicación, sin tener ningún derecho a incrementar dicha cantidad en concepto de gastos generales o beneficio industrial. El citado límite del 1% se verá incrementado con el 1% de los presupuestos de adjudicación, adicionales al contrato, originados como consecuencia de los proyectos modificados y del proyecto de liquidación.

Una vez sobrepasado dicho porcentaje, los gastos de ensayos y control que no sean de cuenta del contratista le deberán ser abonados, a los precios unitarios de la oferta de la OCA o laboratorio seleccionado, teniendo aquel derecho a percibir un 19 % en concepto de gastos generales y beneficio industrial y se aplicará la baja correspondiente.

Los precios unitarios de la oferta del laboratorio seleccionado prevalecerán frente a los precios del anejo de precios del proyecto.

Los gastos de aquellos ensayos cuyos resultados no cumplan las prescripciones estipuladas irán a cargo del contratista.

2.7.3.- Gestión de residuos

Definición.- El Contratista deberá presentar un Plan que refleje cómo llevará a cabo la gestión de todos los residuos generados en la obra. Si decide no asumirla él mismo, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario, que únicamente ejerza funciones de recogida, para entregarlos posteriormente a un Gestor, deberá igualmente



poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en el apartado 2.1.11 del presente pliego de prescripciones técnicas particulares.

En este apartado se prevé la siguiente unidad de obra:

INC0501.- Gestión de residuos generados en obra

Medición y Abono.- Se medirá y abonará por las unidades (ud) totalmente ejecutadas. El precio incluye la gestión de todos los residuos generados en la obra descritos y cuantificados en el anejo nº 7, así como todos los materiales, maquinaria, medios auxiliares y mano de obra necesaria para su correcta ejecución.

Alicante, octubre de 2022
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira
Col. 9.319

Documento nº 4

PRESUPUESTO



Ingeniería Civil del Mediterráneo



ÍNDICE

1.- MEDICIONES

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- Cuadro de precios Nº 1

2.2.- Cuadro de precios Nº 2

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



1.- MEDICIONES



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

INC0101	UD DESMONTAJE DE LUMINARIA UD. DE DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE EN LA CLAVE DE LA BÓVEDA. INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA Y LA P.P. DE RETIRADA DEL CABLEADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE HASTA VERTEDERO AUTORIZADO.				
	Lámpara 100w	60			60,00
	Lámpara 400w	96			96,00
	Lámpara 280w	1			1,00
					<hr/> 157,00
INC0102	UD DESMONTAJE DE HORNACINA UD. DE DESMONTAJE DE HORNACINA PARA CGMP DE ALUMBRADO INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA, LA DESCONEXIÓN DE TODAS LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO Y SUS PROTECCIONES, LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CÉLULA FOTOELÉCTRICA.				
		1			1,00
					<hr/> 1,00
INC0103	UD LEVANTAMIENTO DE SEÑALES Y CARTELES LEVANTAMIENTO SEÑALES Y CARTELES, I/ DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.				
	Cartel	1			1,00
	Panel direccional	3			3,00
					<hr/> 4,00



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CAPÍTULO 02 ALUMBRADO

INC0201	UD PROYECTOR DE LED 185 W UD. DE PROYECTOR DE LED 185W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 185W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	24			24,00
					24,00
INC0202	UD PROYECTOR LES 370 W UD. DE PROYECTOR DE LED 370W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 370W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	69			69,00
					69,00
INC0203	UD CENTRALITA DE CONTROL DE LUMINARIAS UD. DE CENTRALITA PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS, MODELO DALÍ 3 BUSES O SIMILAR, CON CONTROL MAESTRO VÍA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL, CON CAPACIDAD PARA GESTIONAR UN MÁXIMO DE 192 LUMINARIAS, SIN LÍMITE DE GESTIÓN DE SENSORES PARA CREACIÓN DE ESCENAS Y PROGRAMACIÓN EN CALENDARIO ASTRONÓMICO. INCLUSO INTEGRADO CON BUS BACNET TOTALMENTE INSTALADA Y PROGRAMADA.	1			1,00
					1,00
INC0204	UD LUMINARIA DE EMERGENCIA UD. DE LUMINARIA DE EMERGENCIA CON TECNOLOGÍA LED CON FLUJO LUMINOSO DE 800 LÚMENES, ALIMENTADA MEDIANTE BATERÍAS DE NI-CD CON AUTONOMÍA PARA UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO. GRADO DE PROTECCIÓN IP65/IK04, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CR 1>80 CON AUTOTEST. CUERPO FABRICADO EN POLICARBONATO INYECTADO. INCLUSO LÁMPARA, EQUIPO ELECTRÓNICO, BATERÍAS Y PEQUEÑO MATERIAL PARA SU INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	69			69,00
					69,00
INC0205	UD CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1			1,00
					1,00
INC0206	UD SAI 1,5 KVA 60 MINUTOS SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA DE 1,5 KVA Y 60 MINUTOS DE AUTONOMÍA, INSTALADO EN ARMARIO DE INTEMPERIE.	1			1,00
					1,00
INC0207	M CONDUCTOR DE COBRE TIPO RZ1-K 0,6/1KV DE 4x6 + 1x16mm2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1KV, DEL TIPO RZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.				
	Línea L2	1	346,97		346,97
	Línea L3	1	373,47		373,47
	Línea L4	1	399,88		399,88
	Línea L5	1	316,70		316,70
	Línea L6	1	112,45		112,45
	Línea L7	1	162,56		162,56
					1.712,03



