



Ayuntamiento de Tudela

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea



EXPEDIENTE: BT01/2018



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
001/180

VISADO

**PROYECTO**

**INST. ELECTRICA EN B.T.  
REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL  
"CIUDAD DE TUDELA" EN C/ AVENIDA  
MERINDADES, Nº21  
(NAVARRA)**

BETORÉ  
MURO,  
SERGIO  
(AUTENTICA  
CIÓN)

Firmado digitalmente por  
BETORÉ MURO,  
SERGIO  
(AUTENTICACIÓN)  
Fecha: 2018.03.04  
19:21:55 +01'00'

**PROMOTOR :**

M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA  
NIF.: P-3123200B  
TUDELA (NAVARRA)



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 1:

# MEMORIA



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
002/180

VISADO



# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. – MEMORIA.</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1. – ANTECEDENTES  | 1         |
| 1.2. – OBJETO.   | 1         |
| 1.3. – EMPLAZAMIENTO   | 1         |
| 1.4. – FORMA DE SUMINSTRO  | 1         |
| 1.5. – DESCRIPCION   | 1         |
| 1.6. – CLASIFICACIÓN.  | 2         |
| 1.7. – NORMATIVA LEGAL.  | 2         |
| 1.7.1. – APLICACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN EN LA PRESENTE INSTALACIÓN  | 3         |
| 1.7.2. – ALUMBRADOS ESPECIALES   | 3         |
| 1.7.1. – ALUMBRADO DE EMERGENCIA.  | 3         |
| 1.7.2. – PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA, SEGÚN INSTRUCCIÓN ITC-BT-28. | 4         |
| 1.8. – REGLAMENTACIÓN PARA ZONAS DESTINADAS A OTROS SERVICIOS.   | 5         |
| 1.8.1. – SALA DE CALDERAS.   | 5         |
| 1.9. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.  | 5         |
| 1.9.1. – LÍNEAS DE ACOMETIDA   | 6         |
| 1.9.2. – CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-13)  | 6         |
| 1.9.3. – LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN   | 6         |
| 1.9.4. – EQUIPO DE MEDIDA (ITC-BT-16)  | 6         |
| 1.9.5. – SUMINISTRO DE RESERVA   | 6         |
| 1.9.6. – LÍNEA ALIMENTACIÓN A NUEVO CUADRO VESTUARIOS  | 7         |
| 1.9.1. – LÍNEA ALIMENTACIÓN SUMINISTRO SOCORRO   | 8         |
| 1.9.2. – CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-17, ITC-BT-23)   | 8         |
| 1.9.3. – CUADRO DE PROTECCIÓN VESTUARIOS   | 9         |
| 1.9.4. – CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR  | 9         |
| 1.10. – ALUMBRADO GENERAL  | 11        |
| 1.11. – ALUMBRADOS DE EMERGENCIA   | 11        |
| 1.12. – INSTALACIÓN DE FUERZA  | 13        |
| 1.13. – INSTALACIONES ESPECIALES   | 13        |
| 1.13.1. – TOMA DE TIERRA   | 14        |
| <b>2. – SUMINISTRO COMPLEMENTARIO O DE SEGURIDAD</b>   | <b>16</b> |
| <b>3. – SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>4. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE CTE DB HE 3</b>  | <b>18</b> |
| 4.1. – SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.   | 18        |
| 4.1.1. – MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES  | 18        |
| <b>5. – MATERIALES.</b>  | <b>19</b> |





**6. – CONCLUSIÓN.**-----**20**







## 1. – MEMORIA.

### 1.1. – ANTECEDENTES

La mercantil **M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA**, con domicilio social en **PLAZA VIEJA 1, 31500 - TUDELA** y C.I.F. **P-3123200B** desea realizar la reforma de los vestuarios y la sustitución de la iluminación existente de la pista, del complejo polideportivo "CIUDAD DE TUDELA".

### 1.2. – OBJETO.

Dicha instalación deberá realizarse de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. del 18 de septiembre de 2002) y Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (B.O.E. del 28 de marzo de 2006).

### 1.3. – EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones previstas están ubicadas en **AVENIDA MERINDADES 21** de la localidad de **TUDELA**, tal como se indica en los planos adjuntos a esta documentación.

### 1.4. – FORMA DE SUMINSTRO

El Cuadro de Protección existente en el complejo dispone de una salida trifásica de 125A para el suministro eléctrico del nuevo cuadro de vestuarios. La acometida eléctrica a dicho cuadro, se mantiene la actual y está dimensionada para soportar la nueva instalación ya que se disminuye el consumo eléctrico.

### 1.5. – DESCRIPCION

Superficies útiles zonas de actuación

| <u>Hall de entrada</u> | <u>interior</u>            |
|------------------------|----------------------------|
| <u>exterior</u>        |                            |
| Hall publico           | 89,65 m <sup>2</sup>       |
| Bar-Cafetería          | 22,85 m <sup>2</sup>       |
| Cocina                 | 6,85 m <sup>2</sup>        |
| Almacén bar            | 6,40 m <sup>2</sup>        |
| Terraza cafetería      | 71,00 m <sup>2</sup>       |
| Nueva zona de césped   | 1.360,00 m <sup>2</sup>    |
| <u>Hall equipos</u>    | <u>22,85 m<sup>2</sup></u> |

**Subtotal útil Hall entrada 148,65 m<sup>2</sup> 1.431,00 m<sup>2</sup>**



**Zona de Vestuarios**

|  |                      |
|--|----------------------|
| Aseos hombres accesibles públicos        | 13,83 m <sup>2</sup> |
| Aseos señoras accesibles públicos        | 14,59 m <sup>2</sup> |
| Conserjería                              | 10,26 m <sup>2</sup> |
| Almacén conserjería                      | 6,13 m <sup>2</sup>  |
| Vestuario equipos 1                      | 64,46 m <sup>2</sup> |
| Vestuario árbitros                       | 20,65 m <sup>2</sup> |
| Vestuario equipos 2                      | 74,86 m <sup>2</sup> |
| Túnel de Vestuarios                      | 18,07 m <sup>2</sup> |
| Cuarto limpieza                          | 5,50 m <sup>2</sup>  |
| Sala Dopaje-Botiquín                     | 9,75 m <sup>2</sup>  |
| Sala primeros auxilios y atención médica | 13,25 m <sup>2</sup> |
| Almacén general                          | 22,43 m <sup>2</sup> |
| Pasillo                                  | 6,54 m <sup>2</sup>  |
| Sala de Prensa                           | 31,36 m <sup>2</sup> |
| Aseos hombres                            | 8,42 m <sup>2</sup>  |
| Aseos señoras                            | 8,42 m <sup>2</sup>  |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Subtotal útil Zona de Vestuarios</b> | <b>328,52 m<sup>2</sup></b> |
| Sala Vip-gimnasio                       | 69,90 m <sup>2</sup>        |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>Nueva Sala grupo presión y grupo electrogeno</b> | <b>33,40 m<sup>2</sup></b> |
| <b>Sala TV en entreplanta</b>                       | <b>29,68 m<sup>2</sup></b> |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>TOTAL SUPERFICIE UTIL ACTUACION</b> | <b>610,15 M2</b> |
| <b>1.431,00 m2</b>                     |                  |

**Superficies Construidas zonas de actuacion**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Superficie construida hall de entrada, sala vip | 224,99 m <sup>2</sup> |
| Superficie construida zona de vestuarios        | 375,50 m <sup>2</sup> |
| Superficie construida nueva Sala grupo presión  | 36,18 m <sup>2</sup>  |
| Superficie construida nueva Sala TV entreplanta | 34,45 m <sup>2</sup>  |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>TOTAL SUPERFICIE COSNTRUIDA ACTUACION</b> | <b>671,12 M2</b> |
|--|------------------|

**1.6. – CLASIFICACIÓN.**

El destino del proyecto que nos ocupa es el de un edificio para vestuarios, con capacidad superior a 300 personas, dotado de los elementos precisos para su funcionamiento.

Con la reglamentación vigente se encuentra encuadrado dentro de la Instrucción ITC-BT-28 "Instalaciones en locales de pública concurrencia" y de una forma específica dentro del grupo de "Locales de espectáculos y actividades recreativas".

**1.7. – NORMATIVA LEGAL.**

Para la redacción de este proyecto así como para su posterior ejecución, se tendrá en cuenta en todo momento, entre otra la normativa siguiente:





- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e (ITCs) BT 01 a BT 51 (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de Marzo de 1.971)
- Normas Particulares de la Empresa Suministradora de Energía IBERDROLA S.L.A.U
- Reglamento sobre acometidas Eléctricas (Decreto 2.949 de 15 de Octubre de 1.982)
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro. ( R.D. de 12 de Marzo de 1.954 )

### 1.7.1. – APLICACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN EN LA PRESENTE INSTALACIÓN

#### 1.7.2. – ALUMBRADOS ESPECIALES

##### Suministro de reserva:

Según el artículo 2.3 de la citada ICT-BT-28, los locales de espectáculos y actividades recreativas, deberán disponer de suministro de socorro.

Suministro de socorro es el que está limitado a una potencia mínima equivalente al 25% del total contratado para el suministro normal.

Según estudio de la documentación de la instalación ejecutada se ha comprobado como el pabellón polideportivo carece de suministro eléctrico de reserva según indica el REBT de 1973 (reglamentación existente cuando se realizó la instalación eléctrica.)

Como el propósito es la rehabilitación y mejora, se realizará la instalación de dicho suministro para cumplir la reglamentación que le es de aplicación.

Con tal fin se instala un grupo electrógeno con conmutación, este dispositivo se encargará de poner en marcha el generador eléctrico de arranque automático, para dotar al pabellón de aproximadamente el 50% de la potencia instalada.

#### 1.7.1. – ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. Se incluyen dentro de este alumbrado, el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento. Este último no es exigible en el presente proyecto.

Se incluyen dentro de este alumbrado, el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento. Este último no es exigible en el presente proyecto.

##### Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso, antes de abandonar la zona. Estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se





produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. Dispondrá de fuentes propias de energía. Será de los siguientes tipos:

- Alumbrado de evacuación..... Debe proporcionar a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación horizontal mínima de 1 lux. En puntos de seguridad el nivel será de 5 lux.
- Alumbrado ambiente o antipánico ..... Debe proporcionar una iluminación horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.
- Alumbrado de zonas de alto riesgo ..... Debe proporcionar una iluminación mínima de 15 lux.

#### 1.7.2. – PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA, SEGÚN INSTRUCCIÓN ITC-BT-28.

a) Del cuadro de protección saldrán líneas de alimentación directa a receptores o líneas generales de distribución, a las que se conectarán mediante cajas los distintos circuitos alimentados.

b) El cuadro de protección se colocará en local que no tenga acceso al público.

c) En el cuadro de protección se dispondrán los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales y de las de alimentación directa a receptores, con indicación mediante placa indicadora del circuito al que pertenezca.

d) Los motores fijos con una potencia superior a 0,75 kW, estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos por medio de guardamotores y fusibles, según Instrucción ITC-BT-47, apartado 4.

e) Para la identificación de los conductores se estará a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-26, apartado 6.2., y en nuestro caso concreto será:

Fase 1 ..... Marrón.

Fase 2 ..... Negro.

Fase 3 ..... Gris.

Neutro..... Azul claro.

Protección ..... Amarillo-verde.

f) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna el público, el número de líneas secundarias y su distribución, con relación al total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una de ellas no afecte a más de la tercera parte.

g) Las canalizaciones deberán realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

h) Los cables eléctricos a realizar en las instalaciones, en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

i) Las lámparas fluorescentes y de descarga irán compensadas hasta un  $\cos \phi$  de 0,95, para evitar recargos de energía reactiva.

j) Se tendrán en cuenta las prescripciones complementarias para locales de reunión, trabajo y usos sanitarios.





k) El aislamiento mínimo de los conductores será de 750V y las canalizaciones se realizarán bajo tubos no propagadores de llama.

j) Se tendrán en cuenta las prescripciones complementarias para locales de reunión, trabajo y usos sanitarios.

k) El aislamiento mínimo de los conductores será de 750V y las canalizaciones se realizarán bajo tubos no propagadores de llama.

## 1.8. – REGLAMENTACIÓN PARA ZONAS DESTINADAS A OTROS SERVICIOS.

### 1.8.1. – SALA DE CALDERAS.

La instalación en el citado recinto se encuentra **sin clasificar**.

Se ha optado por esta solución ya que en él se cumplen los siguientes requisitos:

- El consumo permanente de gas es a través de llama.
- Se instalan medidas adicionales de seguridad tales como sistema de detección de presencia de gas en la sala, que actúa ante una fuga, cortando el suministro eléctrico a toda la sala salvo al equipamiento antideflagrante.
- Ventilación natural de la sala por exigencias de la Reglamentación de gas.

No obstante, buscando el menor índice de riesgo posible y la correspondiente fiabilidad en las instalaciones, los elementos componentes de la misma serán de las siguientes características.

#### Interior de la sala:

- Aparatos de alumbrado antideflagrantes.
- Pulsador antideflagrante para el corte manual del suministro eléctrico.
- Aparato de emergencia antideflagrante.
- Toda instalación con suministro eléctrico en caso de presencia de gas estará conectada con cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta externa de PVC resistente a los hidrocarburos y no propagador de la llama, 0,6/1 kV de tensión de aislamiento y armado de acero (RVMV).
- Cajas de derivación antideflagrantes para los elementos en tensión en caso de presencia de gas.
- Tubo de acero para la canalización de cableado.
- Detectores de presencia de gas conectados a una central de gas.

#### Exterior de la sala:

Se instalarán fuera de la citada sala, los siguientes elementos:

- Cuadro de Protección y Mando de la Sala de Calderas.
- Central de gas.
- Interruptor de alumbrado.
- Toma de corriente.

El cálculo de la ventilación de la Sala de Calderas está realizado en proyecto independiente de Calefacción

## 1.9. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.





### 1.9.1. – LÍNEAS DE ACOMETIDA

La existente en la instalación.

No siendo estudio del presente proyecto.

### 1.9.2. – CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-13)

La existente en la instalación.

No siendo estudio del presente proyecto.

### 1.9.3. – LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Es la parte de la red de distribución que alimenta la centralización de contadores, dicha línea es existente, quedando exenta del presente proyecto.

La nueva instalación no introduce un incremento de potencia al existente, por lo que se mantiene la instalación existente ya que la potencia total instalada en la reforma del edificio no la supera.

### 1.9.4. – EQUIPO DE MEDIDA (ITC-BT-16)

El existente en la instalación.

No siendo estudio del presente proyecto.

### 1.9.5. – SUMINISTRO DE RESERVA

Debido a que se trata de un local de pública concurrencia (ICT-BT-28) catalogado como complejo polideportivo, es necesaria la existencia de un doble suministro eléctrico, dicho suministro será del 25 % del total contratado para el suministro normal.

Para satisfacer dicho suministro de socorro, se dispondrá de un grupo electrógeno de la potencia necesaria.

En base a la potencia simultánea final según cálculos, se dispondrá de un grupo de la siguiente potencia:

$$\text{Pot. de socorro} = 102.564 \times 0,25 = \mathbf{25.641 \text{ w.}}$$

Como solución se adopta la instalación de un grupo electrógeno de 62,0Kw, conectado mediante una conmutación a los receptores de alumbrado más necesarios en caso de falta de suministro eléctrico normal.

La instalación del grupo se efectuará de manera que no sea posible la conexión simultánea entre el suministro normal y el suministro de dicho grupo.

La entrada en funcionamiento del grupo electrógeno será de manera automática al detectar el mismo la falta de tensión en la red de suministro normal.





El funcionamiento del automatismo que controla la entrada del grupo electrógeno seguirá las siguientes directrices:

- El grupo dispondrá de distintos tipos de funcionamiento aparte del automático, dispondrá de una manera de operación en manual para facilitar labores de mantenimiento.
- Al producirse el fallo de red el grupo arrancara, y con parámetros del generador correctos, transcurridos 3 segundos, se ordenará la apertura del contactor de red y el cierre del contactor de grupo.
- Si el arranque del grupo no es satisfactorio, el grupo dispondrá de avisador acústico, indicando el fallo de funcionamiento.
- Cuando se restablezca el suministro de red normal, el grupo realizará la transferencia de carga en automático y pasado un tiempo se detendrá.

La instalación del suministro de reserva se realizará de acuerdo con lo especificado en el REBT, según definiciones del Art.10, y en especial se tendrán en cuenta las directrices marcadas en la ITC-BT-40 "Instalaciones generadoras de baja tensión", para instalaciones generadoras asistidas en las que no es posible una transferencia de carga sin corte entre los suministros normales y de socorro.

Los circuitos dotados de conmutación para ser alimentados por el suministro de socorro en caso de fallo del suministro normal serán:

- Circuito: alumbrado pista y ½ alumbrado frontón
- Circuito: alumbrado bar
- Circuito: nuevos vestuarios.
- Accesos.
- Grupo presión PCI.

#### 1.9.6. – LÍNEA ALIMENTACIÓN A NUEVO CUADRO VESTUARIOS

Partirá del cuadro existente, estará formada por tres conductores, correspondientes a tres fases, neutro y toma de tierra ( identificados adecuadamente mediante anillos de plástico tipo UNEX o similar), los conductores serán del tipo RZ1-k con una tensión asignada de 0,6/1Kv, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliofelina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) en montaje bajo tubo empotrado.

Las secciones de los conductores y del tubo están definidas en el apartado de cálculos y en plano de esquema unifilar.

En el inicio de la derivación individual instalaremos un interruptor magnetotérmico para protección de dicha línea y la caída de tensión de la misma no excederá del 1.5 %. quedará compuesta por:

| Sección mm2                     | Int. Max.<br>(A) | Int. Protec.<br>(A) | Diam. Tubo<br>(mm) |
|---------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 4x(1x50)+1x(1x25) RZ1-K 0,6/1kV | A                | 125A                | BANDEJA            |







### 1.9.1. – LÍNEA ALIMENTACIÓN SUMINISTRO SOCORRO

Partirá del grupo electrógeno, estará formada por tres conductores, correspondientes a tres fases, neutro y toma de tierra ( identificados adecuadamente mediante anillos de plástico tipo UNEX o similar), los conductores serán del tipo RZ1-k con una tensión asignada de 0,6/1Kv y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliofelina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) en montaje bajo tubo empotrado.

En el inicio de la línea instalaremos un interruptor magnetotérmico para protección de dicha línea y la caída de tensión de la misma no excederá del 1.5 % quedará compuesta por:

| Sección mm2                     | Int. Max.<br>(A) | Int. Protec.<br>(A) | Diam. Tubo<br>(mm) |
|---------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 4x(1x25)+1x(1x16) RZ1-K 0,6/1kV | A                | 100A                | BANDEJA            |

### 1.9.2. – CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-17, ITC-BT-23)

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las Normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30, según UNE 20.324, e IK07, según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

1. Un interruptor general automático de corte onipolar, de intensidad nominal mínima 25

A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá







poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

2. Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

Donde:

Ra: suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

Ia: corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 300 mA.

U: tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

3. Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-22).

#### 1.9.3. – CUADRO DE PROTECCIÓN VESTUARIOS

Dispondrá de interruptor automático general de corte omnipolar. Todos los circuitos de alimentación dispondrán de interruptores automáticos de corte omnipolar. Las conexiones de los cables estarán preferentemente referenciadas, embornadas y ordenadas para facilitar su control, dejando en todas ellas un bucle con una longitud de reserva de al menos 20 cm. Todos los elementos de los cuadros tendrán rótulos indicadores de los servicios que alimentan.

Todos los circuitos de T.C. y de alumbrado dispondrán de interruptores diferenciales y magnetotérmicos para protección de circuitos.

#### 1.9.4. – CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

□ Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.





□ Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

□ Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes o bandejas.

Las secciones de los conductores, se detallarán en el documento de cálculos sometiéndose en todo momento a las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su instrucción ITC-BT-19.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1, cumplen con esta prescripción.

Las características mínimas para los sistemas de conducción de cables serán:

| Producto         | Designación Norma                | Norma de Aplicación |
|------------------|----------------------------------|---------------------|
| Tubo Rígido      | 4321 y no propagador de la llama | UNE-EN-50086-2-     |
| Tubo Curvable    | 2221 y no propagador de la llama | UNE-EN-50086-2-2    |
| Tubo Flexible    | 4321 y no propagador de la llama | UNE-EN-50086-2-3    |
| Canal protectora | No propagador de la llama        | UNE-EN-50085-1      |

#### a) Canalizaciones empotradas

Las canalizaciones dispondrán de los cables señalados anteriormente, alojados en tubos flexibles de PVC rizados no propagadores de la llama o en canal protectora.

Las características mínimas para los sistemas de conducción de cables serán:

| Producto      | Designación Norma               | Norma de Aplicación |
|---------------|---------------------------------|---------------------|
| Tubo flexible | 221 y no propagador de la llama | UNE-EN-50086-2-2    |
| Canal         | No propagador de la llama       | UNE—EN 50.085       |





## 1.10. – ALUMBRADO GENERAL

La iluminación del edificio ha sido diseñada, en función de la actividad comercial a desarrollar, las necesidades de la propiedad y la norma UNE-12464 "Iluminación de lugares de trabajo en interior".

Para la iluminación de este edificio, cabe diferenciar dos tipos de iluminación, por un lado iluminación decorativa, que será la iluminación que dará ambiente al local y que será regulable en función del horario de funcionamiento y la aportación lumínica exterior; y por otro lado una iluminación técnica, sujeta a las recomendaciones de iluminación y diferentes reglamentos técnicos.

Para la disposición de los aparatos de iluminación, han sido instalados en función de las necesidades lumínicas establecidas para cada estancia.

Los niveles de iluminación así como, los parámetros de uniformidad, deslumbramiento y reproducción cromática cumplirán con lo establecido en la norma UNE-12464.

En páginas siguientes se adjunta la simulación de los niveles de iluminación con los aparatos establecidos. Estos aparatos podrán ser modificados o sustituidos por otros de similares características, siempre que se verifique que se cumple con la norma anteriormente descrita, previa aceptación de la propiedad.

En planos adjuntos se detalla la distribución de los aparatos, así como el circuito al que deben estar conectados para un correcto funcionamiento y equilibrio de la instalación.

Tal como se ha indicado en apartados anteriores las líneas de conexión serán de la sección indicada en el esquema unifilar o en los cálculos adjuntos.

El encendido de estos aparatos se realizará desde los detectores de presencia y el sistema de gestión del alumbrado.

La iluminación del local ha sido dividida en varios circuitos tal como indica el REBT, en previsión de posibles averías o diferentes escenarios de iluminación.

## 1.11. – ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

Se llama alumbrado de emergencia a aquel que permite en caso de fallo del alumbrado general la evacuación segura y fácil del personal hacia el exterior. Este alumbrado de emergencia estará alimentado por fuentes propias de energía.

Se cumplirá con lo prescrito en el apartado 3 de la **ITC-BT-28** para locales de pública concurrencia y la Exigencia Básica **DB SU 4** del Código Técnico de la Edificación. Como alumbrados de emergencia se ha previsto: alumbrado de evacuación y alumbrado antipánico.

La alimentación de los alumbrados de emergencia deberá ser automática con corte breve.