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
INC0208	M CONDUCTOR DE COBRE TIPO SZ1-K 0,6/1KV DE 4x6 + 1x16mm² CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO SZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.					
	Línea L1	1	394,85			394,85
						394,85
INC0209	ML CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 TUBOS PEAD Ø 110 doble pared CANALIZACIÓN ALUMBRADO COMPUESTA POR DOS TUBOS DE PEAD Ø 110 MM, DOBLE PARED, LISA Y CORRUGADA, COLOCADO, // P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN TUBOS, EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRÍCION DE HORMIGÓN, CINTA AMARILLA DE ATENCIÓN CABLES Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA. De CGPM a boca suroeste					
		1	80,00			80,00
						80,00



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

INC0301	M2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 I/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO. Cartel 2A	2	3,20	1,90	12,16
					12,16
INC0302	UD BALIZAMIENTO VERTICAL 50x195 cm, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	2			2,00
					2,00
INC0303	UD CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE 195X140CM, CLASE RA2 CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE DIMENSIONES 1950X1400MM. DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, I/ POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS DE SUSTENTACIÓN, DE 100X50X3MM, DE 4,60M DE LONGITUD CADA UNO Y ZAPATAS PARA CIMENTACIÓN DE LOS MISMOS DE 70X70X70 CM, REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA HM-20, CON TEXTOS Y DIBUJOS REALIZADOS EN VINILO AUTOADHESIVO, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS NECESARIO Y P.P. DE REMATES DEL PAVIMENTO EXISTENTE. TOTALMENTE TERMINADO. Cartel 2A	1			1,00
					1,00
INC0304	UD PANEL DIRECCIONAL 80x40 cm, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 80X40 CM Y CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	3			3,00
					3,00
INC0305	UD HITO DE ARISTA DE H-45 CM DE TIPO I DE CLASE RA2, SOBRE HASTIAL HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO. Primeros 25m Sigüientes 50m Tramo central	4 4 2	5,00 5,00 10,00		20,00 20,00 20,00
					60,00
INC0306	M BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFERIOR, D=0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DE FLEXIÓN DINÁMICA 0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).	15			15,00
					15,00
INC0307	UD CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN DE 0,60 XR 1,00M, INCLUSO RÓTULO INDICANDO LA SALIDA. Hastial derecho Hastial izquierdo	28 28			28,00 28,00
					56,00



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

CAPÍTULO 04 VARIOS

INC0401	M2 REVESTIMIENTO INTERIOR PARED TÚNEL PINTURA EN LAS PAREDES DEL TÚNEL MEDIANTE UN COMPUESTO BLANCO REFLECTANTE SIN PUNTO DE INFLAMACIÓN, RESISTENTE A LA EXPANSIÓN DEL FUEGO Y A LA EMISIÓN DE HUMO, CON UNA REFLECTANCIA DE LA LUZ DE 78% Y BRILLO DEL 60%. INCLUYE TODAS LAS OPERACIONES PREPARATORIAS Y DE LIMPIEZA.				
	hastial derecho	1	340,00	2,50	850,00
	hastila izquierdo	1	340,00	2,50	850,00
					<hr/> 1.700,00
INC0402	M2 REVESTIMIENTO BÓVEDA CON GUNITA GUNITADO EN LA BÓVEDA DEL TÚNEL, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 CM, PROYECTANDO LA GUNITA EN DOS CAPAS DE 5 CM CADA UNA, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA AL GUNITADO ASÍ COMO LIMPIEZA Y RETIRADA A VERTEDERO AUTORIZADO DEL PRODUCTO DE REBOTE.				
		5	3,10	4,00	62,00
					<hr/> 62,00
INC0403	M REPARACIÓN DE FISURAS MEDIANTE INYECCIÓN REPARACIÓN DE FISURAS EN BÓVEDA DEL TÚNEL, MEDIANTE INYECCIÓN DE MASILLA EPOXI. INCLUYE SANEADO Y LIMPIEZA DE LA FISURA, PERFORACIÓN DE LOS TALADROS Y POSICIONAMIENTO Y FIJACIÓN DE LOS INYECTORES. LIMPIEZA POR SOPLADO DE LOS TALADROS Y FISURA. SELLADO EXTERNO SUPERFICIAL DE LA FISURA QUE IMPIDA LA FUGA DE LAS RESINAS DURANTE EL PROCESO DE LA INYECCIÓN DE LA RESINA.				
		1	110,00		110,00
					<hr/> 110,00
INC0404	UD MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA MONTAJE Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA TANTO PARA CORTE DE CARRIL COMO PARA PASO ALTERNATIVO				
		24			24,00
					<hr/> 24,00
INC0405	UD SEÑALIZACIÓN DE OBRA CONJUNTO DE SEÑALES Y BALIZAMIENTO, SEGÚN LA NORMA 8-3 IC, NECESARIAS PARA LA CORRECTA SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO REALIZACIÓN DE CORTES DE CARRIL Y/O DESVÍOS PROVISIONALES.				
					<hr/> 1,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
INC0501	UD Gestión de residuos generados en obra GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA, SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.					1,00



2.- CUADROS DE PRECIOS



2.1.- Cuadro de Precios N° 1

ADVERTENCIA: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Código	Ud	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
INC0101	ud	DESMONTAJE DE LUMINARIA UD. DE DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE EN LA CLAVE DE LA BÓVEDA. INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA Y LA P.P DE RETIRADA DEL CABLEADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE HASTA VERTEDERO AUTORIZADO.		22,00
				VEINTIDOS EUROS
INC0102	ud	DESMONTAJE DE HORNACINA UD. DE DESMONTAJE DE HORNACINA PARA CGMP DE ALUMBRADO INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA, LA DESCONEXIÓN DE TODAS LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO Y SUS PROTECCIONES, LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CÉLULA FOTOELÉCTRICA.		953,67
				NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
INC0103	ud	LEVANTAMIENTO DE SEÑALES Y CARTELES LEVANTAMIENTO SEÑALES Y CARTELES, // DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.		5,18
				CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
INC0201	ud	PROYECTOR DE LED 185 W UD. DE PROYECTOR DE LED 185W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TUNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 185W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160º Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.		804,09
				OCHOCIENTOS CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
INC0202	ud	PROYECTOR LES 370 W UD. DE PROYECTOR DE LED 370W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TUNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 370W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160º Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.		1.494,63
				MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
INC0203	ud	CENTRALITA DE CONTROL DE LUMINARIAS UD. DE CENTRALITA PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS, MODELO DALÍ 3 BUSES O SIMILAR, CON CONTROL MAESTRO VÍA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL, CON CAPACIDAD PARA GESTIONAR UN MÁXIMO DE 192 LUMINARIAS, SIN LÍMITE DE GESTIÓN DE SENSORES PARA CREACIÓN DE ESCENAS Y PROGRAMACIÓN EN CALENDARIO ASTRONÓMICO. INCLUSO INTEGRADO CON BUS BACNET TOTALMENTE INSTALADA Y PROGRAMADA.		7.311,99
				SIETE MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
INC0204	ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA UD. DE LUMINARIA DE EMERGENCIA CON TECNOLOGÍA LED CON FLUJO LUMINOSO DE 800 LÚMENES, ALIMENTADA MEDIANTE BATERÍAS DE NI-CD CON AUTONOMÍA PARA UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO. GRADO DE PROTECCIÓN IP65/IK04, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CR 1>80 CON AUTOTEST. CUERPO FABRICADO EN POLICARBONATO INYECTADO. INCLUSO LÁMPARA, EQUIPO ELECTRÓNICO, BATERÍAS Y PEQUEÑO MATERIAL PARA SU INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.		142,40
				CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
INC0205	ud	CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		3.396,96