Según el **apartado 3.3.1 de la ITC-BT-28** del Reglamento Eléctrico, se dispondrá alumbrado de seguridad en los recorridos de evacuación, aseos públicos, salidas de emergencias, cuadros eléctricos, cerca de los extintores y bies.

El alumbrado ambiente antipánico debe proporcionar una iluminación horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. Según el artículo 29 del vigente Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, en todos los centros de trabajo se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada, capaz de aguantar al menos durante 1 hora una intensidad de 5 lux en caso de fallo de corriente y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Además, y según el Código Técnico en la Edificación, todas las vías de evacuación dispondrán de iluminación de emergencia y señalización. El alumbrado de emergencia deberá asegurar un flujo lumínico de 5 lux en el recorrido de evacuación.

El alumbrado de señalización debe señalar de modo permanente las vías de evacuación. Se colocarán coincidiendo con los aparatos con batería de emergencia s/planos.

Se dispondrán aparatos de emergencia de funcionamiento autónomo. Estos equipos tendrán baterías y dispositivo de conmutación automática y corte.

Dispondrán de dos lámparas, una encendida normalmente (señalización) y otra de emergencia a fallo de corriente.

En los locales con falso techo irán empotradas en el techo. En los locales técnicos y en el exterior serán adosadas y de tipo estanco.

En los puntos donde coincidan con luminarias para el alumbrado ordinario, irán integradas en la propia luminaria, por lo que éstas incorporarán un kit de emergencia.

Las emergencias que señalicen vías de evacuación llevarán cartel fotoluminescente con el rótulo de SALIDA.

Deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora y está previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baje a menos del 70% de su valor nominal.

El número máximo de aparatos que podrán ser alimentados por cada circuito es de 12.

Los circuitos eléctricos que alimenten dichas luminarias estarán protegidos mediante los interruptores automáticos y diferenciales necesarios, según se indica en esquemas unifilares adjuntos.

**Iluminación de balizamiento:** se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción. La instalación de balizamiento debe estar construida de forma que el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia se produzca cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.





## 1.12. – INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación consta de tantos circuitos como sean necesarios para el desarrollo de la actividad, según se aprecia en el esquema unifilar. Cada circuito abastece a uno o varios consumos, disponiendo los más importantes de circuitos independientes, en particular los que sobrepasan los 15 A. El conjunto de los circuitos de cada dependencia ó zona está protegido por un interruptor diferencial.

Los conductores a emplear serán de cobre de tipo unipolar ó multipolar según proceda. Todos serán de una tensión de servicio de 0,6/1 kV, y de tipo RZ1-K (AS), no propagadores de llama según UNE 20432.1, no propagadores de incendio según UNE 20432.3, de baja emisión de humos según UNE 21.172 y libres de halógenos según UNE 21.147, y discurrirán bajo bandeja o tubo de superficie o empotrado.

Para la distribución de tomas de corriente para usos varios se instalarán mecanismos de enchufe bipolares con toma de tierra lateral y placa incorporada tipo schuko, de 16 A 250 V. Los mecanismos eléctricos de fuerza irán empotrados y se colocarán a 1,50 m de altura sobre el suelo y dotados de protección infantil en las zonas donde hay tránsito de niños.

La derivaciones interiores, las líneas de alimentación a interruptores y las bases de enchufe, discurrirán en tendido empotrado bajo tubo corrugado de PVC en paredes; las que discurran por techos irán vistas bajo tubo rígido. Las cajas de derivación estarán a 30 cm del techo.

El número de circuitos en que se han dividido los enchufes de cada zona viene reflejado en los esquemas unifilares, con protecciones de interruptores magnetotérmicos unipolares más neutro en el cuadro general.

Para la alimentación a motores se tiene en cuenta la Instrucción Técnica ITC BT 47. El cálculo de la sección de los conductores se realiza teniendo en cuenta un incremento de la intensidad en el arranque de un 25 %.

## 1.13. – INSTALACIONES ESPECIALES

Se contempla la instalación de megafonía apta para su uso para voz y música, con el fin de poder desarrollar cualquier evento deportivo.

Según diferentes reuniones establecidas con la propiedad e ingeniería y después del asesoramiento pertinente por parte de VIDEO MUSICA, se fijan las necesidades a cubrir por parte del nuevo sistema en los siguientes puntos:

- Cobertura de altavoces para avisos y música ambiente proveniente del sistema general.
- Los avisos de conserjería tendrán prioridad sobre el resto de fuentes, pero tendrá la posibilidad de desconexión.
- Disponer de micrófono inalámbrico de mano y otro de diadema con cobertura todo el recinto.
- Reproductor de CD para música ambiente.
- Tomas auxiliares de micro/línea en pista, para la conexión de micrófonos reproductores.





### 1.13.1. – TOMA DE TIERRA

La toma de tierra se efectuara por medio de electrodos, (picas), de 2 m. de longitud de hierro cobreado electrolíticamente.

Se tendrá en cuenta la ITC-BT-18 para su cálculo, y que la tensión de contacto no supere los 24 voltios.

La resistencia máxima será:

$$R = \frac{V}{I_d}$$

Siendo:

R = Resistencia máxima del conductor.

V = Tensión de contacto.

I<sub>d</sub> = Intensidad de defecto.

$$R = \frac{24}{0,3} = 80 \text{ ohmios}$$

$$R = \frac{24}{0,03} = 800 \text{ ohmios}$$

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

En los aseos y vestuarios se instalará una red equipotencial que unirá el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase 1 en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0,1,2 y 3:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües
- Canalizaciones metálicas de calefacción centralizadas y sistemas de aire acondicionado.
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio, Marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.
- Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones.

En general cumpliremos lo especificado en la **ITC-BT-27** instrucción aplicable a las instalaciones interiores de locales que contengan una bañera o ducha o aparato para su uso análogo y lo prescrito en la tabla 1 del apartado 2.3 de la misma ITC, en la cual se establece la elección e instalación de los materiales eléctricos afectados en esta zona, lo cual se detalla en los planos, haciendo referencia al grado de protección más adecuado.





La conexión de las bañeras y cabinas se efectuará con cable con cubierta de características no menores que el de designación H05VV-F o mediante cable bajo tubo aislante con conductores aislados de tensión asignada 457/750V.

Debe garantizarse que, una vez instalado el cable o tubo en la caja de conexiones de la bañera o cabina, el grado de protección mínimo que se obtiene sea IPX5.







## 2. – SUMINISTRO COMPLEMENTARIO O DE SEGURIDAD

---

El complejo polideportivo deberá disponer de un suministro complementario o de seguridad según lo dispuesto en la ITC-BT-28.

Al tratarse de un pabellón deportivo deberá disponer de suministro de reserva, limitado a una potencia mínima del 25% del total contratado para el suministro normal. El grupo electrógeno instalado es trifásico con una potencia de 62 kW. Dicho grupo alimentará el alumbrado de la instalación, entendiendo que dicho alumbrado forma parte de los elementos de funcionamiento indispensable y al grupo de protección contra incendios.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
020/180

VISADO





### 3. – SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

---

**AL PERTENECER A UN EDIFICIO EXISTENTE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN  
CONTRA EL RAYO NO ES OBLIGATORIA.**





## 4. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE CTE DB HE 3

Los valores obtenidos para la VEEI (valor de eficiencia energética de la instalación) son:

- Almacenes, sala instalaciones, cocina VEEI < 5W/m<sup>2</sup>/100lx (Grupo 1).
- Vestuarios y aseos del restaurante (privados): VEEI < 4.5W/m<sup>2</sup>/100lx (Grupo 1).

Además nuestro proyecto lo englobamos en el grupo 1 de la tabla 2.1 de la sección HE3 del CTE, ya que el criterio de diseño, imagen y el estado anímico a transmitir SI, son criterios preponderantes.

Todos los locales dispondrán al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

### 4.1. – SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.

Se controlarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, con las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual o gestionado mediante algún sistema de control.
- En zonas de uso esporádico el control de encendido y apagado será por un sistema de detección de presencia. Se entiende como zona de uso esporádico los espacios donde la ocupación es aleatoria, no controlada y no permanente, como vestuarios, aseos y pasillos.
- Se colocarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de las luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, aplicándose en recintos con importante aporte de luz natural como es la sala vip.
- En el despacho no se ha previsto sensores luminosos con detección de presencia ni una unidad de control, para que de forma automática, se regule el flujo de las luminarias debido a que dicho despacho será utilizado de forma esporádica y no dispone de una ventana al exterior.

#### 4.1.1. – MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación, se realizarán las acciones de limpieza, uso y reemplazamiento necesarios siguiendo las instrucciones de uso aconsejadas por el fabricante, teniendo en cuenta las periodicidades de la sustitución de las luminarias. Dicho plan de mantenimiento de las instalaciones se deberá tener en cuenta en los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.





## 5. – MATERIALES.

---

Los materiales cumplirán con las directivas de baja tensión y de compatibilidad electromagnética, y dispondrán de etiquetaje CE.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
023/180

VISADO



## 6. – CONCLUSIÓN.

Queremos con lo expuesto, atestiguar el propósito de la propiedad de que su instalación reúne las condiciones de seguridad, y se ajusta, en todo momento, a las prescripciones del presente Reglamento.

TUDELA, FEBRERO DE 2.018  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO  
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
024/180

VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 1.1:

## ANEXO CALCULOS



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
025/180

VISADO

# ÍNDICE

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>A1.-</b> | <b>FORMULACIÓN.</b>                         | <b>2</b>  |
| A1.1.-      | INTENSIDAD POR FASE:                        | 2         |
| A1.2.-      | CAÍDA DE TENSIÓN:                           | 2         |
| <b>A2.-</b> | <b>POTENCIAS</b>                            | <b>3</b>  |
| A2.1.-      | DEMANDA DE POTENCIAS                        | 3         |
| A2.2.-      | POTENCIA BASE DE CONTRATACIÓN               | 4         |
| <b>A3.-</b> | <b>CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL.</b> | <b>5</b>  |
| <b>A4.-</b> | <b>CÁLCULO LINEA DE SUMINSTRO RESERVA.</b>  | <b>6</b>  |
| <b>A5.-</b> | <b>CALCULOS DE LA INSTALACION INTERIOR</b>  | <b>7</b>  |
| <b>A6.-</b> | <b>CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA</b>        | <b>15</b> |



**A1.- FORMULACIÓN.**

Para el cálculo y determinación de las secciones se han empleado las siguientes fórmulas:

**A1.1.- INTENSIDAD POR FASE:**

Para la distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

Para la distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

I: Intensidad activa en Amperios (A).

P: Potencia en Vatios (W).

U: Tensión en Voltios (V).

COS· : Factor de potencia.

**A1.2.- CAÍDA DE TENSIÓN:**

Para la distribución monofásica:

$$e = \frac{2 \cdot I \cdot L}{g \cdot S}$$

Para la distribución trifásica:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{g \cdot S}$$

Donde:

e: Caída de tensión en Voltios (V)

I: Intensidad activa en Amperios (A)

L: Longitud de la línea en Metros (m)

S: Sección del conductor por fase (mm<sup>2</sup>)

g: Coeficiente de conductividad:

56 para el Cobre (Cu)

36 para el Aluminio (Al)

85 para el Hierro (Fe)

Para la caída de tensión en %:  $e\% = (100 \cdot e) / U$





## A2.- POTENCIAS

### A2.1.- DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                    |         |
|--------------------|---------|
| S. VIP + CAFETERIA | 21500 W |
| C. SALA CALDERAS   | 2462 W  |
| Alumb.-Fronton -L1 | 2400 W  |
| Alumb.-Fronton -L2 | 2400 W  |
| Alumb.-Fronton -L3 | 2400 W  |
| CANASTA-1          | 1000 W  |
| CANASTA-2          | 1000 W  |
| Alumb. EXT-2       | 420 W   |
| MARCADOR-1         | 500 W   |
| MARCADOR-2         | 500 W   |
| T.C GIMNASIO       | 1500 W  |
| C. VESTUARIOS      | 35638 W |
| ALUMB. GIMNASIO    | 928 W   |
| MEGAFONIA          | 100 W   |
| CENTRAL INCENDIOS  | 100 W   |
| C. CONTROL EXTRACC | 1500 W  |
| Vestuarios         | 3561 W  |
| C. GRUPO PRESION   | 8578 W  |
| S. socorro BAR     | 350 W   |
| Alumbrado -FASE 4  | 6144 W  |
| Emerg. pista-1     | 100 W   |
| Emerg. pista-2     | 100 W   |
| Alumbrado-Fase-1   | 2880 W  |
| Alumbrado-Fase-2   | 3840 W  |
| Alumbrado-Fase-3   | 3840 W  |
| Alumbrad Gimnasio  | 928 W   |
| Alumb.-Fronton -1  | 2880 W  |
| Alumb.-Fronton -1  | 3840 W  |
| Emerg. Fronton     | 100 W   |
| alumb.             | 1000 W  |







|                    |          |
|--------------------|----------|
| Emergencias gradas | 100 W    |
| TOTAL....          | 112589 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 38795
- Potencia Instalada Fuerza (W): 73794
- Potencia Máxima Admisible (W): 74822.4

#### A2.2.- POTENCIA BASE DE CONTRATACIÓN

---

Dado el tipo de actividad a desarrollar, consideramos un coeficiente de simultaneidad del 0.6 por tanto la potencia será.  $112.589 \text{ w.} \times 0,6 = 67.553 \text{ W.}$



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
029/180

VISADO



### A3.- CÁLCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL.

#### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 112589 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $8500 \times 1.25 + 59057.24 = 69682.24 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$

$$I = 69682.24 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 125.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.59

$$e(\text{parcial}) = 100 \times 69682.24 / (45.32 \times 400 \times 50) = 7.69 \text{ V.} = 1.92 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125A.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

FECHA: 23/03/2018

VISADO



#### A4.- CÁLCULO LINEA DE SUMINSTRO RESERVA.

##### Cálculo de la Línea: S. SOCORRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 40.88 kW.
- Potencia aparente generador: 62 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 62 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 89.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.09

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 49600 / 45.98 \times 400 \times 25 = 3.24 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 100 A.

Contactor Tetrapolar In: 100 A.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

031/180

VISADO

**A5.- CALCULOS DE LA INSTALACION INTERIOR**

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

| Denominación       | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band. |
|--------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|------------------------------------|
| DERIVACION IND.    | 69682.24      | 100              | 4x50+TTx25Cu   | 125.73        | 145        | 1.92           | 1.92          |                                    |
| S. SOCORRO         | 49600         | 30               | 4x25+TTx16Cu   | 89.49         | 110        | 0.81           | 0.81          | 75x60                              |
| S. VIP + CAFETERIA | 12900         | 45               | 4x10+TTx10Cu   | 23.28         | 65         | 0.72           | 2.64          | 200x35                             |
| C. SALA CALDERAS   | 1839.15       | 45               | 4x6+TTx6Cu     | 3.32          | 44         | 0.17           | 2.09          | 75x60                              |
|                    | 7200          | 0.3              | 4x6Cu          | 12.99         | 36         | 0              | 1.93          |                                    |
| Alumb.-Fronton -L1 | 2400          | 70               | 4x1.5+TTx1.5Cu | 3.46          | 21         | 1.37           | 3.29          | 25                                 |
| Alumb.-Fronton -L2 | 2400          | 70               | 4x1.5+TTx1.5Cu | 3.46          | 21         | 1.37           | 3.29          | 25                                 |
| Alumb.-Fronton -L3 | 2400          | 70               | 2x6+TTx6Cu     | 10.43         | 57         | 2.07           | 3.99          | 200x35                             |
|                    | 2000          | 0.3              | 2x2.5Cu        | 10.87         | 23         | 0.02           | 1.94          |                                    |
| CANASTA-1          | 1000          | 60               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.43          | 33         | 1.77           | 3.71          | 75x60                              |
| CANASTA-2          | 1000          | 60               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.43          | 33         | 1.77           | 3.71          | 75x60                              |
| Alumb. EXT-2       | 420           | 120              | 2x6+TTx6Cu     | 1.83          | 46         | 0.62           | 2.54          | 25                                 |
|                    | 1000          | 0.3              | 2x2.5Cu        | 5.43          | 23         | 0.01           | 1.93          |                                    |
| MARCADOR-1         | 500           | 60               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.72          | 33         | 0.88           | 2.81          | 75x60                              |
| MARCADOR-2         | 500           | 60               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.72          | 33         | 0.88           | 2.81          | 75x60                              |
| T.C GIMNASIO       | 1500          | 30               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 33         | 1.34           | 3.26          | 200x35                             |
| C. VESTUARIOS      | 25071.6       | 10               | 4x10+TTx10Cu   | 45.24         | 65         | 0.33           | 2.25          | 75x60                              |
| ALUMB. GIMNASIO    | 928           | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.03          | 24         | 1.37           | 3.29          | 75x60                              |
| MEGAFONIA          | 100           | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.54          | 26.5       | 0.03           | 1.95          | 20                                 |
| CENTRAL INCENDIOS  | 100           | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.54          | 26.5       | 0.03           | 1.95          | 20                                 |
| C. CONTROL EXTRACC | 1500          | 40               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 33         | 1.78           | 3.7           | 75x60                              |
| Vestuarios         | 3561          | 10               | 2x4+TTx4Cu     | 19.35         | 45         | 0.68           | 2.6           | 200x35                             |
| C. GRUPO PRESION   | 10703         | 30               | 4x6+TTx6Cu     | 19.31         | 44         | 0.67           | 2.59          | 75x60                              |
| S. socorro BAR     | 356.4         | 70               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.94          | 33         | 0.73           | 2.65          | 75x60                              |
| Alumbrado -FASE 4  | 6144          | 70               | 4x2.5+TTx2.5Cu | 8.87          | 26.5       | 2.13           | 4.05          | 75x60                              |
|                    | 10760         | 0.3              | 4x6Cu          | 19.41         | 36         | 0.01           | 1.93          |                                    |
| Emerg. pista-1     | 100           | 70               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.43          | 24         | 0.34           | 2.27          | 200x35                             |
| Emerg. pista-2     | 100           | 70               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.43          | 24         | 0.34           | 2.27          | 200x35                             |
| Alumbrado-Fase-1   | 2880          | 70               | 4x6+TTx6Cu     | 4.16          | 44         | 0.41           | 2.34          | 50                                 |
| Alumbrado-Fase-2   | 3840          | 70               | 4x6+TTx6Cu     | 5.54          | 44         | 0.55           | 2.47          | 50                                 |
| Alumbrado-Fase-3   | 3840          | 70               | 4x6+TTx6Cu     | 5.54          | 44         | 0.55           | 2.47          | 50                                 |
| Alumbrad Gimnasio  | 928           | 40               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.03          | 24         | 1.83           | 3.75          | 75x60                              |
|                    | 6820          | 0.3              | 4x6Cu          | 12.31         | 36         | 0              | 1.93          |                                    |
| Alumb.-Fronton -1  | 2880          | 70               | 4x1.5+TTx1.5Cu | 4.16          | 21         | 1.64           | 3.57          | 25                                 |





|                    |      |     |                |      |    |      |      |        |
|--------------------|------|-----|----------------|------|----|------|------|--------|
| Alumb.-Fronton -1  | 3840 | 70  | 4x1.5+TTx1.5Cu | 5.54 | 21 | 2.2  | 4.13 | 25     |
| Emerg. Fronton     | 100  | 70  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.43 | 24 | 0.34 | 2.27 | 200x35 |
| Alumb. gradas      | 1100 | 0.3 | 2x1.5Cu        | 5.98 | 24 | 0.02 | 1.94 | 75x60  |
| alumb.             | 1000 | 50  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.35 | 15 | 2.47 | 4.41 | 16     |
| Emergencias gradas | 100  | 50  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.43 | 24 | 0.24 | 2.18 | 200x35 |

## Cortocircuito

| Denominación       | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|--------------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| DERIVACION IND.    | 100          | 4x50+TTx25Cu   | 12         | 15          | 1505.32   | 22.56       |            |          | 160;B          |
| S. SOCORRO         | 30           | 4x25+TTx16Cu   | 1.86       | 4.5         | 732.38    | 23.83       |            |          | 100;B          |
| S. VIP + CAFETERIA | 45           | 4x10+TTx10Cu   | 3.02       | 4.5         | 555.12    | 6.64        |            |          | 50;B,C         |
| C. SALA CALDERAS   | 45           | 4x6+TTx6Cu     | 3.02       | 4.5         | 390.56    | 4.83        |            |          | 25;B,C         |
|                    | 0.3          | 4x6Cu          | 3.02       |             | 1481.19   | 0.22        |            |          |                |
| Alumb.-Fronton -L1 | 70           | 4x1.5+TTx1.5Cu | 2.97       | 4.5         | 80.1      | 7.17        |            |          | 10;B           |
| Alumb.-Fronton -L2 | 70           | 4x1.5+TTx1.5Cu | 2.97       | 4.5         | 80.1      | 7.17        |            |          | 10;B           |
| Alumb.-Fronton -L3 | 70           | 2x6+TTx6Cu     | 2.97       | 4.5         | 275.81    | 9.68        |            |          | 16;B,C         |
|                    | 0.3          | 2x2.5Cu        | 3.02       | 4.5         | 1448.68   | 0.04        |            |          | 16             |
| CANASTA-1          | 60           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.91       | 4.5         | 147.88    | 5.84        |            |          | 16;B           |
| CANASTA-2          | 60           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.91       | 4.5         | 147.88    | 5.84        |            |          | 16;B           |
| Alumb. EXT-2       | 120          | 2x6+TTx6Cu     | 3.02       | 4.5         | 174.71    | 24.12       |            |          | 10;B,C         |
|                    | 0.3          | 2x2.5Cu        | 3.02       | 4.5         | 1448.68   | 0.04        |            |          | 16             |
| MARCADOR-1         | 60           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.91       | 4.5         | 147.88    | 5.84        |            |          | 16;B           |
| MARCADOR-2         | 60           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.91       | 4.5         | 147.88    | 5.84        |            |          | 16;B           |
| T.C GIMNASIO       | 30           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 270.33    | 1.75        |            |          | 16;B,C         |
| C. VESTUARIOS      | 10           | 4x10+TTx10Cu   | 3.02       | 4.5         | 1090.99   | 1.72        |            |          | 50;B,C,D       |
| ALUMB. GIMNASIO    | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 3.02       | 4.5         | 174.71    | 1.51        |            |          | 10;B,C         |
| MEGAFONIA          | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 597.04    | 0.36        |            |          | 16;B,C,D       |
| CENTRAL INCENDIOS  | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 597.04    | 0.36        |            |          | 16;B,C,D       |
| C. CONTROL EXTRACC | 40           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 212.25    | 2.84        |            |          | 16;B,C         |
| Vestuarios         | 10           | 2x4+TTx4Cu     | 3.02       | 4.5         | 771.83    | 0.55        |            |          | 20;B,C,D       |
| C. GRUPO PRESION   | 30           | 4x6+TTx6Cu     | 3.02       | 4.5         | 518.7     | 2.74        |            |          | 25;B,C,D       |
| S. socorro BAR     | 70           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 129.06    | 7.67        |            |          | 16;B           |
| Alumbrado -FASE 4  | 70           | 4x2.5+TTx2.5Cu | 3.02       | 4.5         | 129.06    | 7.67        |            |          | 10;B,C         |
|                    | 0.3          | 4x6Cu          | 3.02       | 4.5         | 1481.19   | 0.22        |            |          | 25             |
| Emerg. pista-1     | 70           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.97       | 4.5         | 80.1      | 7.17        |            |          | 6;B,C          |
| Emerg. pista-2     | 70           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.97       | 4.5         | 80.1      | 7.17        |            |          | 6;B,C          |
| Alumbrado-Fase-1   | 70           | 4x6+TTx6Cu     | 2.97       | 4.5         | 275.81    | 9.68        |            |          | 25;B,C         |
| Alumbrado-Fase-2   | 70           | 4x6+TTx6Cu     | 2.97       | 4.5         | 275.81    | 9.68        |            |          | 25;B,C         |
| Alumbrado-Fase-3   | 70           | 4x6+TTx6Cu     | 2.97       | 4.5         | 275.81    | 9.68        |            |          | 25;B,C         |
| Alumbrad Gimnasio  | 40           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 3.02       | 4.5         | 134.93    | 2.53        |            |          | 10;B,C         |
|                    | 0.3          | 4x6Cu          | 3.02       |             | 1481.19   | 0.22        |            |          |                |
| Alumb.-Fronton -1  | 70           | 4x1.5+TTx1.5Cu | 2.97       | 4.5         | 80.1      | 7.17        |            |          | 10;B           |





|                    |     |                |      |     |         |      |  |        |
|--------------------|-----|----------------|------|-----|---------|------|--|--------|
| Alumb.-Fronton -1  | 70  | 4x1.5+TTx1.5Cu | 2.97 | 4.5 | 80.1    | 7.17 |  | 10;B   |
| Emerg. Fronton     | 70  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.97 | 4.5 | 80.1    | 7.17 |  | 10;B   |
| Alumb. gradas      | 0.3 | 2x1.5Cu        | 3.02 | 4.5 | 1399.15 | 0.02 |  | 10     |
| alumb.             | 50  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.81 | 4.5 | 125.65  | 1.88 |  | 10;B,C |
| Emergencias gradas | 50  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.81 | 4.5 | 109.3   | 3.85 |  | 6;B,C  |