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Código	Ud	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
			TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
INC0206	ud	SAI 1,5 KVA 60 MINUTOS SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERUMPIDA DE 1,5 KVA Y 60 MINUTOS DE AUTONOMÍA, INSTALADO EN ARMARIO DE INTEMPERIE.		3.238,42
			TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
INC0207	m	CONDUCTOR DE COBRE TIPO RZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO RZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.		12,79
			DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
INC0208	m	CONDUCTOR DE COBRE TIPO SZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO SZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.		13,39
			TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
INC0209	ml	CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 TUBOS PEAD Ø 110 DOBLE PARED CANALIZACIÓN ALUMBRADO COMPUESTA POR DOS TUBOS DE PEAD Ø 110 MM, DOBLE PARED, LISA Y CORRUGADA, COLOCADO, // P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN TUBOS, EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN, CINTA AMARILLA DE ATENCIÓN CABLES Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.		35,85
			TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
INC0301	m2	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 // PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		255,50
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
INC0302	ud	BALIZAMIENTO VERTICAL 50X195 CM, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 // TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		193,94
			CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
INC0303	ud	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE 195X140CM, CLASE RA2 CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE DIMENSIONES 1950X1400MM. DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, // POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS DE SUSTENTACIÓN, DE 100X50X3MM, DE 4,60M DE LONGITUD CADA UNO Y ZAPATAS PARA CIMENTACIÓN DE LOS MISMOS DE 70X70X70 CM, REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA HM-20, CON TEXTOS Y DIBUJOS REALIZADOS EN VINILO AUTOADHESIVO, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS NECESARIO Y P.P. DE REMATES DEL PAVIMENTO EXISTENTE. TOTALMENTE TERMINADO.		656,79
			SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
INC0304	ud	PANEL DIRECCIONAL 80X40 CM, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 80X40 CM Y CLASE RA2 // TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		128,78
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Código	Ud	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
INC0305	ud	HITO DE ARISTA DE H-45 CM DE TIPO I DE CLASE RA2, SOBRE HASTIAL HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.		15,67
QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
INC0306	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFERIOR, D=0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).		67,70
SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
INC0307	ud	CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN DE 0,60 XR 1,00M, INCLUSO RÓTULO INDICANDO LA SALIDA.		40,28
CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
INC0401	m2	REVESTIMIENTO INTERIOR PARED TÚNEL PINTURA EN LAS PAREDES DEL TÚNEL MEDIANTE UN COMPUESTO BLANCO REFLECTANTE SIN PUNTO DE INFLAMACIÓN, RESISTENTE A LA EXPANSIÓN DEL FUEGO Y A LA EMISIÓN DE HUMO, CON UNA REFLECTANCIA DE LA LUZ DE 78% Y BRILLO DEL 60%. INCLUYE TODAS LAS OPERACIONES PREPARATORIAS Y DE LIMPIEZA.		16,83
DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
INC0402	m2	REVESTIMIENTO BÓVEDA CON GUNITA GUNITADO EN LA BÓVEDA DEL TÚNEL, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 CM, PROYECTANDO LA GUNITA EN DOS CAPAS DE 5 CM CADA UNA, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA AL GUNITADO ASÍ COMO LIMPIEZA Y RETIRADA A VERTEDERO AUTORIZADO DEL PRODUCTO DE REBOTE.		103,07
CIENTO TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS				
INC0403	m	REPARACIÓN DE FISURAS MEDIANTE INYECCIÓN REPARACIÓN DE FISURAS EN BÓVEDA DEL TÚNEL, MEDIANTE INYECCIÓN DE MASILLA EPOXI. INCLUYE SANEADO Y LIMPIEZA DE LA FISURA, PERFORACIÓN DE LOS TALADROS Y POSICIONAMIENTO Y FIJACIÓN DE LOS INYECTORES. LIMPIEZA POR SOPLADO DE LOS TALADROS Y FISURA. SELLADO EXTERNO SUPERFICIAL DE LA FISURA QUE IMPIDA LA FUGA DE LAS RESINAS DURANTE EL PROCESO DE LA INYECCIÓN DE LA RESINA.		39,74
TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
INC0404	ud	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA MONTAJE Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA TANTO PARA CORTE DE CARRIL COMO PARA PASO ALTERNATIVO		109,42
CIENTO NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
INC0405	ud	SEÑALIZACIÓN DE OBRA CONJUNTO DE SEÑALES Y BALIZAMIENTO, SEGÚN LA NORMA 8-3 IC, NECESARIAS PARA LA CORRECTA SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO REALIZACIÓN DE CORTES DE CARRIL Y/O DESVÍOS PROVISIONALES.		3.726,14
TRES MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Código	Ud	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
INC0501	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA, SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.		571,15

QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Alicante, octubre de 2022.

AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos

EQUIPO DIRECTOR

La ingeniera Técnica de
Obras Públicas

El Ingeniero Técnico de
Obras Públicas

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira

Fdo.: Inmaculada Seva Cartagena

Fdo.: Miguel I. Alfaro Soriano



2.2.- Cuadro de Precios Nº 2

ADVERTENCIA: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
INC0101	ud	DESMONTAJE DE LUMINARIA UD. DE DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE EN LA CLAVE DE LA BÓVEDA. INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA Y LA P.P DE RETIRADA DEL CABLEADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE HASTA VERTEDERO AUTORIZADO.	
		Mano de obra.....	6,76
		Maquinaria.....	13,78
		Resto de obra y materiales.....	0,21
		Suma la partida.....	20,75
		Costes indirectos 6,00%	1,25
		Redondeo.....	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	22,00
INC0102	ud	DESMONTAJE DE HORNACINA UD. DE DESMONTAJE DE HORNACINA PARA CGMP DE ALUMBRADO INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA, LA DESCONEXIÓN DE TODAS LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO Y SUS PROTECCIONES, LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CÉLULA FOTOELÉCTRICA.	
		Mano de obra.....	542,30
		Maquinaria.....	348,48
		Resto de obra y materiales.....	8,91
		Suma la partida.....	899,69
		Costes indirectos 6,00%	53,98
		TOTAL PARTIDA.....	953,67
INC0103	ud	LEVANTAMIENTO DE SEÑALES Y CARTELES LEVANTAMIENTO SEÑALES Y CARTELES, // DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.	
		Mano de obra.....	0,80
		Maquinaria.....	4,04
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	4,89
		Costes indirectos 6,00%	0,29
		TOTAL PARTIDA.....	5,18
INC0201	ud	PROYECTOR DE LED 185 W UD. DE PROYECTOR DE LED 185W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 185W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	
		Mano de obra.....	40,47
		Maquinaria.....	100,60
		Resto de obra y materiales.....	617,51
		Suma la partida.....	758,58
		Costes indirectos 6,00%	45,51
		TOTAL PARTIDA.....	804,09
INC0202	ud	PROYECTOR LES 370 W UD. DE PROYECTOR DE LED 370W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 370W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	
		Mano de obra.....	40,47