**Subcuadro BARRA**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|----------------------------------|
| T.C VARIAS       | 8500          | 0.3              | 2x10Cu         | 46.2          | 54         | 0.02           | 2.66          |                                  |
| F6-C             | 4000          | 15               | 2x6+TTx6Cu     | 21.74         | 46         | 0.76           | 3.43          | 25                               |
| F8-C             | 4500          | 15               | 2x6+TTx6Cu     | 24.46         | 40         | 0.88           | 3.54          | 25                               |
| T.C VARIAS       | 6000          | 0.3              | 2x6Cu          | 32.61         | 40         | 0.02           | 2.67          |                                  |
| F5-C             | 3000          | 15               | 2x4+TTx4Cu     | 16.3          | 36         | 0.86           | 3.52          | 20                               |
| F4-C             | 3000          | 15               | 2x4+TTx4Cu     | 16.3          | 36         | 0.86           | 3.52          | 20                               |
| O.U GENERALES    | 7000          | 0.3              | 4x2.5Cu        | 12.63         | 21         | 0.01           | 2.65          |                                  |
| O.U GENERAL FC-2 | 2000          | 15               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 10.87         | 26.5       | 0.91           | 3.56          | 20                               |
| O.U BARRA (FC-3) | 2500          | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.59         | 26.5       | 0.77           | 3.42          | 20                               |
| O.U BARRA (FC-4) | 2500          | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.59         | 26.5       | 0.77           | 3.42          | 20                               |

**Cortocircuito**

| Denominación     | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|------------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| T.C VARIAS       | 0.3          | 2x10Cu         | 1.11       |             | 553.12    | 4.32        |            |          |                |
| F6-C             | 15           | 2x6+TTx6Cu     | 1.11       | 4.5         | 409.77    | 4.38        |            |          | 25;B,C         |
| F8-C             | 15           | 2x6+TTx6Cu     | 1.11       | 4.5         | 409.77    | 4.38        |            |          | 25;B,C         |
| T.C VARIAS       | 0.3          | 2x6Cu          | 1.11       |             | 551.79    | 1.56        |            |          |                |
| F5-C             | 15           | 2x4+TTx4Cu     | 1.11       | 4.5         | 362.18    | 2.49        |            |          | 20;B,C         |
| F4-C             | 15           | 2x4+TTx4Cu     | 1.11       | 4.5         | 362.18    | 2.49        |            |          | 20;B,C         |
| O.U GENERALES    | 0.3          | 4x2.5Cu        | 1.11       |             | 547.2     | 0.28        |            |          |                |
| O.U GENERAL FC-2 | 15           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.1        | 4.5         | 298.9     | 1.43        |            |          | 16;B,C         |
| O.U BARRA (FC-3) | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.1        | 4.5         | 352.17    | 1.03        |            |          | 16;B,C,D       |
| O.U BARRA (FC-4) | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.1        | 4.5         | 352.17    | 1.03        |            |          | 16;B,C,D       |

**Subcuadro C. SALA CALDERAS**

| Denominación      | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|----------------------------------|
| CENTRAL GAS       | 200           | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.09          | 26.5       | 0.06           | 2.15          | 20                               |
| A1                | 893           | 0.3              | 2x2.5Cu        | 4.85          | 23         | 0.01           | 2.1           |                                  |
| CALDERA           | 543           | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.95          | 26.5       | 0.16           | 2.26          | 20                               |
| MAGNA1 80-40 PN10 | 350           | 10               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.9           | 26.5       | 0.1            | 2.2           | 20                               |



|                    |         |     |                |      |      |      |      |    |
|--------------------|---------|-----|----------------|------|------|------|------|----|
| A2                 | 1133.75 | 0.3 | 2x2.5Cu        | 6.16 | 23   | 0.01 | 2.1  |    |
| MAGNA1 40-80 PN6   | 578.75  | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.15 | 26.5 | 0.17 | 2.27 | 20 |
| MAGNA1 25-60 PN10  | 115     | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.62 | 26.5 | 0.03 | 2.13 | 20 |
| MAGNA1 40-100 PN6/ | 578.75  | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.15 | 26.5 | 0.17 | 2.27 | 20 |
| A3                 | 280.75  | 0.3 | 2x2.5Cu        | 1.53 | 23   | 0    | 2.09 |    |
| MAGNA1 32-80 N PN1 | 188.75  | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.03 | 26.5 | 0.06 | 2.15 | 20 |
| MAGNA1 25-60 N PN1 | 115     | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.62 | 26.5 | 0.03 | 2.13 | 20 |
| MANIONBRAS + SERVO | 100     | 10  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.54 | 20   | 0.05 | 2.14 | 16 |
| A4                 | 78      | 0.3 | 2x1.5Cu        | 0.42 | 16.5 | 0    | 2.09 |    |
| ALUMB. SALA        | 72      | 10  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.31 | 15   | 0.04 | 2.13 | 16 |
| EMERGENCIA         | 6       | 10  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.03 | 20   | 0    | 2.09 | 16 |

## Cortocircuito

| Denominación       | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|--------------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| CENTRAL GAS        | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 279.91    | 1.63        |            |          | 16;B,C         |
| A1                 | 0.3          | 2x2.5Cu        | 0.78       |             | 386.63    | 0.55        |            |          |                |
| CALDERA            | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 16;B,C         |
| MAGNA1 80-40 PN10  | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| A2                 | 0.3          | 2x2.5Cu        | 0.78       | 4.5         | 386.63    | 0.55        |            |          | 10             |
| MAGNA1 40-80 PN6   | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| MAGNA1 25-60 PN10  | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| MAGNA1 40-100 PN6/ | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| A3                 | 0.3          | 2x2.5Cu        | 0.78       |             | 386.63    | 0.55        |            |          |                |
| MAGNA1 32-80 N PN1 | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| MAGNA1 25-60 N PN1 | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.78       | 4.5         | 277.88    | 1.66        |            |          | 6;B,C,D        |
| MANIONBRAS + SERVO | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.78       | 4.5         | 235.43    | 0.83        |            |          | 6;B,C,D        |
| A4                 | 0.3          | 2x1.5Cu        | 0.78       | 4.5         | 384.04    | 0.2         |            |          | 10;B,C,D       |
| ALUMB. SALA        | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.77       |             | 246.74    | 0.49        |            |          |                |
| EMERGENCIA         | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.77       |             | 233.05    | 0.85        |            |          |                |

## Subcuadro C. VESTUARIOS

| Denominación      | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T.Tot al (%) | Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band. |
|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| CIR. SECAMANOS-1  | 4400          | 30               | 4x2.5+TTx2.5Cu | 7.94          | 26.5       | 0.65           | 2.9            | 200x35                             |
| CIR. SECAMANOS-2  | 4400          | 30               | 4x2.5+TTx2.5Cu | 7.94          | 26.5       | 0.65           | 2.9            | 200x35                             |
| O. USOS - (R3)    | 1500          | 30               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 33         | 1.34           | 3.59           | 200x35                             |
| O. USOS - (R4)    | 1500          | 20               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 33         | 0.89           | 3.14           | 200x35                             |
| O. USOS - (R5)    | 1500          | 40               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 33         | 1.78           | 4.03           | 200x35                             |
| O. USOS - (R6)    | 1500          | 40               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.15          | 29         | 1.79           | 4.04           | 75x60                              |
| O. USOS - (R7)    | 2500          | 15               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.59         | 33         | 1.13           | 3.39           | 200x35                             |
| S. PRESAN (EXT-1) | 175           | 15               | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.95          | 33         | 0.08           | 2.33           | 200x35                             |





|                    |       |     |                |       |    |      |      |        |
|--------------------|-------|-----|----------------|-------|----|------|------|--------|
| CLIMATIZ. S. PRESA | 2630  | 10  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 14.29 | 33 | 0.8  | 3.05 | 200x35 |
| R. AMB. ASEOS-1    | 495   | 0.3 | 2x6Cu          | 2.69  | 40 | 0    | 2.25 |        |
| ASEOS H - (EXT-1 ) | 275   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.49  | 29 | 0.2  | 2.46 | 75x60  |
| ASEOS M - (EXT-2)  | 275   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.49  | 29 | 0.2  | 2.46 | 75x60  |
| 1º AUX. (EXT-3)    | 325   | 15  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.77  | 33 | 0.14 | 2.4  | 200x35 |
| R. AMB. ASEOS-2    | 495   | 0.3 | 2x6Cu          | 2.69  | 40 | 0    | 2.25 |        |
| ASEOS H - (EXT-8)  | 275   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.49  | 29 | 0.2  | 2.46 | 75x60  |
| ASEOS M - (EXT-9)  | 275   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.49  | 29 | 0.2  | 2.46 | 75x60  |
| R. AMB. VESTUARIOS | 1625  | 0.3 | 2x2.5Cu        | 8.83  | 23 | 0.01 | 2.27 |        |
| VEST-1 - (EXT-5)   | 625   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.4   | 29 | 0.46 | 2.73 | 75x60  |
| VEST-2 - (EXT-6)   | 625   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.4   | 29 | 0.46 | 2.73 | 75x60  |
| ARBITRO- (EXT-7)   | 625   | 25  | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.4   | 29 | 0.46 | 2.73 | 75x60  |
| Alumb (EXT1)       | 350   | 170 | 2x6+TTx6Cu     | 1.52  | 53 | 0.73 | 2.98 | 50     |
| SALA TV            | 12578 | 80  | 4x10+TTx10Cu   | 22.69 | 65 | 1.25 | 3.5  | 75x60  |

## Cortocircuito

| Denominación       | Longitud (m) | Sección (mm²)  | I <sub>pccI</sub> (kA) | P de C (kA) | I <sub>pccF</sub> (A) | t <sub>mcicc</sub> (sg) | t <sub>ficc</sub> (sg) | L <sub>máx</sub> (m) | Curvas válidas |
|--------------------|--------------|----------------|------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| CIR. SECAMANOS-1   | 30           | 4x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 253.02                | 2                       |                        |                      | 16;B,C         |
| CIR. SECAMANOS-2   | 30           | 4x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 253.02                | 2                       |                        |                      | 16;B,C         |
| O. USOS - (R3)     | 30           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 253.02                | 2                       |                        |                      | 16;B,C         |
| O. USOS - (R4)     | 20           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 340.14                | 1.1                     |                        |                      | 16;B,C,D       |
| O. USOS - (R5)     | 40           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 201.43                | 3.15                    |                        |                      | 16;B,C         |
| O. USOS - (R6)     | 40           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 201.43                | 3.15                    |                        |                      | 16;B,C         |
| O. USOS - (R7)     | 15           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 410.87                | 0.76                    |                        |                      | 16;B,C,D       |
| S. PRESAN (EXT-1)  | 15           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 410.87                | 0.76                    |                        |                      | 16;B,C,D       |
| CLIMATIZ. S. PRESA | 10           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 518.7                 | 0.48                    |                        |                      | 16;B,C,D       |
| R. AMB. ASEOS-1    | 0.3          | 2x6Cu          | 2.19                   |             | 1078.24               | 0.41                    |                        |                      |                |
| ASEOS H - (EXT-1 ) | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.17                   | 4.5         | 289.27                | 1.53                    |                        |                      | 16;B,C         |
| ASEOS M - (EXT-2)  | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.17                   | 4.5         | 289.27                | 1.53                    |                        |                      | 16;B,C         |
| 1º AUX. (EXT-3)    | 15           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.19                   | 4.5         | 410.87                | 0.76                    |                        |                      | 16;B,C,D       |
| R. AMB. ASEOS-2    | 0.3          | 2x6Cu          | 2.19                   |             | 1078.24               | 0.41                    |                        |                      |                |
| ASEOS H - (EXT-8)  | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.17                   | 4.5         | 289.27                | 1.53                    |                        |                      | 16;B,C         |
| ASEOS M - (EXT-9)  | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.17                   | 4.5         | 289.27                | 1.53                    |                        |                      | 16;B,C         |
| R. AMB. VESTUARIOS | 0.3          | 2x2.5Cu        | 2.19                   | 4.5         | 1060.87               | 0.07                    |                        |                      | 16             |
| VEST-1 - (EXT-5)   | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.13                   | 4.5         | 288.01                | 1.54                    |                        |                      | 16;B,C         |
| VEST-2 - (EXT-6)   | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.13                   | 4.5         | 288.01                | 1.54                    |                        |                      | 16;B,C         |
| ARBITRO- (EXT-7)   | 25           | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.13                   | 4.5         | 288.01                | 1.54                    |                        |                      | 16;B,C         |
| Alumb (EXT1)       | 170          | 2x6+TTx6Cu     | 2.19                   | 4.5         | 123.67                | 48.13                   |                        |                      | 10;B,C         |
| SALA TV            | 80           | 4x10+TTx10Cu   | 2.19                   | 4.5         | 340.14                | 17.67                   |                        |                      | 40;B           |





## Subcuadro SALA TV

| Denominación       | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Par. c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------------------|
| A1                 | 78            | 0.3              | 2x1.5Cu        | 0.42          | 16.5        | 0               | 3.5           |                                  |
| ALUMBRADO          | 72            | 15               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.31          | 20          | 0.05            | 3.55          | 16                               |
| EMERGENCIA         | 6             | 10               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.03          | 20          | 0               | 3.5           | 16                               |
| T.C 162P+TT (X4)   | 2500          | 1                | 2x2.5+TTx2.5Cu | 13.59         | 21          | 0.08            | 3.58          | 20                               |
| T.C 163P+N+TT (X2) | 5000          | 1                | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.02          | 18.5        | 0.02            | 3.53          | 20                               |
| T.C 163P+N+TT (X2) | 5000          | 1                | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.02          | 18.5        | 0.02            | 3.53          | 20                               |

## Cortocircuito

| Denominación       | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|--------------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| A1                 | 0.3          | 2x1.5Cu        | 0.68       | 4.5         | 335.19    | 0.26        |            |          | 10;B,C         |
| ALUMBRADO          | 15           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.67       |             | 181.35    | 1.4         |            |          |                |
| EMERGENCIA         | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.67       |             | 214.11    | 1           |            |          |                |
| T.C 162P+TT (X4)   | 1            | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.68       | 4.5         | 330.37    | 0.76        |            |          | 16;B,C,D       |
| T.C 163P+N+TT (X2) | 1            | 4x2.5+TTx2.5Cu | 0.68       | 4.5         | 330.37    | 0.76        |            |          | 16;B,C,D       |
| T.C 163P+N+TT (X2) | 1            | 4x2.5+TTx2.5Cu | 0.68       | 4.5         | 330.37    | 0.76        |            |          | 16;B,C,D       |

## Subcuadro Vestuarios

| Denominación   | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Par. c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------------------|
| A1             | 679           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 3.69          | 16.5        | 0.01            | 2.61          |                                  |
| CIR. ALUMB. C1 | 663           | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.88          | 21          | 0.98            | 3.58          | 75x60                            |
| EMERG.         | 16            | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.63          | 200x35                           |
| A2             | 650           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 3.53          | 16.5        | 0.01            | 2.61          |                                  |
| CIR. ALUMB. C2 | 634           | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.76          | 24          | 0.93            | 3.54          | 200x35                           |
| EMERG.         | 16            | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.63          | 200x35                           |
| A3             | 232           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 1.26          | 16.5        | 0               | 2.6           |                                  |
| CIR. ALUMB. C3 | 216           | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.94          | 24          | 0.32            | 2.92          | 200x35                           |
| EMERG.         | 16            | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.62          | 200x35                           |
| A4             | 819           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 4.45          | 16.5        | 0.01            | 2.61          |                                  |
| CIR. ALUMB. C4 | 803           | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 3.49          | 24          | 1.18            | 3.79          | 200x35                           |
| EMERG.         | 16            | 30               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.63          | 200x35                           |
| A5             | 147           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 0.8           | 16.5        | 0               | 2.6           |                                  |
| CIR. ALUMB. C5 | 131           | 25               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.57          | 24          | 0.16            | 2.76          | 200x35                           |
| EMERG.         | 16            | 25               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.62          | 200x35                           |
| A6             | 152           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 0.83          | 16.5        | 0               | 2.6           |                                  |
| CIR. ALUMB. C6 | 136           | 20               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.59          | 24          | 0.13            | 2.73          | 200x35                           |
| EMERG.         | 16            | 25               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07          | 24          | 0.02            | 2.62          | 200x35                           |
| A7             | 322           | 0.3              | 2x1.5Cu        | 1.75          | 16.5        | 0               | 2.6           |                                  |



|                |     |     |                |      |      |      |      |        |
|----------------|-----|-----|----------------|------|------|------|------|--------|
| CIR. ALUMB. C7 | 306 | 35  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.33 | 24   | 0.52 | 3.13 | 200x35 |
| EMERG.         | 16  | 25  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07 | 24   | 0.02 | 2.62 | 200x35 |
| A8             | 560 | 0.3 | 2x1.5Cu        | 3.04 | 16.5 | 0.01 | 2.61 |        |
| CIR. ALUMB. C8 | 544 | 40  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.37 | 24   | 1.07 | 3.67 | 200x35 |
| EMERG.         | 16  | 25  | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.07 | 24   | 0.02 | 2.62 | 200x35 |

## Cortocircuito

| Denominación   | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|----------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| A1             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C1 | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 6;B,C,D        |
| A2             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C2 | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 6;B,C,D        |
| A3             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C3 | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 6;B,C,D        |
| A4             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C4 | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 30           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 156.25    | 1.88        |            |          | 6;B,C,D        |
| A5             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C5 | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 179.97    | 1.42        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 179.97    | 1.42        |            |          | 6;B,C,D        |
| A6             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C6 | 20           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 212.19    | 1.02        |            |          | 10;B,C,D       |
| EMERG.         | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 179.97    | 1.42        |            |          | 6;B,C,D        |
| A7             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C7 | 35           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 138.05    | 2.41        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 179.97    | 1.42        |            |          | 6;B,C,D        |
| A8             | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.55       |             | 746.8     | 0.05        |            |          |                |
| CIR. ALUMB. C8 | 40           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 123.65    | 3.01        |            |          | 10;B,C         |
| EMERG.         | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.5        | 4.5         | 179.97    | 1.42        |            |          | 6;B,C,D        |

## Subcuadro C. GRUPO PRESION

| Denominación  | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band. |
|---------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|--------------|---------------|------------------------------------|
| GRUPO PRESION | 10625         | 10               | 4x4+TTx4Cu     | 19.17         | 31         | 0.34         | 2.94          | 25                                 |
| ALUM. SALA    | 78            | 0.3              | 2x1.5Cu        | 0.42          | 16.5       | 0            | 2.59          | 12                                 |
| ALUMB. SALA   | 72            | 10               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.31          | 20         | 0.04         | 2.63          | 16                                 |
| EMERGENCIA    | 6             | 10               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.03          | 20         | 0            | 2.6           | 16                                 |





## Cortocircuito

| Denominación  | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|---------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| GRUPO PRESION | 10           | 4x4+TTx4Cu     | 1.04       | 4.5         | 390.56    | 2.14        |            |          | 20;B,C         |
| ALUM. SALA    | 0.3          | 2x1.5Cu        | 1.04       | 4.5         | 505.44    | 0.18        |            |          | 10;B,C,D       |
| ALUMB. SALA   | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.02       |             | 272.82    | 0.62        |            |          |                |
| EMERGENCIA    | 10           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.02       |             | 272.82    | 0.62        |            |          |                |

## Subcuadro S. socorro BAR

| Denominación      | P.Cálculo (W) | Dist.Cálculo (m) | Sección (mm²)  | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------|----------------|---------------|----------------------------------|
| ALUMB. BARRA      | 206.4         | 0.3              | 2x1.5Cu        | 1.12          | 16.5       | 0              | 2.66          |                                  |
| ALUMB. BARRA - C9 | 120           | 15               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.52          | 20         | 0.09           | 2.75          | 16                               |
| EMERGENCIAS       | 14.4          | 15               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.06          | 20         | 0.01           | 2.67          | 16                               |
| ALUMB. COCINA     | 36            | 15               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.16          | 20         | 0.03           | 2.68          | 16                               |
| ALUMB. ALMACEN    | 36            | 15               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.16          | 20         | 0.03           | 2.68          | 16                               |
| ALUMB. EXTERIOR   | 150           | 25               | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.65          | 15         | 0.18           | 2.84          | 16                               |

## Cortocircuito

| Denominación      | Longitud (m) | Sección (mm²)  | IpccI (kA) | P de C (kA) | IpccF (A) | tmcicc (sg) | tficc (sg) | Lmáx (m) | Curvas válidas |
|-------------------|--------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| ALUMB. BARRA      | 0.3          | 2x1.5Cu        | 0.26       | 4.5         | 128.34    | 1.81        |            |          | 10;B           |
| ALUMB. BARRA - C9 | 15           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.26       |             | 96.87     | 4.9         |            |          |                |
| EMERGENCIAS       | 15           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.26       |             | 96.87     | 4.9         |            |          |                |
| ALUMB. COCINA     | 15           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.26       |             | 96.87     | 4.9         |            |          |                |
| ALUMB. ALMACEN    | 15           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.26       |             | 96.87     | 4.9         |            |          |                |
| ALUMB. EXTERIOR   | 25           | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.26       | 4.5         | 87.94     | 3.85        |            |          | 10;B           |





## A6.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

Se medirá la resistencia de tierra actualmente existente en el edificio, que de ser superior a 10  $\Omega$ , deberá corregirse incrementando el número de picas, hasta que se obtenga una resistencia de puesta a tierra que no exceda de dicho valor.

A efectos de cálculo, se ha considerado que la resistividad del terreno es de 300  $\Omega\text{m}$ .

La sección de los conductores de protección se ha calculado en el apartado correspondiente al de los circuitos, según la ITC-BT-18.

Así mismo cabe señalar que, la línea principal de tierra tendrá una sección igual o superior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, tendrá una sección no inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

TUDELA, FEBRERO DE 2.018  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO  
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018 00569

040/180

VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 1.2:

## ANEXO CALCULOS LUMINICOS



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018 00569

041/180

VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

# **CALCULOS LUMINICOS – VESTUARIOS / ACCESOS / BAR Y SALA VIP -**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: **00569**  
FECHA: **23/03/2018**

042/180

**VISADO**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>VESTUARIOS ELOLA</b>  |    |
| Portada del proyecto   | 1  |
| Índice   | 2  |
| Lista de luminarias  | 3  |
| <b>CELER 7100020132 CELER DOWNLIGHT C2 LED Ø200 20W 4000K IRC80 BLANCO</b> |    |
| Hoja de datos de luminarias  | 5  |
| <b>VESTUARIO VISITANTE</b>   |    |
| Resumen  | 6  |
| <b>VESTUARIO ARBITROS</b>  |    |
| Resumen  |    |
| <b>SALA CONTROL DOPAJE</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>VESTUARIO LOCAL</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>BOTIQUIN</b>  |    |
| Resumen  |    |
| <b>PRIMEROS AUXILIOS</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>ALMACEN</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>SALA DE PRENSA</b>  |    |
| Resumen  |    |
| <b>ASEOS Y CUARTO LIMPIEZA</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>CONSERJERIA</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>ASEOS MINUSVALIDOS</b>  |    |
| Resumen  |    |
| <b>HALL1</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>Superficies del local</b>   |    |
| <b>Plano útil</b>  |    |
| Isolíneas (E)  |    |
| Gráfico de valores (E)   |    |
| <b>HALL2</b>   |    |
| Resumen  |    |
| <b>Superficies del local</b>   |    |
| <b>Plano útil</b>  |    |
| Isolíneas (E)  | 21 |
| Gráfico de valores (E)   | 22 |
| <b>BAR</b>   |    |
| Resumen  | 23 |
| <b>Superficies del local</b>   |    |
| <b>Plano útil</b>  |    |
| Isolíneas (E)  | 24 |
| Gráfico de valores (E)   | 25 |
| <b>SALA VIP</b>  |    |
| Resumen  | 26 |
| <b>Superficies del local</b>   |    |
| <b>Plano útil</b>  |    |
| Isolíneas (E)  | 27 |
| Gráfico de valores (E)   | 28 |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 4  
FECHA: 23/03/2018  
00569

0434180

VISADO  
20

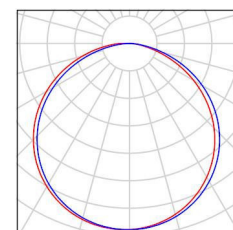


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIOS ELOLA / Lista de luminarias

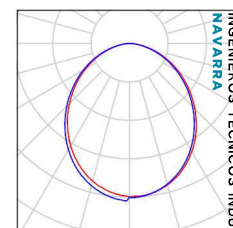
6 Pieza 7100035132 CELER ML TIRA LEDS 4000K  
12WM 24V IP22 CORTE A ME  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1540 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1540 lm  
Potencia de las luminarias: 12.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100  
Lámpara: 1 x Tira LED (Factor de corrección 0.600, DIFUSOR OPAL).

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



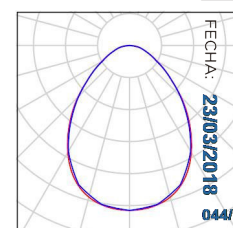
14 Pieza CELER 7100020132 CELER DOWNLIGHT C2  
LED Ø200 20W 4000K IRC80 BLANCO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1598 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1600 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 51 81 96 100 100  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



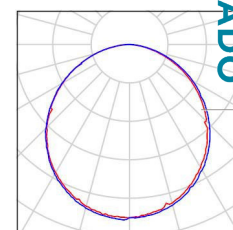
26 Pieza CELER 7100005056 PANEL LED UGR19 C3  
40W 4000K 3600LM  
N° de artículo: 7100005056  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 40.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



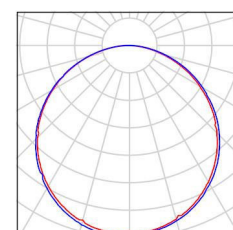
19 Pieza CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT  
PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K 220V  
N° de artículo: 71000200161  
Flujo luminoso (Luminaria): 831 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 830 lm  
Potencia de las luminarias: 9.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



102 Pieza CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT  
PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K 220V  
N° de artículo: 7100020210  
Flujo luminoso (Luminaria): 1501 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1500 lm  
Potencia de las luminarias: 17.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
044/180

VISADO



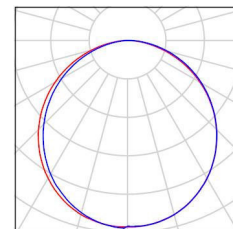


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIOS ELOLA / Lista de luminarias

12 Pieza LUCECO LP66IP35S48 LuxPanel 35W White  
Frame IP65  
N° de artículo: LP66IP35S48  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 35.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 78 95 100 100  
Lámpara: 1 x LED - 35.00 W (Factor de  
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
045/180

VISADO

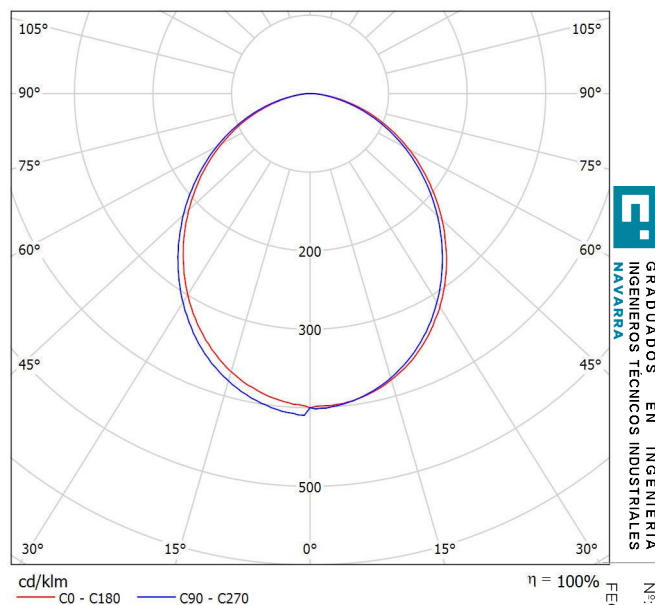


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CELER 7100020132 CELER DOWNLIGHT C2 LED Ø200 20W 4000K IRC80 BLANCO / 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: 51 81 96 100 100

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

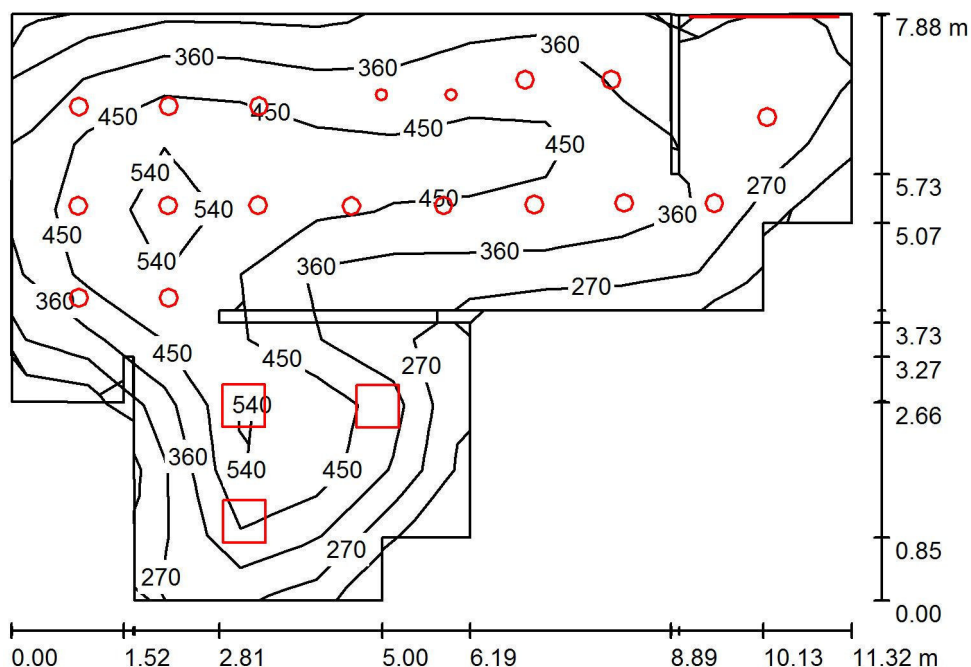
00569

FECHA: 23/03/2018

046/180  
VISADO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIO VISITANTE / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil   | /          | 385        | 176            | 598            | 0.456             |
| Suelo        | 20         | 325        | 150            | 471            | 0.462             |
| Techo        | 70         | 86         | 46             | 752            | 0.531             |
| Paredes (20) | 50         | 200        | 73             | 6266           |                   |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 11 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

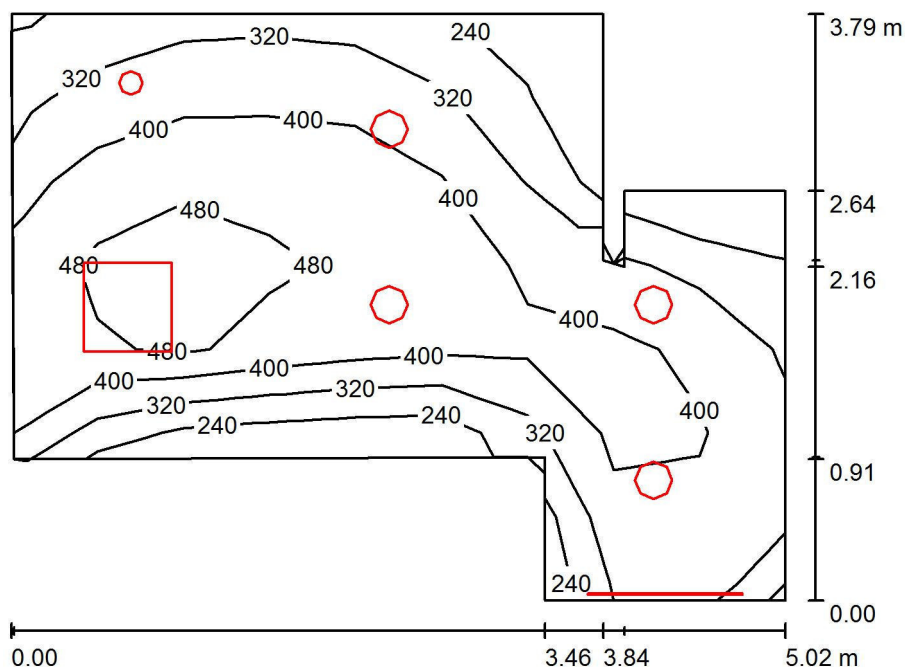
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | 7100035132 CELER ML TIRA LEDS 4000K 12WM 24V IP22 CORTE A ME (0.600)           | 1540                    | 1540                   | 12.0  |
| 2      | 2     | CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K 220V (1.000) | 831                     | 830                    | 9.0   |
| 3      | 16    | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K 220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| 4      | 3     | LUCECO LP66IP35S48 LuxPanel 35W White Frame IP65 (1.000)                       | 3500                    | 3500                   | 35.0  |
| Total: |       |  | 39260                   | 39241                  | 419.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.82 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $61.46 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIO ARBITROS / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil   | /          | 387        | 180            | 551            | 0.466             |
| Suelo        | 20         | 289        | 157            | 364            | 0.544             |
| Techo        | 70         | 105        | 64             | 795            | 0.609             |
| Paredes (10) | 50         | 226        | 73             | 3998           |                   |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

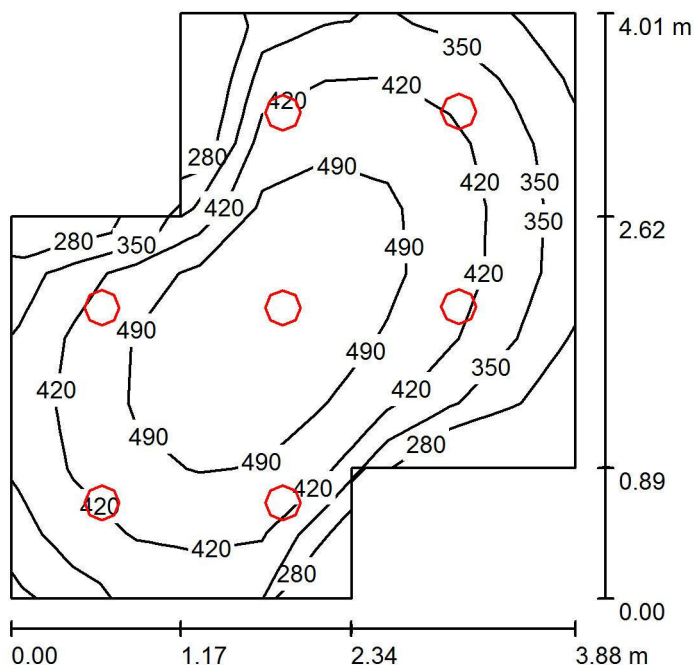
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 1     | 7100035132 CELER ML TIRA LEDS 4000K 12WM 24V IP22 CORTE A ME (0.600)           | 1540                    | 1540                   | 12.0  |
| 2      | 1     | CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K 220V (1.000) | 831                     | 830                    | 9.0   |
| 3      | 4     | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K 220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| 4      | 1     | LUCECO LP66IP35S48 LuxPanel 35W White Frame IP65 (1.000)                       | 3500                    | 3500                   | 35.0  |
| Total: |       |  | 11875                   | 11870                  | 124.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.63 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $14.38 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA CONTROL DOPAJE / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|---------------------|
| Plano útil  | /          | 426        | 214            | 549            | 0.503               |
| Suelo       | 20         | 315        | 184            | 394            | 0.585               |
| Techo       | 70         | 108        | 72             | 183            | 0.661               |
| Paredes (8) | 50         | 242        | 85             | 665            |                     |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 7     | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K<br>220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 10507                   | 10500                  | 119.0 |

Valor de eficiencia energética:  $9.48 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.56 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

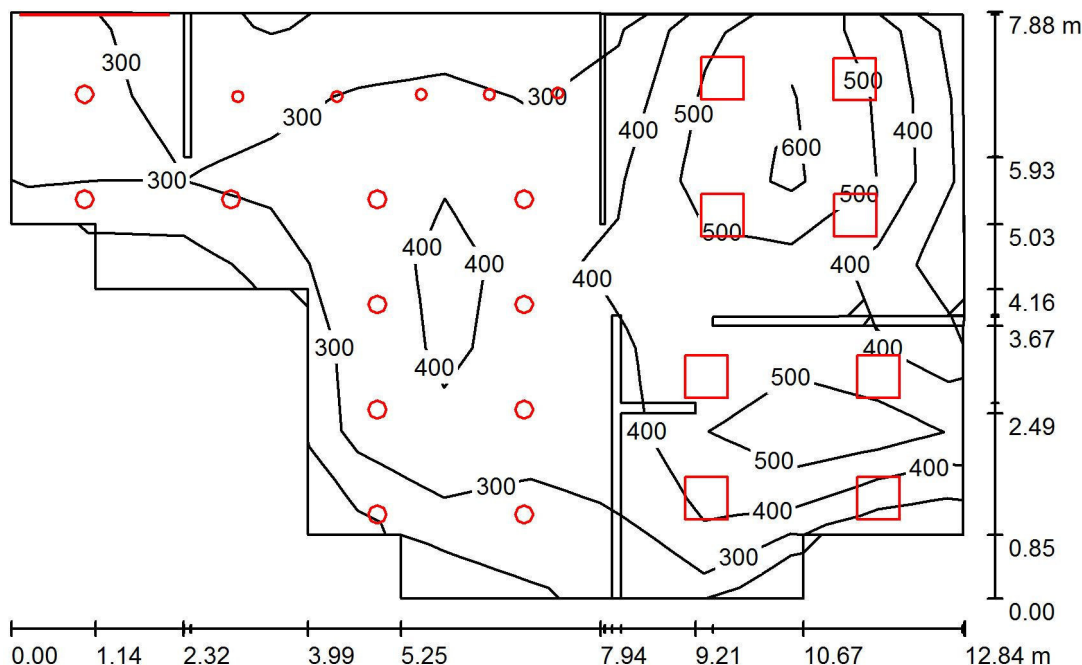
23/02/2018

049/180

USADO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIO LOCAL / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil   | /          | 381        | 164            | 641            | 0.431             |
| Suelo        | 20         | 316        | 113            | 491            | 0.359             |
| Techo        | 70         | 88         | 48             | 774            | 0.541             |
| Paredes (32) | 50         | 214        | 61             | 8087           |                   |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 11 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

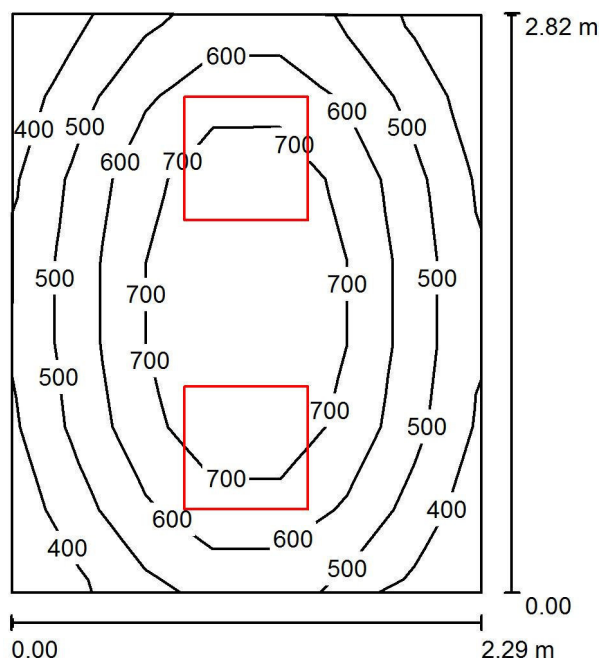
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | 7100035132 CELER ML TIRA LEDS 4000K 12WM 24V IP22 CORTE A ME (0.600)           | 1540                    | 1540                   | 12.0  |
| 2      | 5     | CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K 220V (1.000) | 831                     | 830                    | 9.0   |
| 3      | 11    | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K 220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| 4      | 8     | LUCECO LP66IP35S48 LuxPanel 35W White Frame IP65 (1.000)                       | 3500                    | 3500                   | 35.0  |
| Total: |       |  | 51749                   | 51732                  | 536.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.79 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $78.93 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BOTIQUIN / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|---------------------|
| Plano útil  | /          | 592        | 373            | 824            | 0.450               |
| Suelo       | 20         | 417        | 289            | 516            | 0.693               |
| Techo       | 70         | 119        | 86             | 151            | 0.722               |
| Paredes (4) | 50         | 264        | 99             | 602            |                     |

**Plano útil:**  
 Altura: 0.850 m  
 Trama: 7 x 7 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                           | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | CELER 7100005056 PANEL LED UGR19 C3 40W 4000K 3600LM (1.000) | 3600                    | 3600                   | 40.0  |
| Total: |       |  | 7200                    | 7200                   | 80.0  |

Valor de eficiencia energética:  $12.40 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.45 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

23/04/2018

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

051/180

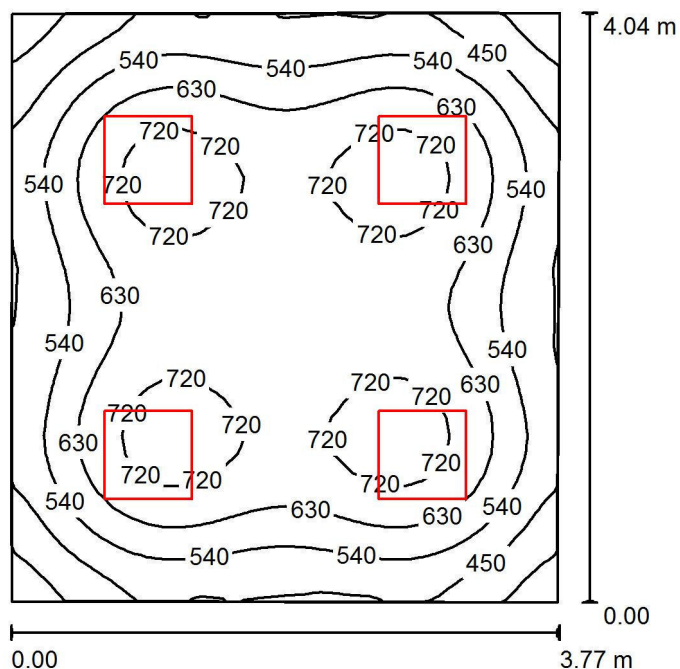
051/180

051/180

051/180

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PRIMEROS AUXILIOS / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Plano útil  | /          | 601        | 324            | 769            | 0.540          |
| Suelo       | 20         | 479        | 303            | 593            | 0.633          |
| Techo       | 70         | 117        | 87             | 131            | 0.741          |
| Paredes (4) | 50         | 265        | 95             | 415            |                |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                              | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 4     | CELER 7100005056 PANEL LED UGR19<br>C3 40W 4000K 3600LM (1.000) | 3600                    | 3600                   | 40.0  |
| Total: |       |   | 14400                   | 14400                  | 160.0 |

Valor de eficiencia energética:  $10.58 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.13 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

23/05/2018

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

052/180

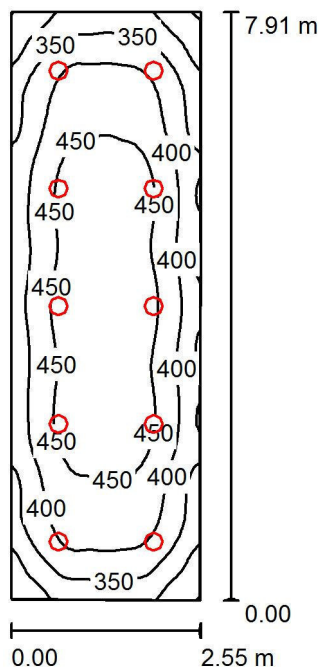
052/180





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ALMACEN / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Plano útil  | /          | 408        | 245            | 488            | 0.600          |
| Suelo       | 20         | 317        | 214            | 374            | 0.676          |
| Techo       | 70         | 104        | 86             | 131            | 0.82           |
| Paredes (4) | 50         | 241        | 95             | 454            |                |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 10    | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K<br>220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 15010                   | 15000                  | 170.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.47 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $20.08 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