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
		Maquinaria.....	100,60
		Resto de obra y materiales.....	1.268,96
		Suma la partida.....	1.410,03
		Costes indirectos 6,00%	84,60
		TOTAL PARTIDA.....	1.494,63
INC0203	ud	CENTRALITA DE CONTROL DE LUMINARIAS	
		UD. DE CENTRALITA PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS, MODELO DALÍ 3 BUSES O SIMILAR, CON CONTROL MAESTRO VÍA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL. CON CAPACIDAD PARA GESTIONAR UN MÁXIMO DE 192 LUMINARIAS, SIN LÍMITE DE GESTIÓN DE SENSORES PARA CREACIÓN DE ESCENAS Y PROGRAMACIÓN EN CALENDARIO ASTRONÓMICO. INCLUSO INTEGRADO CON BUS BACNET TOTALMENTE INSTALADA Y PROGRAMADA.	
		Mano de obra.....	167,84
		Resto de obra y materiales.....	6.730,26
		Suma la partida.....	6.898,10
		Costes indirectos 6,00%	413,89
		TOTAL PARTIDA.....	7.311,99
INC0204	ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA	
		UD. DE LUMINARIA DE EMERGENCIA CON TECNOLOGÍA LED CON FLUJO LUMINOSO DE 800 LÚMENES, ALIMENTADA MEDIANTE BATERÍAS DE NI-CD CON AUTONOMÍA PARA UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO. GRADO DE PROTECCIÓN IP65/IK04, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CR 1>80 CON AUTO-TEST. CUERPO FABRICADO EN POLICARBONATO INYECTADO. INCLUSO LÁMPARA, EQUIPO ELECTRÓNICO, BATERÍAS Y PEQUEÑO MATERIAL PARA SU INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	
		Mano de obra.....	8,39
		Maquinaria.....	17,01
		Resto de obra y materiales.....	108,94
		Suma la partida.....	134,34
		Costes indirectos 6,00%	8,06
		TOTAL PARTIDA.....	142,40
INC0205	ud	CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN	
		CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
		Mano de obra.....	394,12
		Maquinaria.....	6,51
		Resto de obra y materiales.....	2.804,05
		Suma la partida.....	3.204,68
		Costes indirectos 6,00%	192,28
		TOTAL PARTIDA.....	3.396,96
INC0206	ud	SAI 1,5 KVA 60 MINUTOS	
		SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA DE 1,5 KVA Y 60 MINUTOS DE AUTONOMÍA, INSTALADO EN ARMARIO DE INTEMPERIE.	
		Mano de obra.....	265,11
		Maquinaria.....	3,67
		Resto de obra y materiales.....	2.786,33
		Suma la partida.....	3.055,11
		Costes indirectos 6,00%	183,31
		TOTAL PARTIDA.....	3.238,42



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
INC0207	m	CONDUCTOR DE COBRE TIPO RZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO RZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.	
		Mano de obra.....	1,29
		Maquinaria.....	1,86
		Resto de obra y materiales.....	8,92
		Suma la partida.....	12,07
		Costes indirectos 6,00%	0,72
		TOTAL PARTIDA.....	12,79
INC0208	m	CONDUCTOR DE COBRE TIPO SZ1-K 0,6/1KV DE 4X6 + 1X16MM2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO SZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.	
		Mano de obra.....	1,29
		Maquinaria.....	1,86
		Resto de obra y materiales.....	9,48
		Suma la partida.....	12,63
		Costes indirectos 6,00%	0,76
		TOTAL PARTIDA.....	13,39
INC0209	ml	CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 TUBOS PEAD Ø 110 DOBLE PARED CANALIZACIÓN ALUMBRADO COMPUESTA POR DOS TUBOS DE PEAD Ø 110 MM, DOBLE PARED, LISA Y CORRUGADA, COLOCADO, // P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN TUBOS, EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN, CINTA AMARILLA DE ATENCIÓN CABLES Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.	
		Mano de obra.....	5,42
		Maquinaria.....	8,76
		Resto de obra y materiales.....	19,64
		Suma la partida.....	33,82
		Costes indirectos 6,00%	2,03
		TOTAL PARTIDA.....	35,85
INC0301	m2	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 // PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	41,92
		Maquinaria.....	15,14
		Resto de obra y materiales.....	183,98
		Suma la partida.....	241,04
		Costes indirectos 6,00%	14,46
		TOTAL PARTIDA.....	255,50
INC0302	ud	BALIZAMIENTO VERTICAL 50X195 CM, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 // TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	15,68
		Resto de obra y materiales.....	167,28
		Suma la partida.....	182,96