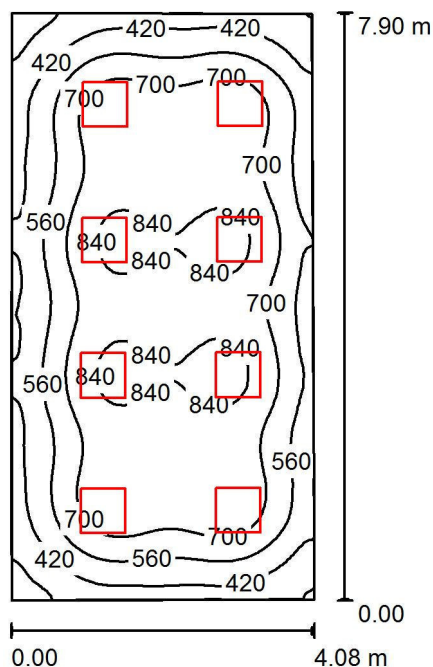
23/05/2018

0537180

USADO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA DE PRENSA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|---------------------|
| Plano útil  | /          | 649        | 225            | 886            | 0.347               |
| Suelo       | 20         | 551        | 259            | 730            | 0.469               |
| Techo       | 70         | 120        | 84             | 148            | 0.69                |
| Paredes (4) | 50         | 263        | 93             | 426            |                     |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                              | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 8     | CELER 7100005056 PANEL LED UGR19<br>C3 40W 4000K 3600LM (1.000) | 3600                    | 3600                   | 40.0  |
| Total: |       |   | 28800                   | 28800                  | 320.0 |

Valor de eficiencia energética:  $10.02 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.92 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

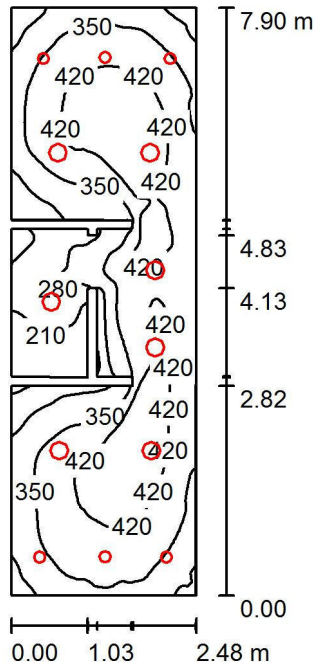
23/02/2018

054780

USADO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ASEOS Y CUARTO LIMPIEZA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil   | /          | 357        | 139            | 476            | 0.390             |
| Suelo        | 20         | 253        | 102            | 341            | 0.403             |
| Techo        | 70         | 103        | 67             | 157            | 0.643             |
| Paredes (20) | 50         | 211        | 51             | 637            | 0.551             |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

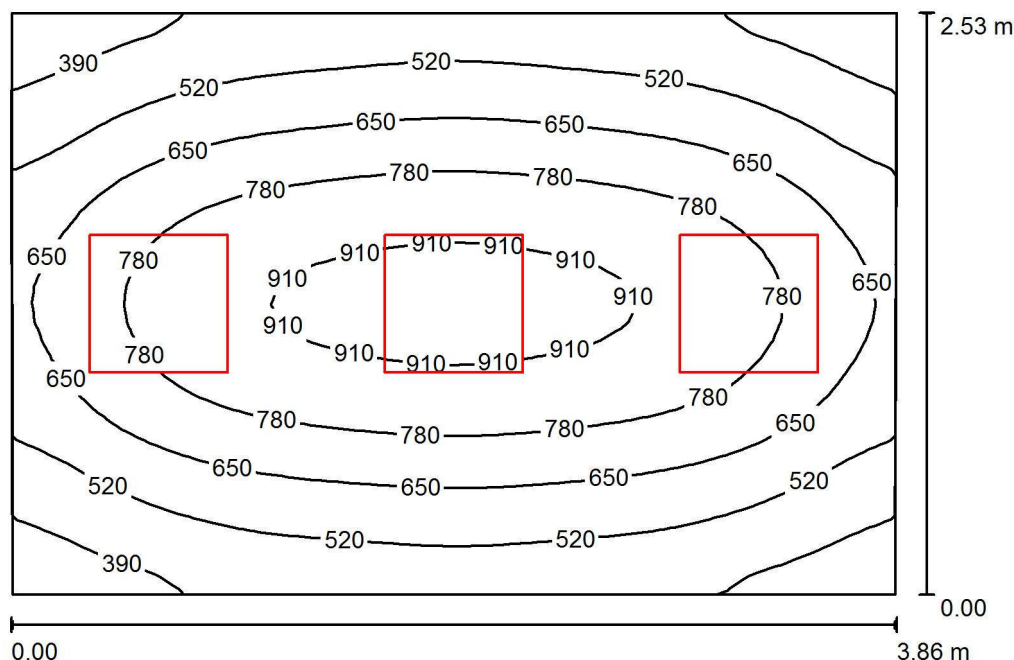
**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 6     | CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K<br>220V (1.000) | 831                     | 830                    | 9.0   |
| 2      | 7     | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K<br>220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 15494                   | 15480                  | 173.0 |

Valor de eficiencia energética:  $9.09 \text{ W/m}^2 = 2.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.03 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CONSERJERIA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|---------------------|
| Plano útil  | /          | 650        | 326            | 953            | 0.341               |
| Suelo       | 20         | 488        | 315            | 624            | 0.505               |
| Techo       | 70         | 125        | 90             | 167            | 0.539               |
| Paredes (4) | 50         | 279        | 102            | 707            | 0.707               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

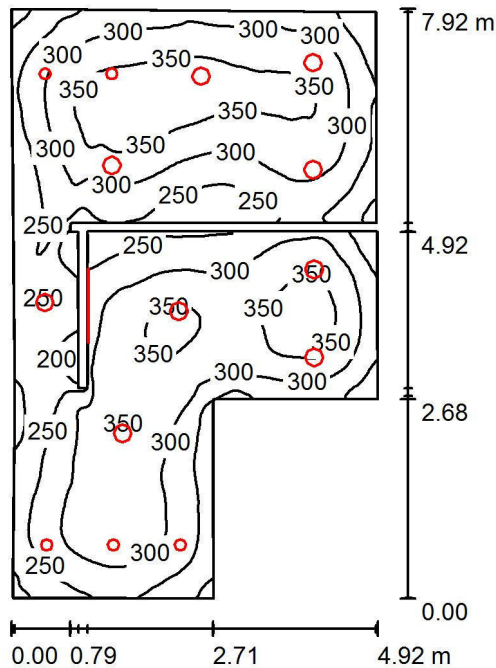
**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                           | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 3     | CELER 7100005056 PANEL LED UGR19 C3 40W 4000K 3600LM (1.000) | 3600                    | 3600                   | 40.0  |
| Total: |       |  | 10800                   | 10800                  | 120.0 |

Valor de eficiencia energética:  $12.33 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.73 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ASEOS MINUSVALIDOS / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil   | /          | 295        | 150            | 380            | 0.508             |
| Suelo        | 20         | 223        | 110            | 273            | 0.493             |
| Techo        | 70         | 81         | 54             | 1852           | 0.67              |
| Paredes (15) | 50         | 178        | 66             | 14689          |                   |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

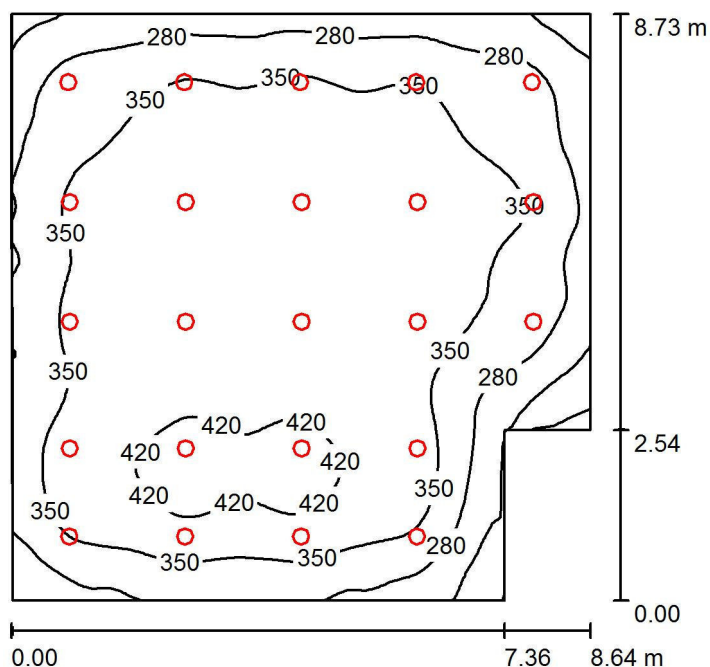
## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 1     | 7100035132 CELER ML TIRA LEDS 4000K 12WM 24V IP22 CORTE A ME (0.600)           | 1540                    | 1540                   | 12.0  |
| 2      | 5     | CELER 71000200161 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø130 9W 4000K 220V (1.000) | 831                     | 830                    | 9.0   |
| 3      | 9     | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K 220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 19205                   | 19190                  | 210.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.58 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $31.94 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL1 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:13

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil  | /          | 347        | 119            | 446            | 0.342             |
| Suelo       | 20         | 305        | 143            | 378            | 0.469             |
| Techo       | 70         | 74         | 55             | 93             | 0.733             |
| Paredes (6) | 50         | 185        | 60             | 309            |                   |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 23    | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K<br>220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 34524                   | 34500                  | 391.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.42 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $72.10 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

23/02/2018

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

05/07/18

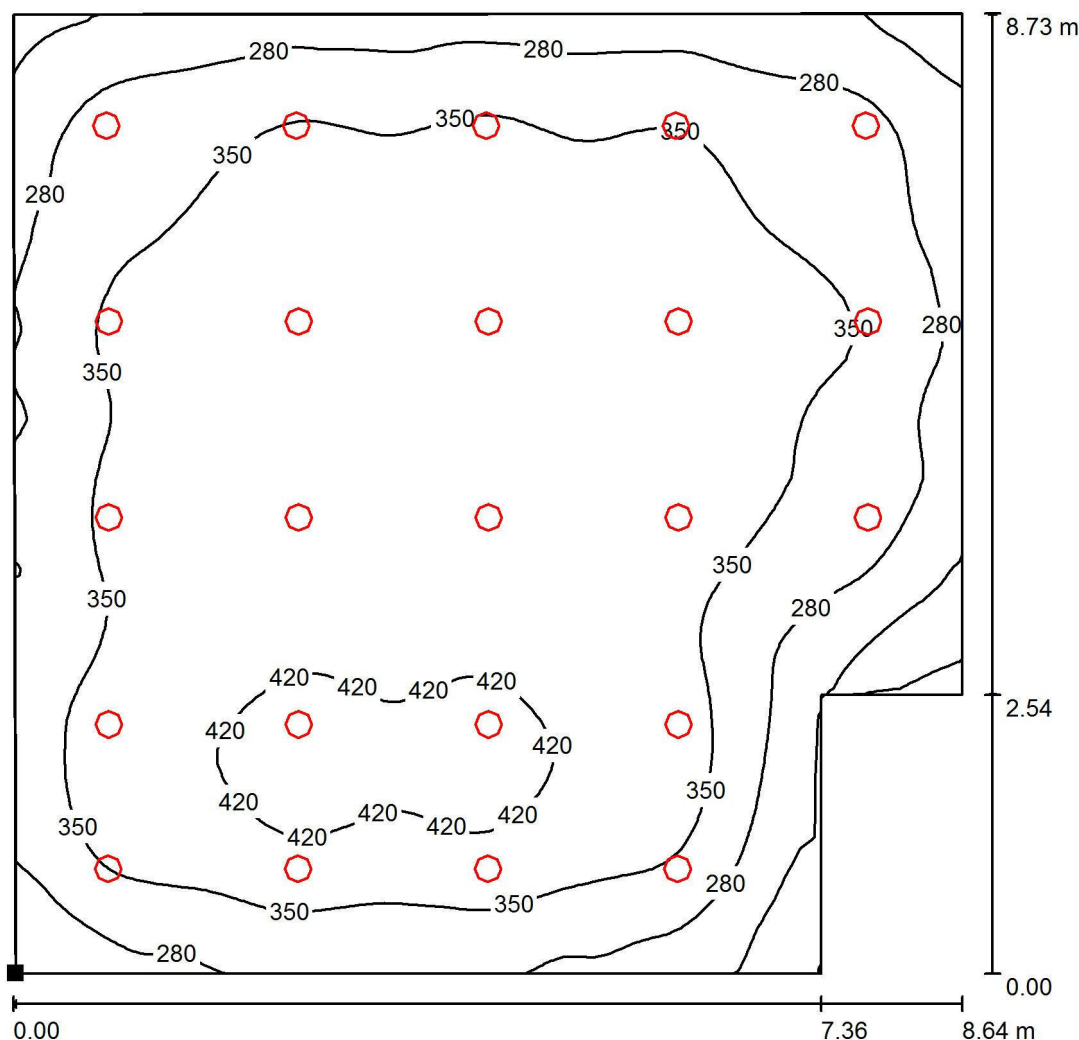
05/07/18

05/07/18



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL1 / Plano útil / Isolíneas (E)



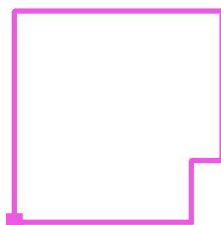
GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
059/180

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 69

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(17.269 m, 23.760 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
347

$E_{min}$  [lx]  
119

$E_{max}$  [lx]  
446

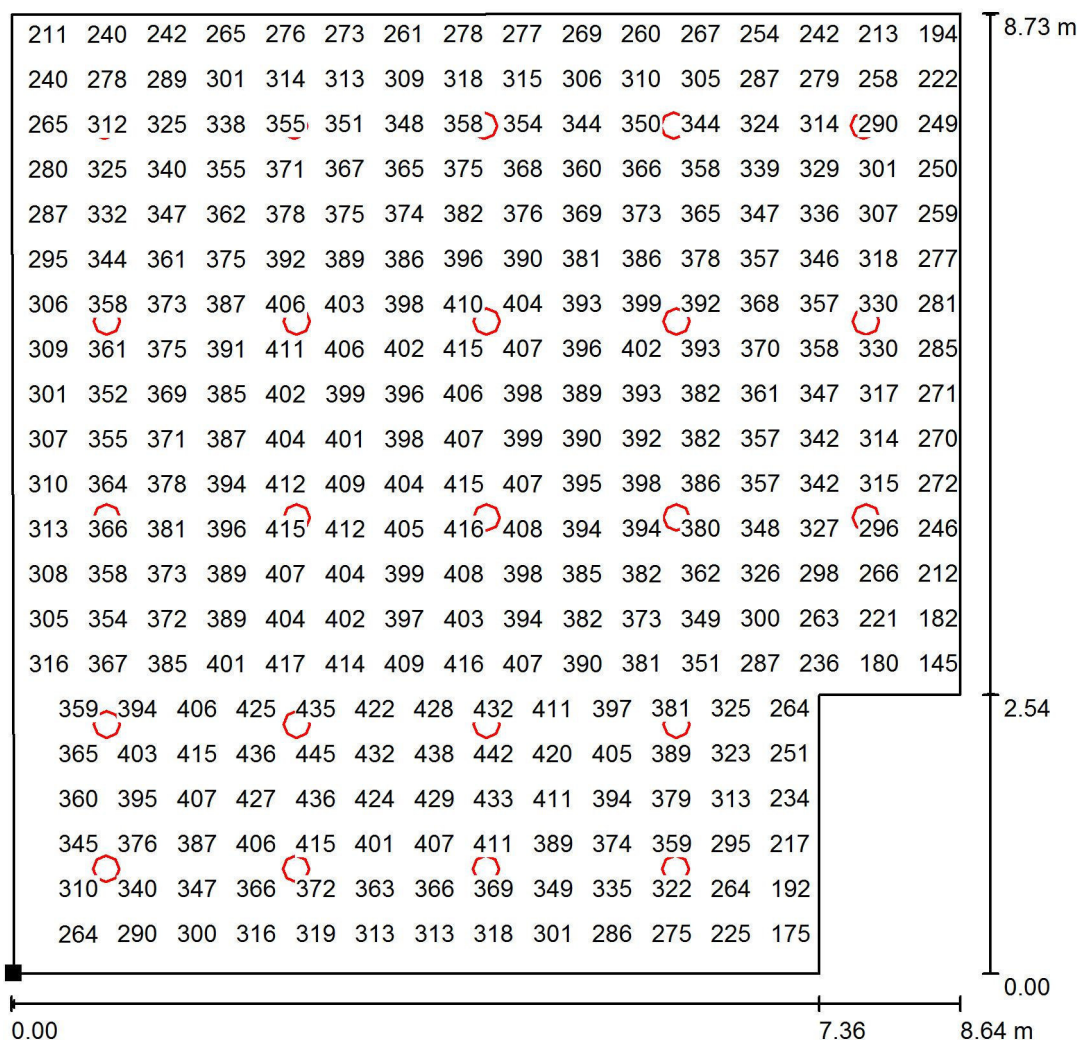
$E_{min} / E_m$   
0.342

$E_{min} / E_{max}$   
0.266



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
060/180

VISADO

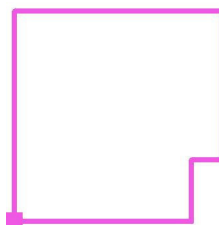
Valores en Lux, Escala 1 : 69

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(17.269 m, 23.760 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
347

$E_{min}$  [lx]  
119

$E_{max}$  [lx]  
446

$E_{min} / E_m$   
0.342

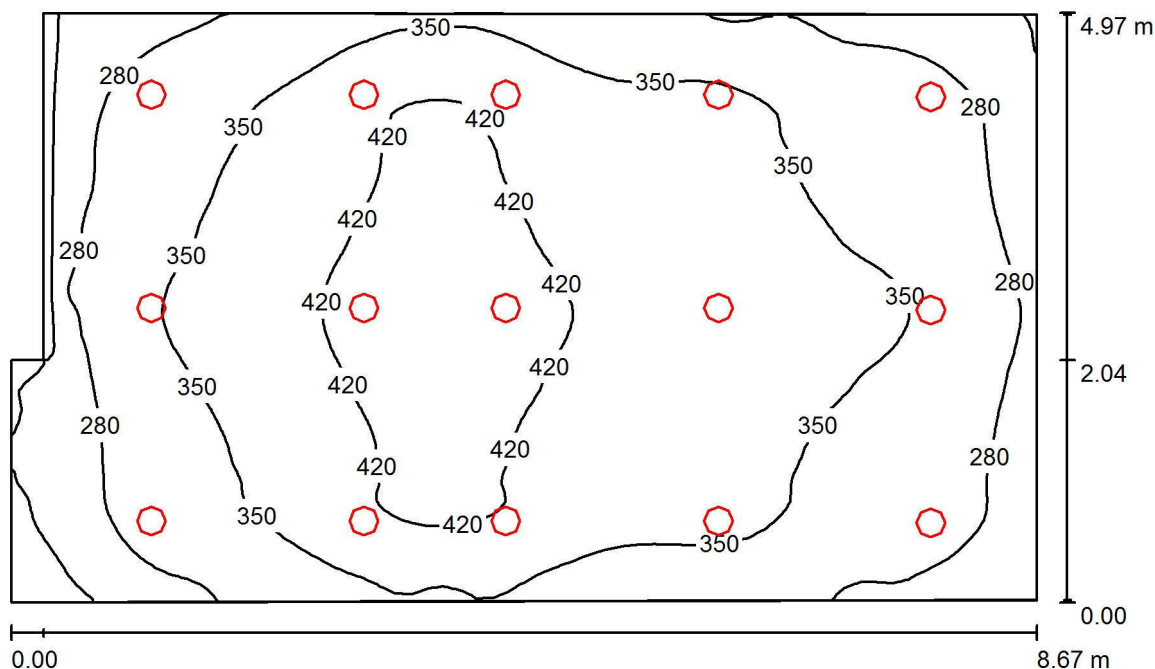
$E_{min} / E_{max}$   
0.266





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL2 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}/E_{max}$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-------------------|
| Plano útil  | /          | 348        | 150            | 465            | 0.431             |
| Suelo       | 20         | 295        | 162            | 378            | 0.550             |
| Techo       | 70         | 81         | 65             | 97             | 0.800             |
| Paredes (6) | 50         | 198        | 68             | 404            |                   |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

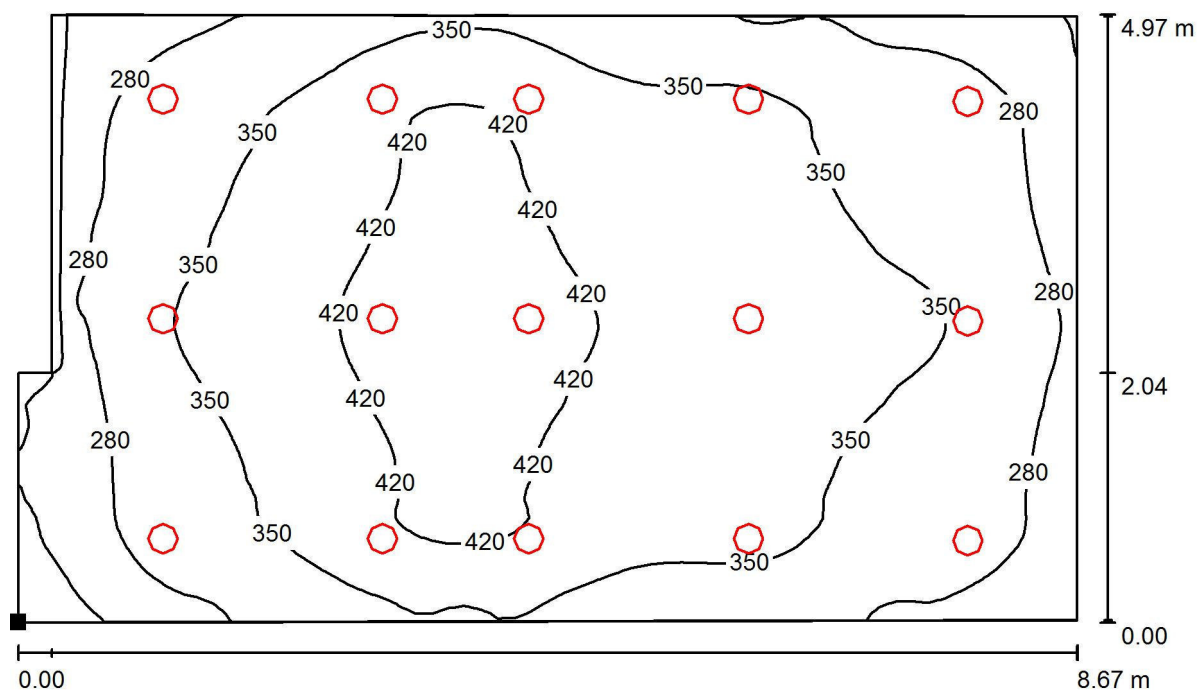
| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)   | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 15    | CELER 7100020210 CELER DOWNLIGHT<br>PANEL LED REDONDO Ø210 17W 4000K<br>220V (1.000) | 1501                    | 1500                   | 17.0  |
| Total: |       |  | 22516                   | 22500                  | 255.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.05 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $42.15 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(17.229 m, 32.542 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1:62

Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
348

$E_{min}$  [lx]  
150

$E_{max}$  [lx]  
465

$E_{min} / E_m$   
0.431

$E_{min} / E_{max}$   
0.322



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

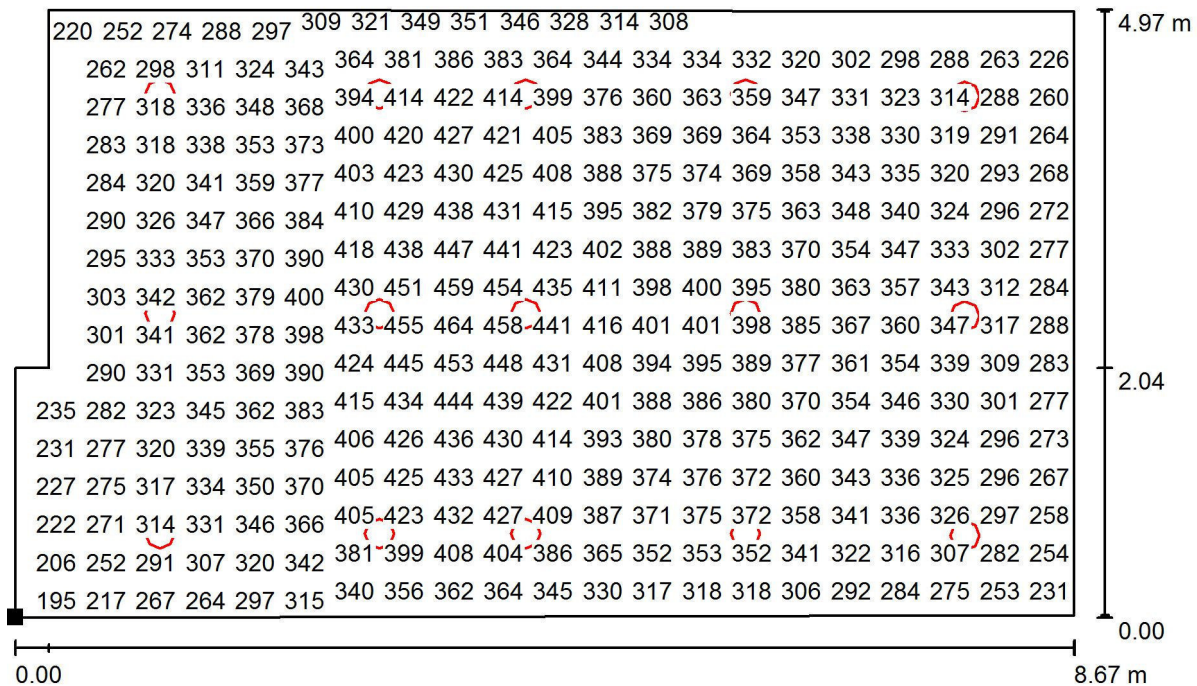
23/03/2018

062/180

VISADO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## HALL2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(17.229 m, 32.542 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
348

$E_{min}$  [lx]  
150

$E_{max}$  [lx]  
465

$E_{min} / E_m$   
0.431

$E_{min} / E_{max}$   
0.322



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

063/180

VISADO

00569

063/180

VISADO

00569

063/180

VISADO

00569

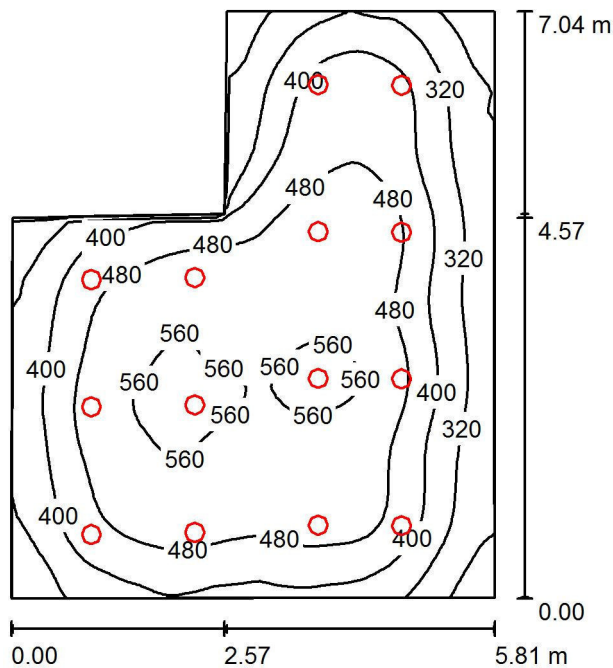
063/180

VISADO



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BAR / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Plano útil  | /          | 435        | 189            | 586            | 0.433          |
| Suelo       | 20         | 364        | 191            | 481            | 0.526          |
| Techo       | 70         | 90         | 60             | 124            | 0.67           |
| Paredes (6) | 50         | 209        | 77             | 365            |                |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)  | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 14    | CELER 7100020132 CELER DOWNLIGHT C2 LED Ø200 20W 4000K IRC80 BLANCO (1.000) | 1598                    | 1600                   | 20.0  |
| Total: |       |   | 22369                   | 22400                  | 280.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.11 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $34.51 \text{ m}^2$ )



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00569

23/02/2018

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

064780

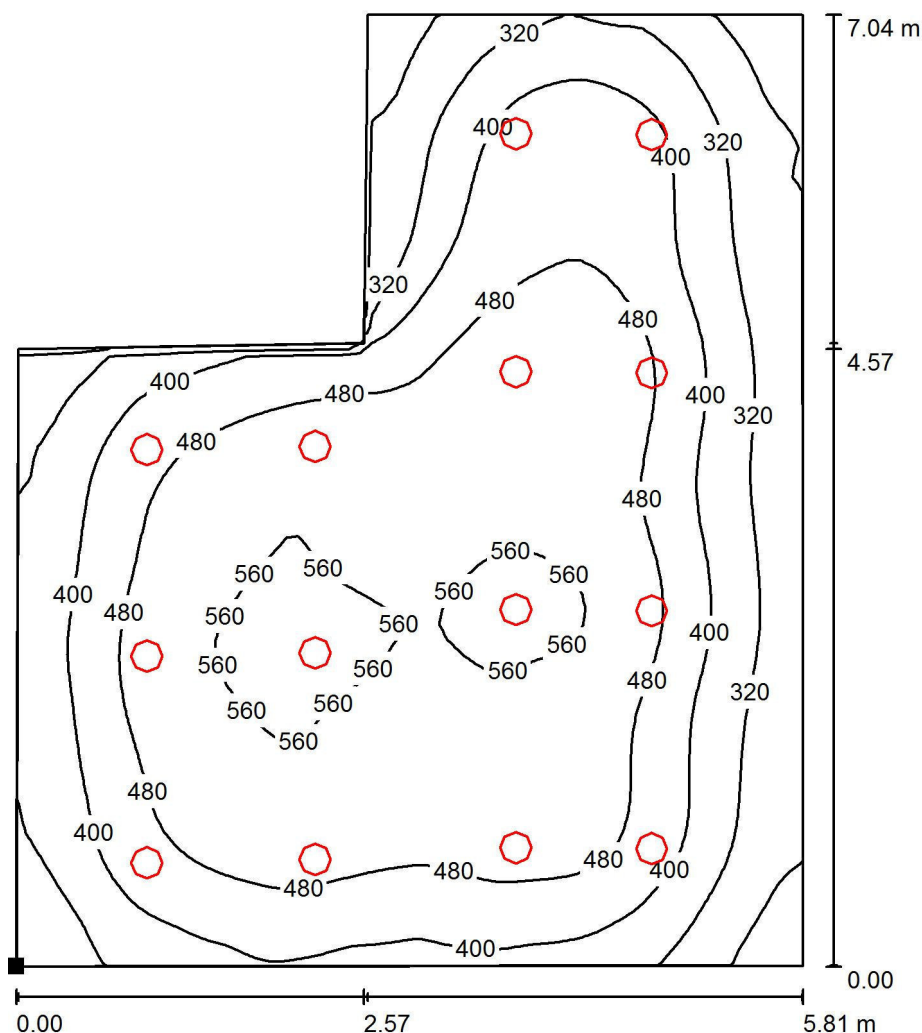
064780

064780



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BAR / Plano útil / Isolíneas (E)



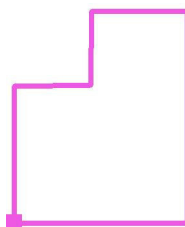
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
065/180

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 56

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(11.339 m, 20.505 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
435

$E_{min}$  [lx]  
189

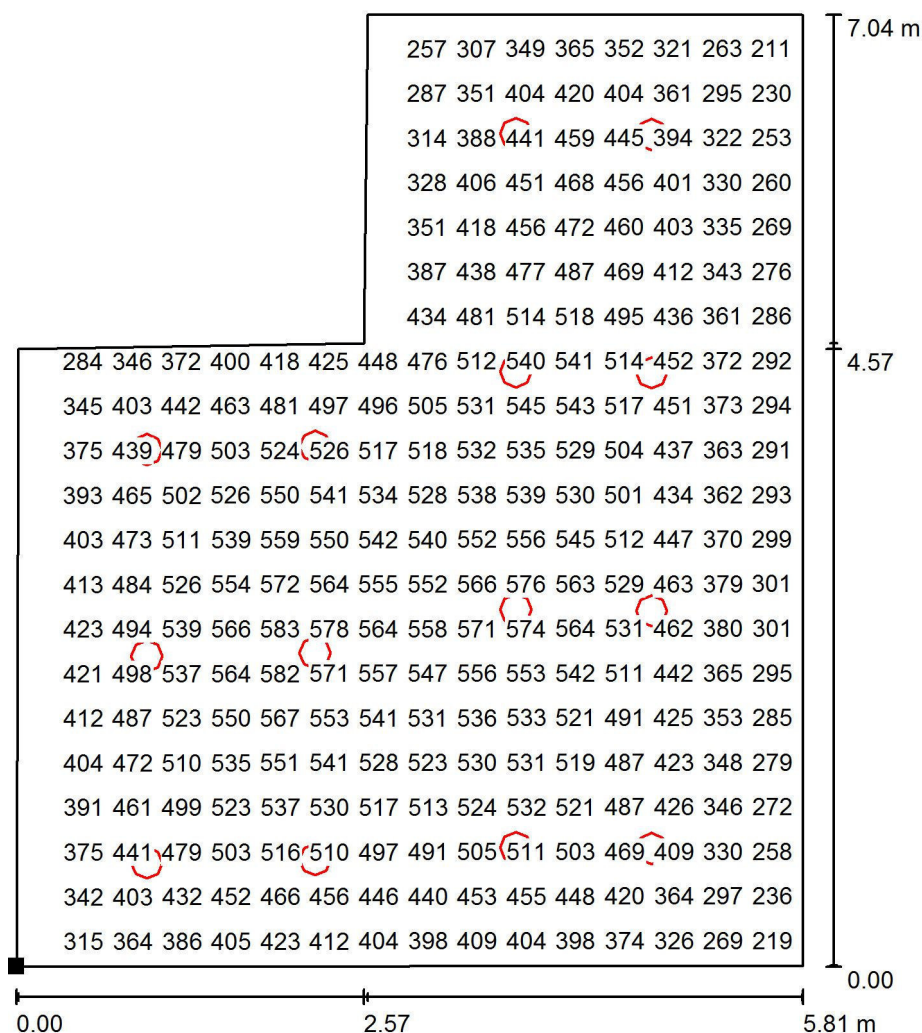
$E_{max}$  [lx]  
586

$E_{min} / E_m$   
0.433

$E_{min} / E_{max}$   
0.322

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BAR / Plano útil / Gráfico de valores (E)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
066/180

VISADO

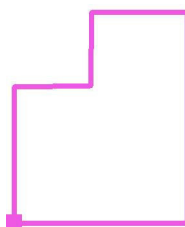
Valores en Lux, Escala 1 : 56

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(11.339 m, 20.505 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
435

$E_{min}$  [lx]  
189

$E_{max}$  [lx]  
586

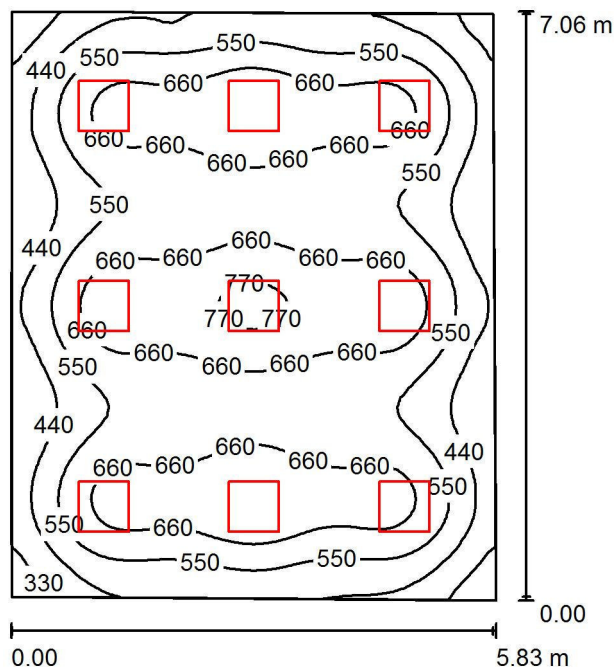
$E_{min} / E_m$   
0.433

$E_{min} / E_{max}$   
0.322



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA VIP / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ [lx] |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Plano útil  | /          | 576        | 277            | 796            | 0.480          |
| Suelo       | 20         | 501        | 284            | 638            | 0.567          |
| Techo       | 70         | 111        | 81             | 124            | 0.731          |
| Paredes (4) | 50         | 247        | 97             | 354            |                |

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

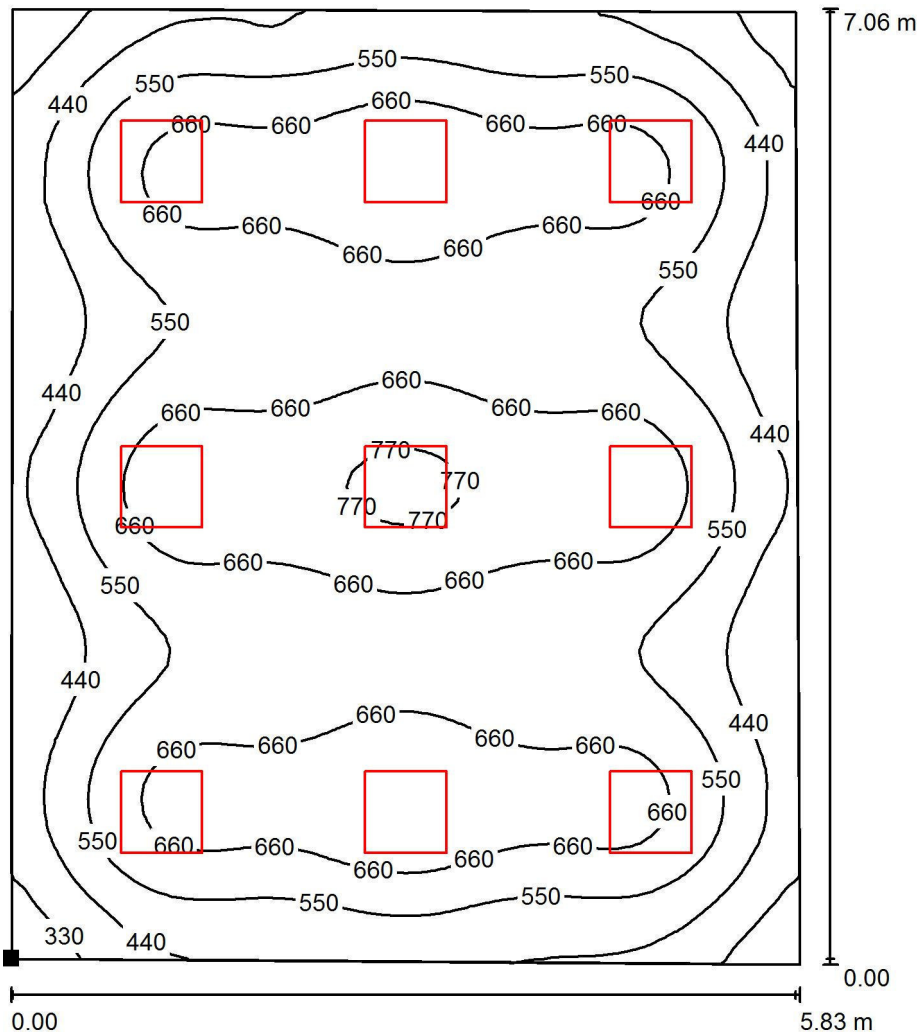
## Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                              | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 9     | CELER 7100005056 PANEL LED UGR19<br>C3 40W 4000K 3600LM (1.000) | 3600                    | 3600                   | 40.0  |
| Total: |       |   | 32400                   | 32400                  | 360.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.83 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $40.78 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA VIP / Plano útil / Isolíneas (E)



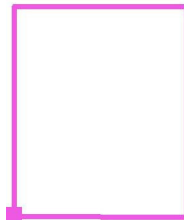
GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
068/180

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 56

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(11.324 m, 27.711 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
576

$E_{min}$  [lx]  
277

$E_{max}$  [lx]  
796

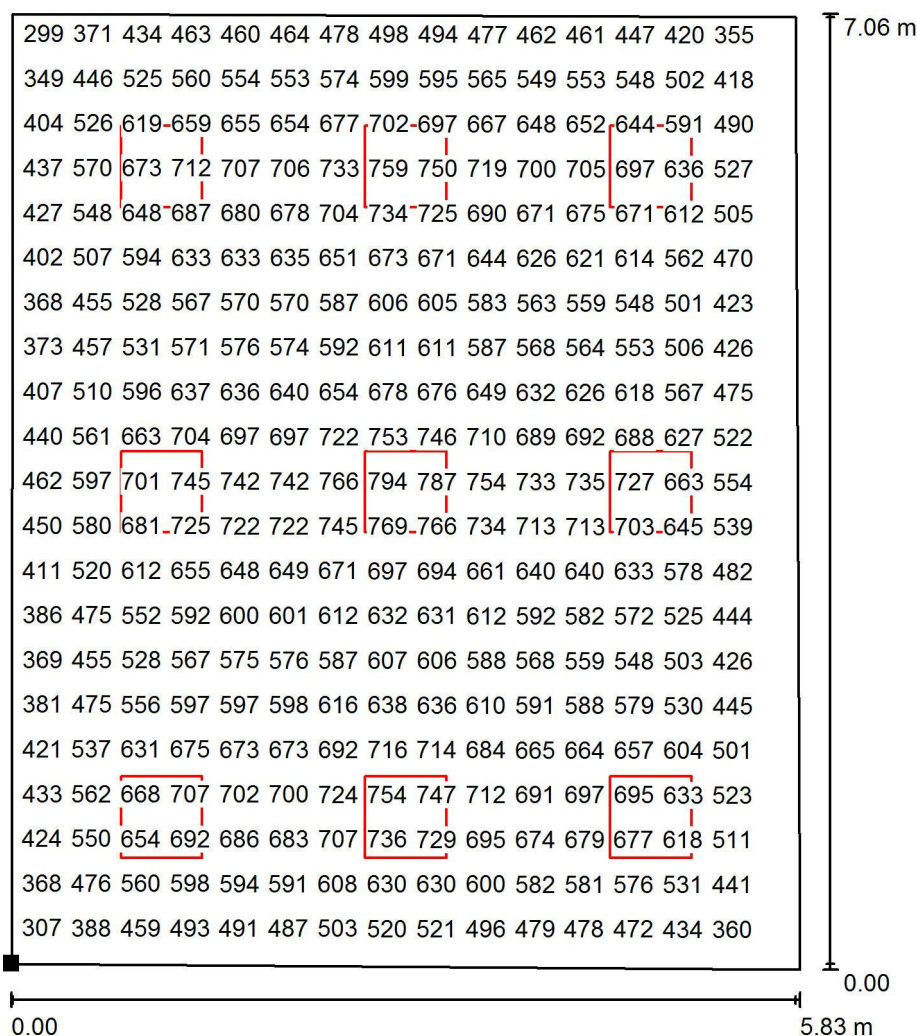
$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.347



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA VIP / Plano útil / Gráfico de valores (E)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
069/180

VISADO

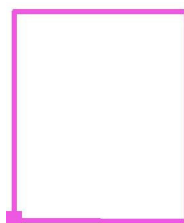
Valores en Lux, Escala 1 : 56

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(11.324 m, 27.711 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
576

$E_{min}$  [lx]  
277

$E_{max}$  [lx]  
796

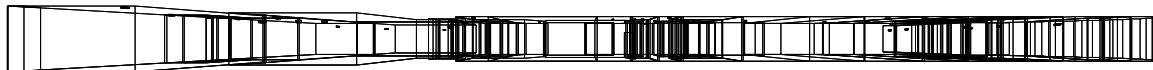
$E_{min} / E_m$   
0.480

$E_{min} / E_{max}$   
0.347

## POLIDEPORTIVO ELOLA

Notas Instalación: En techo/pared a 2.50- 3.00 m.  
Cliente: Electricidad Izal  
Código Proyecto: ET-18525-1  
Fecha: 12/02/2018

Notas:  
1 Planta Vestuarios



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
070/180

VISADO

Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.  
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (M)  
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

## 1.1 Información sobre Area/Local

| Superficie | Dimensiones<br>[cd/klm] | Ángulo° | Color           | Coefficiente<br>Reflexión | Illum.Medía<br>[lux] | Luminancia Media<br>[cm] |
|------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| Techo      | 67.47x18.87             | Plano   | RGB=255,255,255 | 80%                       | 1.9                  | 0.47                     |
| Pared 118  | 3.00x5.81               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.5                  | 0.72                     |
| Pared 117  | 3.00x0.20               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.1                  | 0.63                     |
| Pared 116  | 3.00x0.10               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 115  | 3.00x2.97               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.31                     |
| Pared 114  | 3.00x8.66               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.1                  | 0.65                     |
| Pared 113  | 3.00x2.74               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.0                  | 0.63                     |
| Pared 112  | 3.00x3.22               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.59                     |
| Pared 111  | 3.00x0.27               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.6                  | 0.33                     |
| Pared 110  | 3.00x0.05               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 109  | 3.00x0.08               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 108  | 3.00x0.07               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 107  | 3.00x0.08               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.2                  | 0.03                     |
| Pared 106  | 3.00x1.33               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.26                     |
| Pared 105  | 3.00x1.81               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.6                  | 0.34                     |
| Pared 104  | 3.00x1.49               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 103  | 3.00x6.11               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.6                  | 0.12                     |
| Pared 102  | 3.00x1.75               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.4                  | 0.08                     |
| Pared 101  | 3.00x3.67               | 180°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.7                  | 0.14                     |
| Pared 100  | 3.00x0.02               | -88°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.9                  | 0.80                     |
| Pared 99   | 3.00x0.05               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.26                     |
| Pared 98   | 3.00x1.73               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                  | 0.53                     |
| Pared 97   | 3.00x4.89               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.26                     |
| Pared 96   | 3.00x2.79               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 95   | 3.00x0.14               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.3                  | 0.05                     |
| Pared 94   | 3.00x0.12               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 93   | 3.00x0.26               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.6                  | 0.74                     |
| Pared 92   | 3.00x2.91               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.9                  | 0.81                     |
| Pared 91   | 3.00x1.50               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 20.8                 | 4.30                     |
| Pared 90   | 3.00x2.91               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.2                  | 0.86                     |
| Pared 89   | 3.00x0.25               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.5                  | 0.72                     |
| Pared 88   | 3.00x0.12               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 87   | 3.00x0.13               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.2                  | 0.88                     |
| Pared 86   | 3.00x2.79               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.4                  | 0.90                     |
| Pared 85   | 3.00x5.10               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.46                     |
| Pared 84   | 3.00x1.75               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.6                  | 0.95                     |
| Pared 83   | 3.00x3.61               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.26                     |
| Pared 82   | 3.00x1.05               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 81   | 3.00x0.12               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 80   | 3.00x2.80               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 79   | 3.00x16.14              | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.30                     |
| Pared 78   | 3.00x1.62               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.1                  | 0.85                     |
| Pared 77   | 3.00x0.91               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.7                  | 0.35                     |
| Pared 76   | 3.00x1.33               | 91°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.9                  | 0.39                     |
| Pared 75   | 3.00x0.25               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 5.0                  | 1.04                     |
| Pared 74   | 3.00x0.27               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 8.5                  | 1.76                     |
| Pared 73   | 3.00x1.41               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.6                  | 0.74                     |
| Pared 72   | 3.00x8.13               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.60                     |
| Pared 71   | 3.00x1.62               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.8                  | 0.38                     |
| Pared 70   | 3.00x5.87               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 7.7                  | 1.59                     |
| Pared 69   | 3.00x2.62               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.7                  | 0.14                     |
| Pared 68   | 3.00x1.64               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.2                  | 0.26                     |
| Pared 67   | 3.00x5.03               | 59°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.3                  | 0.68                     |
| Pared 66   | 3.00x1.04               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 65   | 3.00x0.07               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.8                  | 0.58                     |
| Pared 64   | 3.00x0.07               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 63   | 3.00x0.17               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 11.4                 | 2.36                     |
| Pared 62   | 3.00x0.90               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.4                  | 0.29                     |
| Pared 61   | 3.00x4.90               | -121°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.5                  | 0.52                     |
| Pared 60   | 3.00x0.23               | 174°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 59   | 3.00x0.34               | 168°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |
| Pared 58   | 3.00x0.37               | 161°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |
| Pared 57   | 3.00x0.35               | 154°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |
| Pared 56   | 3.00x0.33               | 144°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |
| Pared 55   | 3.00x0.38               | 137°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |
| Pared 54   | 3.00x0.39               | 131°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.10                     |

| Superficie | Dimensiones<br>[cd/klm] | Ángulo° | Color           | Coefficiente<br>Reflexión | Illum.Medía<br>[lux] | Luminancia Media<br>[cm] |
|------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| Pared 53   | 3.00x0.35               | 121°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 52   | 3.00x0.40               | 111°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 51   | 3.00x0.37               | 104°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.6                  | 0.12                     |
| Pared 50   | 3.00x0.42               | 98°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.6                  | 0.13                     |
| Pared 49   | 3.00x0.40               | 87°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.7                  | 0.13                     |
| Pared 48   | 3.00x0.40               | 78°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.7                  | 0.15                     |
| Pared 47   | 3.00x0.38               | 72°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.8                  | 0.16                     |
| Pared 46   | 3.00x0.34               | 62°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.9                  | 0.18                     |
| Pared 45   | 3.00x0.38               | 57°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.21                     |
| Pared 44   | 3.00x0.45               | 43°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.21                     |
| Pared 43   | 3.00x0.45               | 42°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.27                     |
| Pared 42   | 3.00x0.48               | 25°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.4                  | 0.30                     |
| Pared 41   | 3.00x0.54               | 15°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.9                  | 0.39                     |
| Pared 40   | 3.00x0.47               | 5°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                  | 0.54                     |
| Pared 39   | 3.00x1.52               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.4                  | 0.91                     |
| Pared 38   | 3.00x1.36               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.28                     |
| Pared 37   | 3.00x0.25               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 5.5                  | 1.14                     |
| Pared 36   | 3.00x2.77               | -1°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 6.9                  | 1.43                     |
| Pared 35   | 3.00x3.25               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.21                     |
| Pared 34   | 3.00x0.27               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.7                  | 0.98                     |
| Pared 33   | 3.00x2.94               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.21                     |
| Pared 32   | 3.00x2.60               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.22                     |
| Pared 31   | 3.00x10.91              | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.30                     |
| Pared 30   | 3.00x12.38              | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.7                  | 0.14                     |
| Pared 29   | 3.00x2.57               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.6                  | 0.74                     |
| Pared 28   | 3.00x0.13               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.1                  | 0.42                     |
| Pared 27   | 3.00x0.12               | -93°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 26   | 3.00x0.25               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.8                  | 0.78                     |
| Pared 25   | 3.00x2.71               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.3                  | 0.47                     |
| Pared 24   | 3.00x1.50               | -0°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 10.1                 | 2.09                     |
| Pared 23   | 3.00x2.69               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.4                  | 0.49                     |
| Pared 22   | 3.00x0.26               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.0                  | 0.82                     |
| Pared 21   | 3.00x0.12               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 20   | 3.00x0.14               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 7.8                  | 1.61                     |
| Pared 19   | 3.00x2.57               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 7.0                  | 1.46                     |
| Pared 18   | 3.00x13.61              | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.32                     |
| Pared 17   | 3.00x1.49               | -85°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 16   | 3.00x2.70               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.7                  | 0.34                     |
| Pared 15   | 3.00x1.33               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.0                  | 0.42                     |
| Pared 14   | 3.00x0.08               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.4                  | 0.08                     |
| Pared 13   | 3.00x0.07               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 12   | 3.00x0.08               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.8                  | 0.79                     |
| Pared 11   | 3.00x0.05               | -81°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.3                  | 0.07                     |
| Pared 10   | 3.00x0.26               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.2                  | 0.87                     |
| Pared 9    | 3.00x0.27               | 75°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 8    | 3.00x1.28               | -0°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.60                     |
| Pared 7    | 3.00x5.61               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 5.6                  | 1.15                     |
| Pared 6    | 3.00x7.32               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.0                  | 0.21                     |
| Pared 5    | 3.00x1.80               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.2                  | 0.87                     |
| Pared 4    | 3.00x0.10               | -2°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 3    | 3.00x5.00               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.1                  | 0.24                     |
| Pared 2    | 3.00x5.81               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.9                  | 0.40                     |
| Pared 1    | 3.00x14.20              | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.60                     |
| Suelo      | 18.87x67.47             | Plano   | RGB=205,153,95  | 40%                       | 3.0                  | 0.38                     |

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [cd/klm]:  
Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [cd/klm]:

67.47x18.87x3.00  
dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.50

## 1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Área                                  | 575.61 m2           |
| Iluminancia Media                     | 2.99 lx             |
| Potencia Específica                   | 0.00 W/m2           |
| Valor de Eficiencia Energética (VEEI) | 0.00 W/(m2 * 100lx) |
| Eficiencia Energética                 | - (m2*lx)/W         |
| Potencia Total Utilizada              | 0.00 W              |

## 1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

| Superficie                       | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio | Mín/Máx | Medio/Máx |
|----------------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| Plano de Trabajo (h=0.00 cd/klm) | Iluminancia Horizontal (E) | 3.0 lux | 0.0 lux | 14.0 lux | 0.00      | 0.00    | 0.21      |
|                                  |                            |         |         |          | -         | -       | 1:4.69    |
| Suelo                            | Iluminancia Horizontal (E) | 3.0 lux | 0.0 lux | 14.0 lux | 0.00      | 0.00    | 0.21      |
|                                  |                            |         |         |          | -         | -       | 1:4.69    |

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo + Sombras



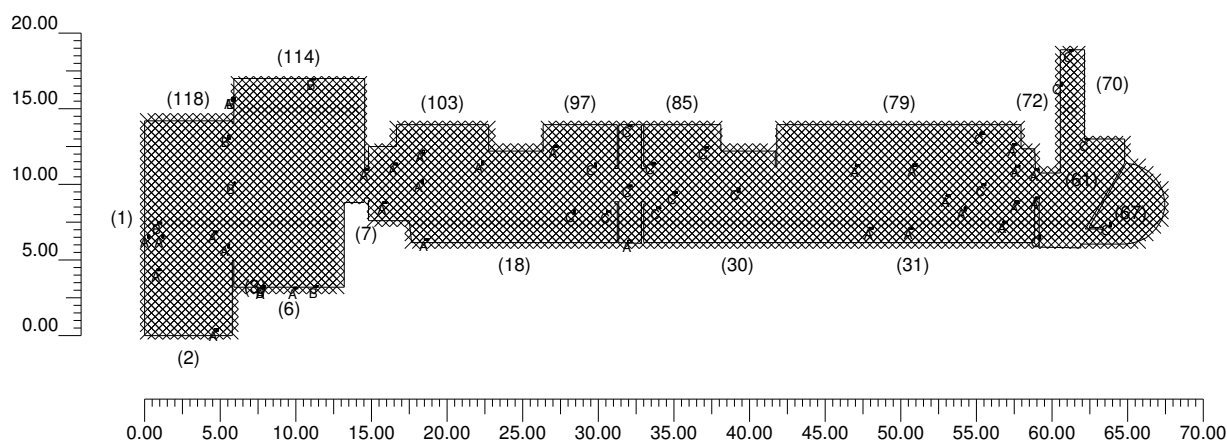
GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
073/180

VISADO

## 2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/500



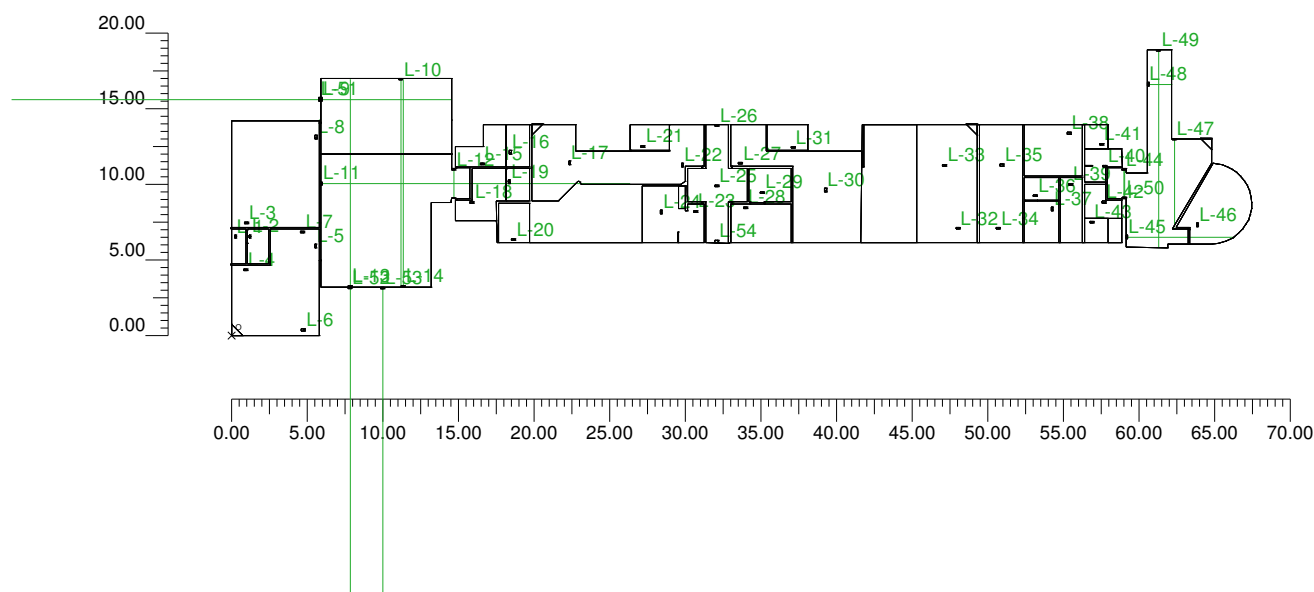
GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
074/180

VISADO

## 2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/500



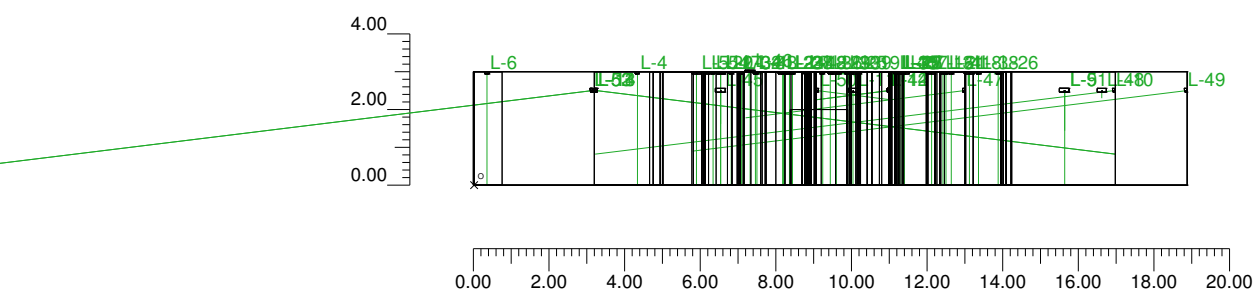
GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: **00569**  
FECHA: **23/03/2018**  
075/180

**VISADO**

## 2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

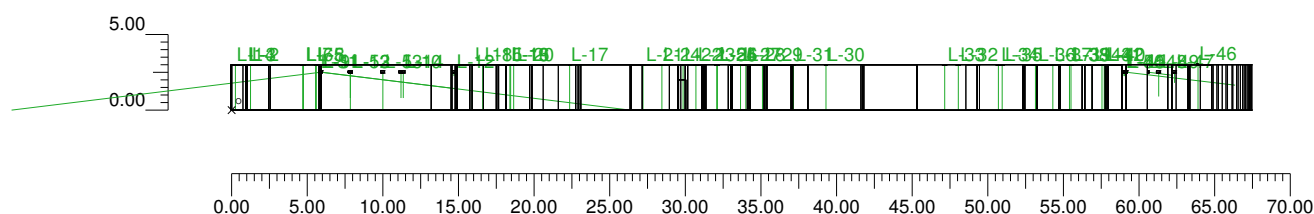
Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
076/180

VISADO



## 2.4 Vista Frontal

Escala 1/500



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
077/180

VISADO

### 3.1 Información Luminarias/Ensayos

| Ref. | Línea    | Nombre Luminaria<br>(Nombre Ensayo)     | Código Luminaria<br>(Código Ensayo) | Luminarias<br>N. | Ref.Lamp. | Lámparas<br>N. |
|------|----------|---|-------------------------------------|------------------|-----------|----------------|
| A    | URA21LED | URA21LED / 70lum 1h NP<br>(U21 2 LEDS)  | 661601<br>(LMAN=LeGrand;;LTYP=S)    | 30               | LMP-A     | 1              |
| B    | URA21LED | URA21LED / 350lum 1h NP<br>(U21 4 LEDS) | 661609<br>(TR18105LMAN=LeGrand;)    | 7                | LMP-B     | 1              |
| C    | URA21LED | URA21LED / 160lum 1h NP<br>(U21 4 LEDS) | 661605<br>(TR18105LMAN=LeGrand;)    | 17               | LMP-C     | 1              |

### 3.2 Información Lámparas

| Ref.Lamp. | Tipo | Código     | Flujo<br>lm | Potencia<br>W | Color<br>K | N. |
|-----------|------|------------|-------------|---------------|------------|----|
| LMP-A     | FDH  | LED 661601 | 70          | 0             | 0          | 30 |
| LMP-B     | FDH  | LED 661609 | 350         | 0             | 0          | 7  |
| LMP-C     | FDH  | LED 661605 | 160         | 0             | 0          | 17 |

### 3.3 Tabla Resumen Luminarias

| Ref. | Lum. | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Código Luminaria | Factor<br>Cons. | Código Lámpara | Flujo<br>lm |
|------|------|----|--|---------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
| A    | 1    | X  | 0.27;6.52;2.96                                       | 0.0;0.0;0.0                     | 661601           | 1.00            | LED 661601     | 1*70        |
|      | 2    | X  | 1.24;6.53;2.96                                       | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 3    | X  | 0.95;4.32;2.96                                       | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 5.56;5.88;2.96                                       | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 5    | X  | 4.77;0.35;2.96                                       | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 6    | X  | 4.70;6.81;2.96                                       | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 14.71;10.97;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 8    | X  | 16.60;11.33;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 9    | X  | 18.45;12.09;2.96                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 10   | X  | 22.37;11.39;2.96                                     | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 11   | X  | 15.91;8.78;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 12   | X  | 18.39;10.13;2.96                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 13   | X  | 18.66;6.32;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 14   | X  | 27.21;12.49;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 15   | X  | 48.04;7.07;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 16   | X  | 47.16;11.23;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 17   | X  | 50.70;7.06;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 18   | X  | 50.95;11.25;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 19   | X  | 53.16;9.21;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 20   | X  | 54.28;8.34;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 21   | X  | 57.76;11.19;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 22   | X  | 57.54;12.63;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 23   | X  | 57.69;8.80;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 24   | X  | 56.88;7.48;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 25   | X  | 58.98;10.96;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 26   | X  | 59.03;9.08;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 27   | X  | 5.83;15.62;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 28   | X  | 7.84;3.13;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 29   | X  | 9.99;3.11;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 30   | X  | 32.10;6.20;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
| B    | 1    | X  | 1.00;7.44;2.96                                       | 0.0;0.0;90.0                    | 661609           | 1.00            | LED 661609     | 1*350       |
|      | 2    | X  | 5.60;13.10;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 3    | X  | 5.97;15.61;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 11.21;16.92;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 5    | X  | 5.98;10.03;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 6    | X  | 7.83;3.23;2.50                                       | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 11.37;3.23;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
| C    | 1    | X  | 29.84;11.24;2.96                                     | 0.0;0.0;180.0                   | 661605           | 1.00            | LED 661605     | 1*160       |

| Ref. | Lum. | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Código Luminaria | Factor<br>Cons. | Código Lámpara | Flujo<br>lm |
|------|------|----|--|---------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
| C    | 2    | X  | 30.70;8.19;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 661605           | 1.00            | LED 661605     | 1*160       |
|      | 3    | X  | 28.43;8.17;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 32.08;9.87;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 5    | X  | 32.12;13.87;2.96                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 6    | X  | 33.66;11.36;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 33.98;8.43;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 8    | X  | 35.12;9.43;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 9    | X  | 39.30;9.59;2.96                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 10   | X  | 37.13;12.41;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 11   | X  | 55.39;13.35;2.96                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 12   | X  | 55.49;9.98;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 13   | X  | 59.22;6.52;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 14   | X  | 63.89;7.30;3.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 15   | X  | 62.33;12.96;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 16   | X  | 60.63;16.61;2.50                                     | 0.0;83.0;180.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 17   | X  | 61.32;18.83;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |

### 3.4 Tabla Resumen Enfoques

| Torre | Fila | Columna | Ref.<br>2D | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Enfoques<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | R.Eje<br>° | Factor<br>Cons. | Ref. |
|-------|------|---------|------------|----|--|---------------------------------|---|------------|-----------------|------|
|       |      |         | L-1        | X  | 0.27;6.52;2.96                                       | 0.0;0.0;0.0                     | 0.27;6.52;0.00                            | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-2        | X  | 1.24;6.53;2.96                                       | 0.0;0.0;0.0                     | 1.24;6.53;0.00                            | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-3        | X  | 1.00;7.44;2.96                                       | 0.0;0.0;90.0                    | 1.00;7.44;0.00                            | 90         | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-4        | X  | 0.95;4.32;2.96                                       | 0.0;0.0;-90.0                   | 0.95;4.32;0.00                            | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-5        | X  | 5.56;5.88;2.96                                       | 0.0;0.0;180.0                   | 5.56;5.88;0.00                            | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-6        | X  | 4.77;0.35;2.96                                       | 0.0;0.0;90.0                    | 4.77;0.35;0.00                            | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-7        | X  | 4.70;6.81;2.96                                       | 0.0;0.0;-90.0                   | 4.70;6.81;0.00                            | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-8        | X  | 5.60;13.10;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   | 5.60;13.10;0.00                           | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-9        | X  | 5.97;15.61;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 14.57;15.61;1.44                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-10       | X  | 11.21;16.92;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 11.21;3.19;0.81                           | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-11       | X  | 5.98;10.03;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 26.34;10.03;0.00                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-12       | X  | 14.71;10.97;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 14.71;9.05;2.26                           | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-13       | X  | 7.83;3.23;2.50                                       | 0.0;83.0;-90.0                  | 7.83;16.97;0.81                           | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-14       | X  | 11.37;3.23;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 11.37;16.97;0.81                          | -180       | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-15       | X  | 16.60;11.33;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 16.60;11.33;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-16       | X  | 18.45;12.09;2.96                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 18.45;12.09;0.00                          | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-17       | X  | 22.37;11.39;2.96                                     | 0.0;0.0;180.0                   | 22.37;11.39;0.00                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-18       | X  | 15.91;8.78;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 15.91;8.78;0.00                           | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-19       | X  | 18.39;10.13;2.96                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 18.39;10.13;0.00                          | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-20       | X  | 18.66;6.32;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 18.66;6.32;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-21       | X  | 27.21;12.49;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 27.21;12.49;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-22       | X  | 29.84;11.24;2.96                                     | 0.0;0.0;180.0                   | 29.84;11.24;0.00                          | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-23       | X  | 30.70;8.19;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 30.70;8.19;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-24       | X  | 28.43;8.17;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   | 28.43;8.17;0.00                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-25       | X  | 32.08;9.87;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 32.08;9.87;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-26       | X  | 32.12;13.87;2.96                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 32.12;13.87;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-27       | X  | 33.66;11.36;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 33.66;11.36;0.00                          | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-28       | X  | 33.98;8.43;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 33.98;8.43;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-29       | X  | 35.12;9.43;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 35.12;9.43;0.00                           | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-30       | X  | 39.30;9.59;2.96                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 39.30;9.59;0.00                           | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-31       | X  | 37.13;12.41;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 37.13;12.41;0.00                          | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-32       | X  | 48.04;7.07;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 48.04;7.07;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-33       | X  | 47.16;11.23;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 47.16;11.23;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-34       | X  | 50.70;7.06;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 50.70;7.06;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-35       | X  | 50.95;11.25;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 50.95;11.25;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-36       | X  | 53.16;9.21;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 53.16;9.21;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-37       | X  | 54.28;8.34;2.96                                      | 0.0;0.0;180.0                   | 54.28;8.34;0.00                           | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-38       | X  | 55.39;13.35;2.96                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 55.39;13.35;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-39       | X  | 55.49;9.98;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 55.49;9.98;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-40       | X  | 57.76;11.19;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 57.76;11.19;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-41       | X  | 57.54;12.63;2.96                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 57.54;12.63;0.00                          | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-42       | X  | 57.69;8.80;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 57.69;8.80;0.00                           | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-43       | X  | 56.88;7.48;2.96                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 56.88;7.48;0.00                           | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-44       | X  | 58.98;10.96;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 58.98;9.05;2.27                           | 180        | 1.00            | A    |

| Torre | Fila | Columna | Ref.<br>2D | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Enfoques<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | R.Eje<br>° | Factor<br>Cons. | Ref. |
|-------|------|---------|------------|----|--|---------------------------------|---|------------|-----------------|------|
|       |      |         | L-45       | X  | 59.22;6.52;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 66.35;6.52;1.63                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-46       | X  | 63.89;7.30;3.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 63.89;7.30;0.00                           | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-47       | X  | 62.33;12.96;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 62.33;7.17;1.79                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-48       | X  | 60.63;16.61;2.50                                     | 0.0;83.0;180.0                  | 62.19;16.61;2.31                          | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-49       | X  | 61.32;18.83;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 61.32;5.78;0.90                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-50       | X  | 59.03;9.08;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 59.03;11.01;2.26                          | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-51       | X  | 5.83;15.62;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    | -14.53;15.62;0.00                         | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-52       | X  | 7.84;3.13;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  | 7.84;-17.23;0.00                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-53       | X  | 9.99;3.11;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  | 9.99;-17.25;0.00                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-54       | X  | 32.10;6.20;2.96                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 32.10;6.20;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
080/180