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
		Costes indirectos	6,00% 10,98
		TOTAL PARTIDA.....	193,94
INC0303	ud	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE 195X140CM, CLASE RA2	
		CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE DIMENSIONES 1950X1400MM. DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, I/ POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS DE SUSTENTACIÓN, DE 100X50X3MM, DE 4,60M DE LONGITUD CADA UNO Y ZAPATAS PARA CIMENTACIÓN DE LOS MISMOS DE 70X70X70 CM, REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA HM-20, CON TEXTOS Y DIBUJOS REALIZADOS EN VINILO AUTOADHESIVO, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS NECESARIO Y P.P. DE REMATES DEL PAVIMENTO EXISTENTE. TOTALMENTE TERMINADO.	
		Mano de obra.....	60,71
		Maquinaria	38,22
		Resto de obra y materiales.....	520,68
		Suma la partida.....	619,61
		Costes indirectos	6,00% 37,18
		TOTAL PARTIDA.....	656,79
INC0304	ud	PANEL DIRECCIONAL 80X40 CM, CON CLASE RA2	
		PANEL DIRECCIONAL DE 80X40 CM Y CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra.....	9,80
		Maquinaria	5,35
		Resto de obra y materiales.....	106,34
		Suma la partida.....	121,49
		Costes indirectos	6,00% 7,29
		TOTAL PARTIDA.....	128,78
INC0305	ud	HITO DE ARISTA DE H-45 CM DE TIPO I DE CLASE RA2, SOBRE HASTIAL	
		HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.	
		Mano de obra.....	5,88
		Resto de obra y materiales.....	8,90
		Suma la partida.....	14,78
		Costes indirectos	6,00% 0,89
		TOTAL PARTIDA.....	15,67
INC0306	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFERIOR, D=0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A	
		BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).	
		Mano de obra.....	10,77
		Maquinaria	15,03
		Resto de obra y materiales.....	38,07
		Suma la partida.....	63,87
		Costes indirectos	6,00% 3,83
		TOTAL PARTIDA.....	67,70
INC0307	ud	CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN	
		CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN DE 0,60 XR 1,00M, INCLUSO RÓTULO INDICANDO LA SALIDA.	
		Mano de obra.....	12,14



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
		Resto de obra y materiales.....	25,86
		Suma la partida.....	38,00
		Costes indirectos 6,00%	2,28
		TOTAL PARTIDA.....	40,28
INC0401	m2	REVESTIMIENTO INTERIOR PARED TÚNEL	
		PINTURA EN LAS PAREDES DEL TÚNEL MEDIANTE UN COMPUESTO BLANCO REFLECTANTE SIN PUNTO DE INFLAMACIÓN, RESISTENTE A LA EXPANSIÓN DEL FUEGO Y A LA EMISIÓN DE HUMO, CON UNA REFLECTANCIA DE LA LUZ DE 78% Y BRILLO DEL 60%. INCLUYE TODAS LAS OPERACIONES PREPARATORIAS Y DE LIMPIEZA.	
		Mano de obra.....	4,03
		Resto de obra y materiales.....	11,85
		Suma la partida.....	15,88
		Costes indirectos 6,00%	0,95
		TOTAL PARTIDA.....	16,83
INC0402	m2	REVESTIMIENTO BÓVEDA CON GUNITA	
		GUNITADO EN LA BÓVEDA DEL TÚNEL, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 CM, PROYECTANDO LA GUNITA EN DOS CAPAS DE 5 CM CADA UNA, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA AL GUNITADO ASÍ COMO LIMPIEZA Y RETIRADA A VERTEDERO AUTORIZADO DEL PRODUCTO DE REBOTE.	
		Mano de obra.....	10,29
		Maquinaria.....	31,76
		Resto de obra y materiales.....	55,19
		Suma la partida.....	97,24
		Costes indirectos 6,00%	5,83
		TOTAL PARTIDA.....	103,07
INC0403	m	REPARACIÓN DE FISURAS MEDIANTE INYECCIÓN	
		REPARACIÓN DE FISURAS EN BÓVEDA DEL TÚNEL, MEDIANTE INYECCIÓN DE MASILLA EPOXI. INCLUYE SANEADO Y LIMPIEZA DE LA FISURA, PERFORACIÓN DE LOS TALADROS Y POSICIONAMIENTO Y FIJACIÓN DE LOS INYECTORES. LIMPIEZA POR SOPLADO DE LOS TALADROS Y FISURA. SELLADO EXTERNO SUPERFICIAL DE LA FISURA QUE IMPIDA LA FUGA DE LAS RESINAS DURANTE EL PROCESO DE LA INYECCIÓN DE LA RESINA.	
		Mano de obra.....	21,61
		Resto de obra y materiales.....	15,88
		Suma la partida.....	37,49
		Costes indirectos 6,00%	2,25
		TOTAL PARTIDA.....	39,74
INC0404	ud	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA	
		MONTAJE Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA TANTO PARA CORTE DE CARRIL COMO PARA PASO ALTERNATIVO	
		Mano de obra.....	48,27
		Maquinaria.....	53,94
		Resto de obra y materiales.....	1,02
		Suma la partida.....	103,23
		Costes indirectos 6,00%	6,19
		TOTAL PARTIDA.....	109,42



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	IMPORTE
INC0405	ud	SEÑALIZACIÓN DE OBRA CONJUNTO DE SEÑALES Y BALIZAMIENTO, SEGÚN LA NORMA 8-3 IC, NECESARIAS PARA LA CORRECTA SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASI COMO REALIZACIÓN DE CORTES DE CARRIL Y/O DESVÍOS PROVISIONALES.	
		Resto de obra y materiales.....	3.515,23
		Suma la partida.....	3.515,23
		Costes indirectos 6,00%	210,91
		TOTAL PARTIDA.....	3.726,14
INC0501	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA, SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.	
			Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA.....	571,15

Alicante, octubre de 2022.

AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos

EQUIPO DIRECTOR

La ingeniera Técnica de
Obras Públicas

El Ingeniero Técnico de
Obras Públicas

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira

Fdo.: Inmaculada Seva Cartagena

Fdo.: Miguel I. Alfaro Soriano



3.- PRESUPUESTOS PARCIALES



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

INC0101	UD DESMONTAJE DE LUMINARIA UD. DE DESMONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE EN LA CLAVE DE LA BÓVEDA. INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA Y LA P.P DE RETIRADA DEL CABLEADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE HASTA VERTEDERO AUTORIZADO.	157,00	22,00	3.454,00
INC0102	UD DESMONTAJE DE HORNACINA UD. DE DESMONTAJE DE HORNACINA PARA CGMP DE ALUMBRADO INCLUYE LA DESCONEXIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA, LA DESCONEXIÓN DE TODAS LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO Y SUS PROTECCIONES, LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CÉLULA FOTOELÉCTRICA.	1,00	953,67	953,67
INC0103	UD LEVANTAMIENTO DE SEÑALES Y CARTELES LEVANTAMIENTO SEÑALES Y CARTELES, I/ DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.	4,00	5,18	20,72
	TOTAL CAPÍTULO 01			4.428,39



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ALUMBRADO				
INC0201	UD PROYECTOR DE LED 185 W UD. DE PROYECTOR DE LED 185W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 185W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	24,00	804,09	19.298,16
INC0202	UD PROYECTOR LES 370 W UD. DE PROYECTOR DE LED 370W PARA TÚNEL, MODELO ES ESDIUM TÚNNEL M1 LED O SIMILAR, FABRICADO EN ALUMINIO INYECTADO, IP66 , IK08, INCLUIDO DRIVER Y MÓDULOS LED OSRAM 370W, 4000K, DE ÓPTICA ASIMÉTRICA CENITAL 160° Y DRIVE REGULABLE DALI O SIMILAR. COLOR GRIS TOTALMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	69,00	1.494,63	103.129,47
INC0203	UD CENTRALITA DE CONTROL DE LUMINARIAS UD. DE CENTRALITA PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS, MODELO DALÍ 3 BUSES O SIMILAR, CON CONTROL MAESTRO VÍA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL, CON CAPACIDAD PARA GESTIONAR UN MÁXIMO DE 192 LUMINARIAS, SIN LÍMITE DE GESTIÓN DE SENSORES PARA CREACIÓN DE ESCENAS Y PROGRAMACIÓN EN CALENDARIO ASTRONÓMICO. INCLUSO INTEGRADO CON BUS BACNET TOTALMENTE INSTALADA Y PROGRAMADA.	1,00	7.311,99	7.311,99
INC0204	UD LUMINARIA DE EMERGENCIA UD. DE LUMINARIA DE EMERGENCIA CON TECNOLOGÍA LED CON FLUJO LUMINOSO DE 800 LÚMENES, ALIMENTADA MEDIANTE BATERÍAS DE NI-CD CON AUTONOMÍA PARA UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO. GRADO DE PROTECCIÓN IP65/IK04, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CR 1>80 CON AUTOTEST. CUERPO FABRICADO EN POLICARBONATO INYECTADO. INCLUSO LÁMPARA, EQUIPO ELECTRÓNICO, BATERÍAS Y PEQUEÑO MATERIAL PARA SU INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE INSTALADA Y CONECTADA A LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.	69,00	142,40	9.825,60
INC0205	UD CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,00	3.396,96	3.396,96
INC0206	UD SAI 1,5 KVA 60 MINUTOS SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA DE 1,5 KVA Y 60 MINUTOS DE AUTONOMÍA, INSTALADO EN ARMARIO DE INTEMPERIE.	1,00	3.238,42	3.238,42
INC0207	M CONDUCTOR DE COBRE TIPO RZ1-K 0,6/1KV DE 4x6 + 1x16mm2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO RZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.	1.712,03	12,79	21.896,86
INC0208	M CONDUCTOR DE COBRE TIPO SZ1-K 0,6/1KV DE 4x6 + 1x16mm2 CONDUCTOR MULTIPOLAR, EN DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA CON NEUTRO Y TOMA DE TIERRA, AISLAMIENTO 0,6/1 KV, DEL TIPO SZ1-K, TOTALMENTE COLOCADO EN BANDEJA Y/O CONDUCCIÓN ENTERRADA. INCLUYE LA P.P DE CONEXIÓN DE LAS CARGAS.	394,85	13,39	5.287,04
INC0209	ML CANALIZACIÓN ALUMBRADO 2 TUBOS PEAD Ø 110 doble pared CANALIZACIÓN ALUMBRADO COMPUESTA POR DOS TUBOS DE PEAD Ø 110 MM, DOBLE PARED, LISA Y CORRUGADA, COLOCADO, I/ P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN TUBOS, EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRIFICIÓN DE HORMIGÓN, CINTA AMARILLA DE ATENCIÓN CABLES Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.	80,00	35,85	2.868,00
TOTAL CAPÍTULO 02				176.252,50



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

INC0301	M2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA2 PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 I/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	12,16	255,50	3.106,88
INC0302	UD BALIZAMIENTO VERTICAL 50x195 cm, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	2,00	193,94	387,88
INC0303	UD CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE 195X140CM, CLASE RA2 CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE DIMENSIONES 1950X1400MM. DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, I/ POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS DE SUSTENTACIÓN, DE 100X50X3MM, DE 4,60M DE LONGITUD CADA UNO Y ZAPATAS PARA CIMENTACIÓN DE LOS MISMOS DE 70X70X70 CM, REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA HM-20, CON TEXTOS Y DIBUJOS REALIZADOS EN VINILO AUTOADHESIVO, INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS NECESARIO Y P.P. DE REMATES DEL PAVIMENTO EXISTENTE. TOTALMENTE TERMINADO.	1,00	656,79	656,79
INC0304	UD PANEL DIRECCIONAL 80x40 cm, CON CLASE RA2 PANEL DIRECCIONAL DE 80X40 CM Y CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	3,00	128,78	386,34
INC0305	UD HITO DE ARISTA DE H-45 CM DE TIPO I DE CLASE RA2, SOBRE HASTIAL HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.	60,00	15,67	940,20
INC0306	M BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFERIOR, D=0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE SEVERIDAD A BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).	15,00	67,70	1.015,50
INC0307	UD CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN CARTEL INDICADOR PARA RECORRIDO DE EVACUACIÓN DE 0,60 XR 1,00M, INCLUSO RÓTULO INDICANDO LA SALIDA.	56,00	40,28	2.255,68
TOTAL CAPÍTULO 03				8.749,27



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04 VARIOS

INC0401	M2 REVESTIMIENTO INTERIOR PARED TÚNEL PINTURA EN LAS PAREDES DEL TÚNEL MEDIANTE UN COMPUESTO BLANCO REFLECTANTE SIN PUNTO DE INFLAMACIÓN, RESISTENTE A LA EXPANSIÓN DEL FUEGO Y A LA EMISIÓN DE HUMO, CON UNA REFLECTANCIA DE LA LUZ DE 78% Y BRILLO DEL 60%. INCLUYE TODAS LAS OPERACIONES PREPARATORIAS Y DE LIMPIEZA.	1.700,00	16,83	28.611,00
INC0402	M2 REVESTIMIENTO BÓVEDA CON GUNITA GUNITADO EN LA BÓVEDA DEL TÚNEL, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 CM, PROYECTANDO LA GUNITA EN DOS CAPAS DE 5 CM CADA UNA, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA AL GUNITADO ASÍ COMO LIMPIEZA Y RETIRADA A VERTEDERO AUTORIZADO DEL PRODUCTO DE REBOTE.	62,00	103,07	6.390,34
INC0403	M REPARACIÓN DE FISURAS MEDIANTE INYECCIÓN REPARACIÓN DE FISURAS EN BÓVEDA DEL TÚNEL, MEDIANTE INYECCIÓN DE MASILLA EPOXI. INCLUYE SANEADO Y LIMPIEZA DE LA FISURA, PERFORACIÓN DE LOS TALADROS Y POSICIONAMIENTO Y FIJACIÓN DE LOS INYECTORES. LIMPIEZA POR SOPLADO DE LOS TALADROS Y FISURA. SELLADO EXTERNO SUPERFICIAL DE LA FISURA QUE IMPIDA LA FUGA DE LAS RESINAS DURANTE EL PROCESO DE LA INYECCIÓN DE LA RESINA.	110,00	39,74	4.371,40
INC0404	UD MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA MONTAJE Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA TANTO PARA CORTE DE CARRIL COMO PARA PASO ALTERNATIVO	24,00	109,42	2.626,08
INC0405	UD SEÑALIZACIÓN DE OBRA CONJUNTO DE SEÑALES Y BALIZAMIENTO, SEGÚN LA NORMA 8-3 IC, NECESARIAS PARA LA CORRECTA SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO REALIZACIÓN DE CORTES DE CARRIL Y/O DESVÍOS PROVISIONALES.	1,00	3.726,14	3.726,14
TOTAL CAPÍTULO 04				45.724,96



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS

INC0501	UD Gestión de residuos generados en obra GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA, SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.			
		1,00	571,15	571,15
	TOTAL CAPÍTULO 05			571,15
	TOTAL			235.726,27



4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe	%
01	DEMOLICIONES.....	4.428,39	1,88
02	ALUMBRADO.....	176.252,50	74,77
03	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	8.749,27	3,71
04	VIARIOS.....	45.724,96	19,40
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	571,15	0,24
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		235.726,27	
	13,00 % Gastos generales.....	30.644,42	
	6,00 % Beneficio industrial.....	14.143,58	
SUMA DE G.G. y B.I.		44.788,00	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO		280.514,27	
	21,00% I.V.A.	58.908,00	58.908,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN, I.V.A INCLUIDO.		339.422,27	

Asciende el presupuesto global de licitación, incluido el 21% de I.V.A. a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Alicante, octubre de 2022.

AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos

Fdo.: Fernando J. Valera Moreira

EQUIPO DIRECTOR

La ingeniera Técnica de
Obras Públicas

Fdo.: Inmaculada Seva Cartagena

El Ingeniero Técnico de
Obras Públicas

Fdo.: Miguel I. Alfaro Soriano

Conforme, el Director del Área.

El Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos

Fdo.: Antonio Medina García