VISADO

#### 4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

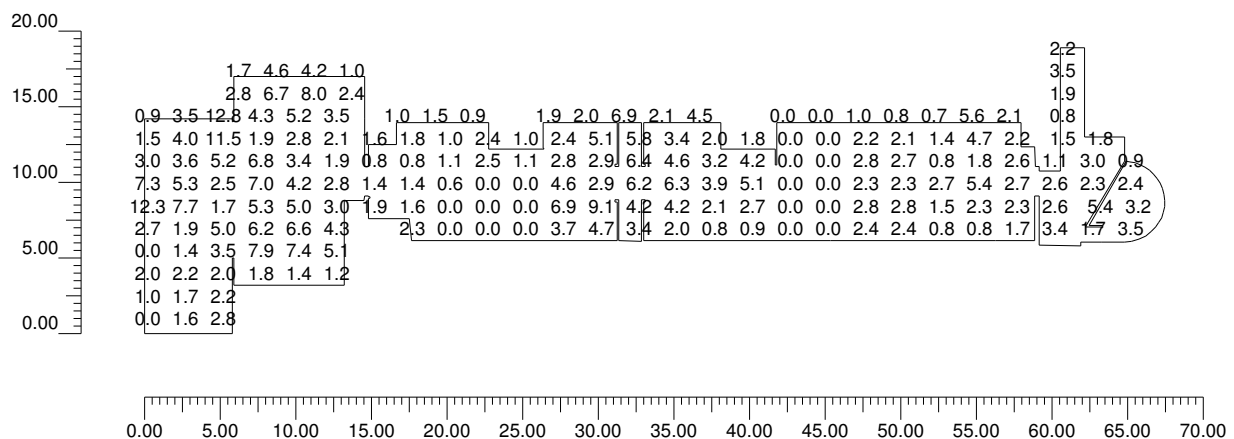
| O (x:0.00 y:18.87 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio | Mín/Máx   | Medio/Máx      |
|---------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50           | Iluminancia Horizontal (E) | 3.0 lux | 0.0 lux | 14.0 lux | 0.00<br>- | 0.00<br>- | 0.21<br>1:4.69 |

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/500

No todos los puntos de medida son visibles



## 4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

| O (x:0.00 y:18.87 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio      | Mín/Máx         | Medio/Máx      |
|---------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50           | Iluminancia Horizontal (E) | 3.4 lux | 0.6 lux | 14.0 lux | 0.17<br>1:5.98 | 0.04<br>1:25.03 | 0.24<br>1:4.19 |

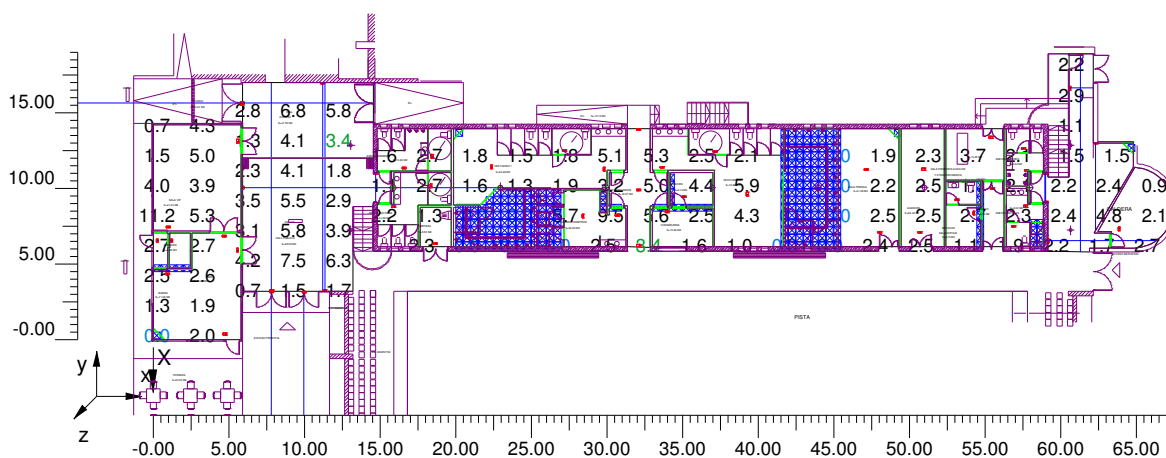
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/500

CV= 0.637

No todos los puntos de medida son visibles



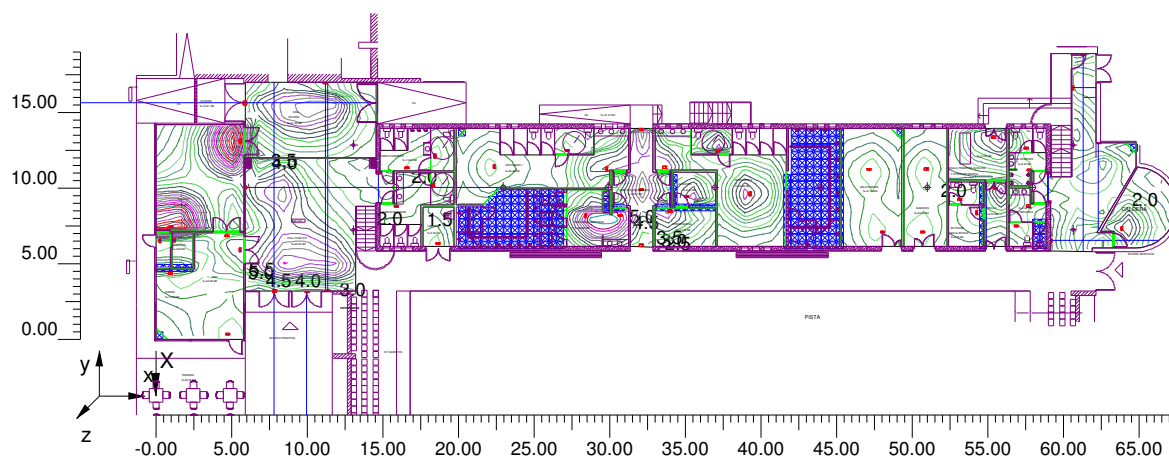
### 4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo\_1

| O (x:0.00 y:18.87 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio      | Mín/Máx         | Medio/Máx      |
|---------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50           | Iluminancia Horizontal (E) | 3.4 lux | 0.6 lux | 14.0 lux | 0.17<br>1:5.98 | 0.04<br>1:25.03 | 0.24<br>1:4.19 |

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/500



## Información General

1

### 1. Datos Proyecto

- 1.1 Información sobre Area/Local
- 1.2 Cálculo Energético
- 1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

2  
3  
4

### 2. Vistas Proyecto

- 2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo
- 2.2 Vista 2D en Planta
- 2.3 Vista Lateral
- 2.4 Vista Frontal

5  
6  
7  
8

### 3. Datos Luminarias

- 3.1 Información Luminarias/Ensayos
- 3.2 Información Lámparas
- 3.3 Tabla Resumen Luminarias
- 3.4 Tabla Resumen Enfoques

### 4. Tabla Resultados

- 4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo
- 4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo
- 4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo\_1



GRUPO DE EMPRESAS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
084/180

VISADO





Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

# CALCULOS LUMINICOS – PISTA -



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: **00569**  
FECHA: **23/03/2018**

085/180

**VISADO**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

## Proyecto 1

|   |   |
|---|---|
| Portada del proyecto  | 1 |
| Índice  | 2 |
| Lista de luminarias   | 3 |
| <b>Prilux City\\ 407342 EGEA XL MATCH 128leds 384W 740 1000mA 69D</b> |   |
| Hoja de datos de luminarias   | 4 |
| <b>CELER 7100080141 HIGHBAY REGULABLE DALI 240W 90° 5000K</b>         |   |
| Hoja de datos de luminarias   | 5 |
| <b>Local 1</b>  |   |
| Protocolo de entrada  |   |
| Lista de luminarias   |   |
| Luminarias (ubicación)  |   |
| Resultados luminotécnicos   |   |
| Rendering (procesado) de colores falsos                               |   |
| <b>Superficies del local</b>  |   |
| <b>Plano útil</b>   |   |
| Isolíneas (E)   |   |
| Gráfico de valores (E)  |   |

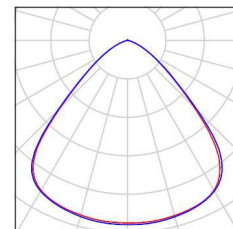


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Proyecto 1 / Lista de luminarias

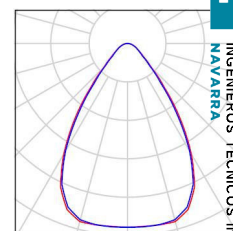
40 Pieza CELER 7100080141 HIGHBAY REGULABLE  
DALI 240W 90° 5000K  
N° de artículo: 7100080141  
Flujo luminoso (Luminaria): 32800 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 32800 lm  
Potencia de las luminarias: 240.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



12 Pieza Prilux City\\ 407342 EGEA XL MATCH 128leds  
384W 740 1000mA 69D  
N° de artículo: 407342  
Flujo luminoso (Luminaria): 49147 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 50324 lm  
Potencia de las luminarias: 412.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 79 93 98 100 98  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



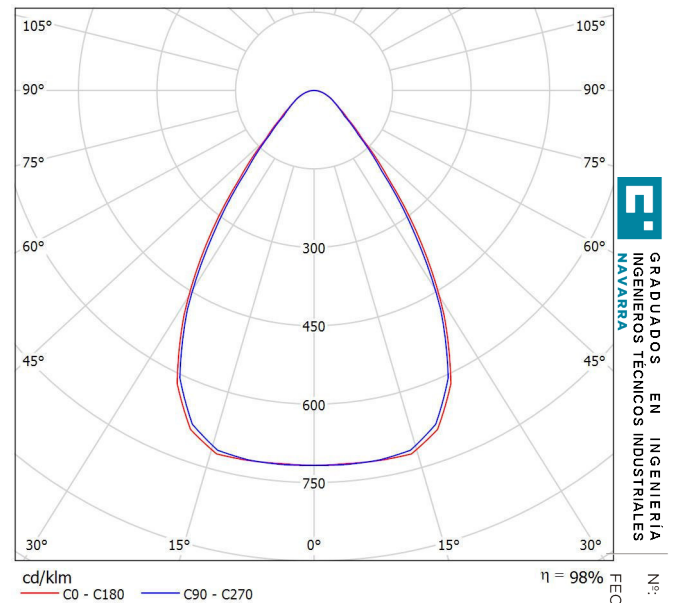


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Prilux City\\ 407342 EGEA XL MATCH 128leds 384W 740 1000mA 69D / 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: 79 93 98 100 98

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

FECHA: 23/03/2018

088/180  
VISADO

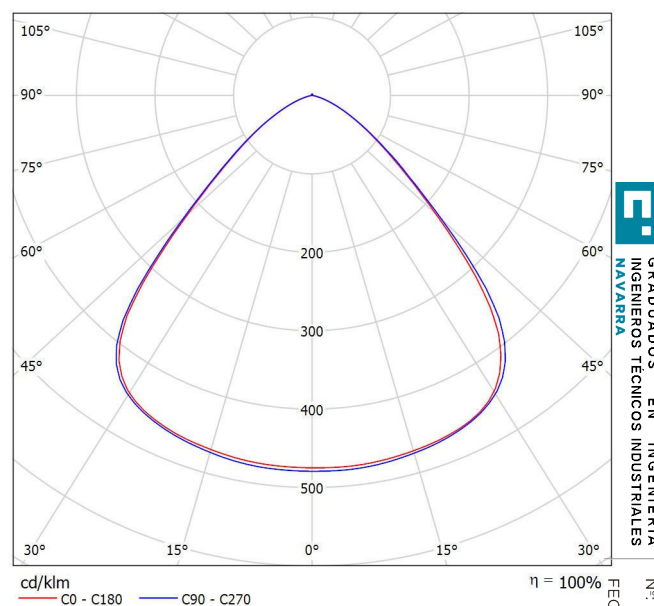


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CELER 7100080141 HIGHBAY REGULABLE DALI 240W 90° 5000K / 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: 69 95 99 100 100

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 23/03/2018  
00569

089/180

VISADO



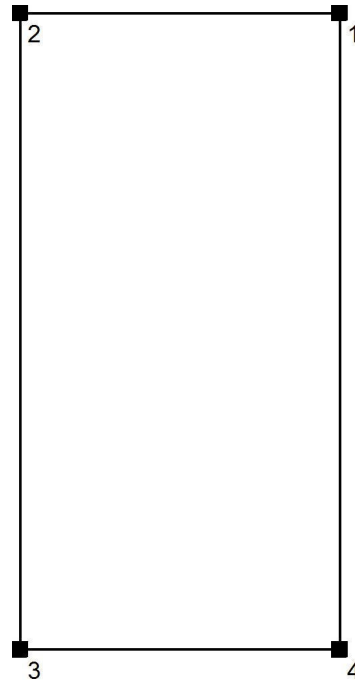
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m  
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 8.500 m  
Base: 875.77 m²



| Superficie | Rho [%] | desde ( [m]   [m] )   | hacia ( [m]   [m] )   | Longitud [m] |
|------------|---------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| Suelo      | 20      | /                     | /                     |              |
| Techo      | 70      | /                     | /                     |              |
| Pared 1    | 50      | ( 455.500   146.800 ) | ( 434.533   146.800 ) | 20.967       |
| Pared 2    | 50      | ( 434.533   146.800 ) | ( 434.533   105.031 ) | 41.769       |
| Pared 3    | 50      | ( 434.533   105.031 ) | ( 455.500   105.031 ) | 20.967       |
| Pared 4    | 50      | ( 455.500   105.031 ) | ( 455.500   146.800 ) | 41.769       |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

20/03/2018

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

00569

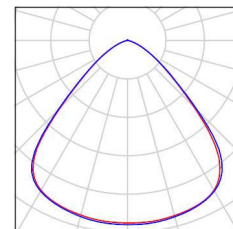


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Lista de luminarias

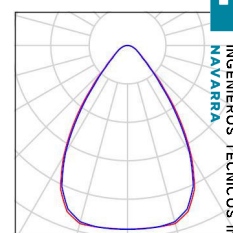
40 Pieza CELER 7100080141 HIGHBAY REGULABLE  
DALI 240W 90° 5000K  
N° de artículo: 7100080141  
Flujo luminoso (Luminaria): 32800 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 32800 lm  
Potencia de las luminarias: 240.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



12 Pieza Prilux City\\ 407342 EGEA XL MATCH 128leds  
384W 740 1000mA 69D  
N° de artículo: 407342  
Flujo luminoso (Luminaria): 49147 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 50324 lm  
Potencia de las luminarias: 412.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 79 93 98 100 98  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

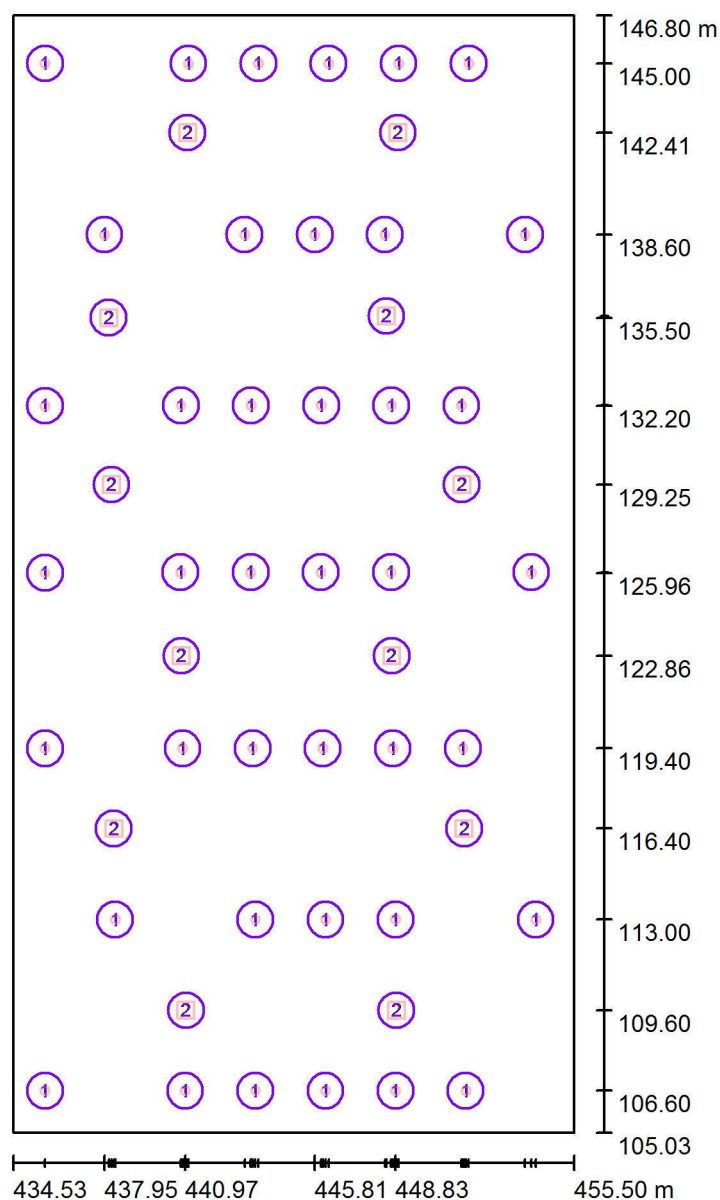
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 283

### Lista de piezas - Luminarias

| N° | Pieza | Designación  |
|----|-------|--|
| 1  | 40    | CELER 7100080141 HIGHBAY REGULABLE DALI 240W 90° 5000K         |
| 2  | 12    | Prilux City\\ 407342 EGEA XL MATCH 128leds 384W 740 1000mA 69D |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
092/180

VISADO





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1901764 lm  
Potencia total: 14544.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 1370                               | 250       | 1621  | /                      | /                               |
| Suelo      | 1327                               | 256       | 1583  | 20                     | 1                               |
| Techo      | 4.74                               | 308       | 313   | 70                     | 1                               |
| Pared 1    | 404                                | 257       | 662   | 50                     | 1                               |
| Pared 2    | 323                                | 269       | 592   | 50                     | 1                               |
| Pared 3    | 423                                | 260       | 683   | 50                     | 1                               |
| Pared 4    | 265                                | 266       | 530   | 50                     | 1                               |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.377 (1:3)

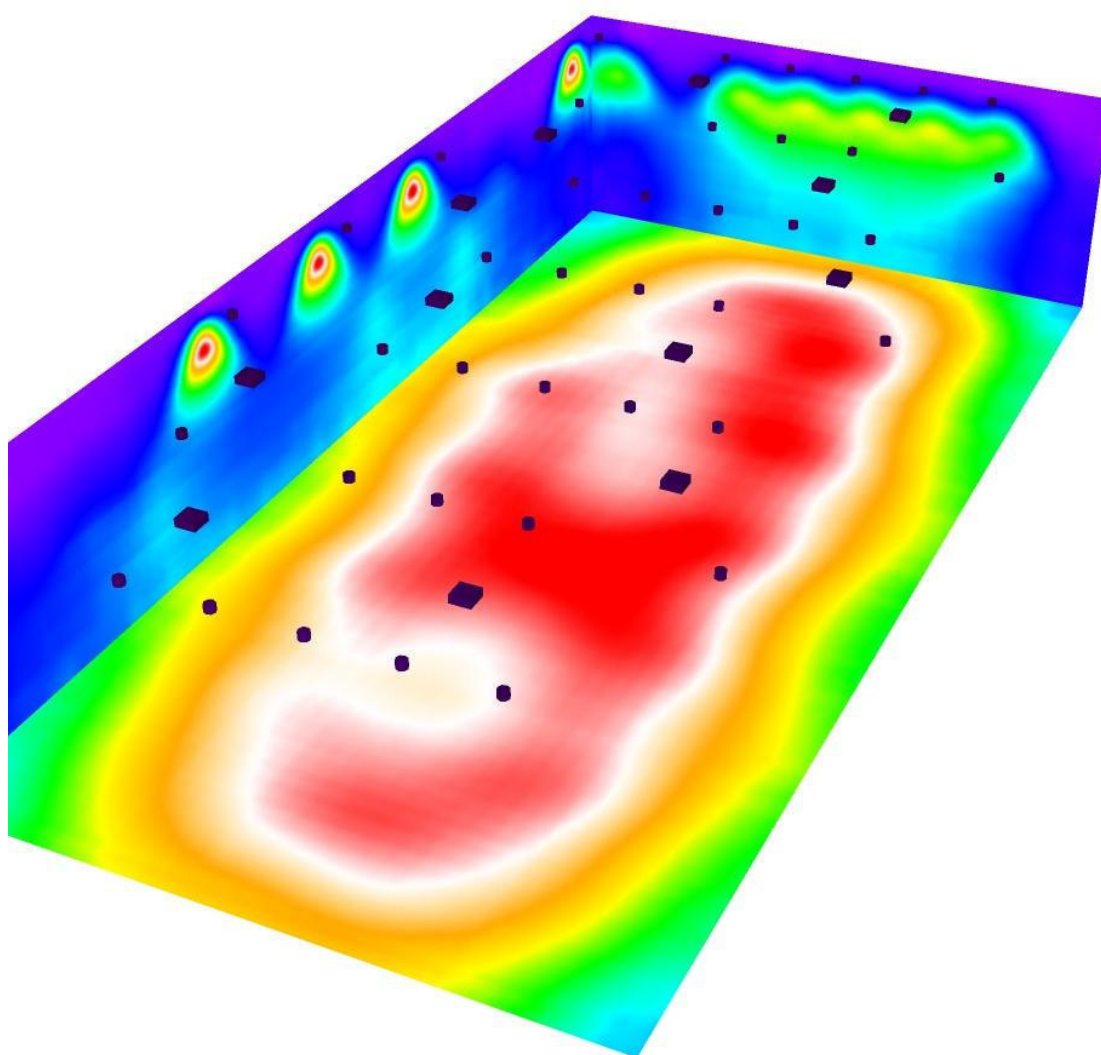
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.280 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $16.61 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $875.77 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



lx



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

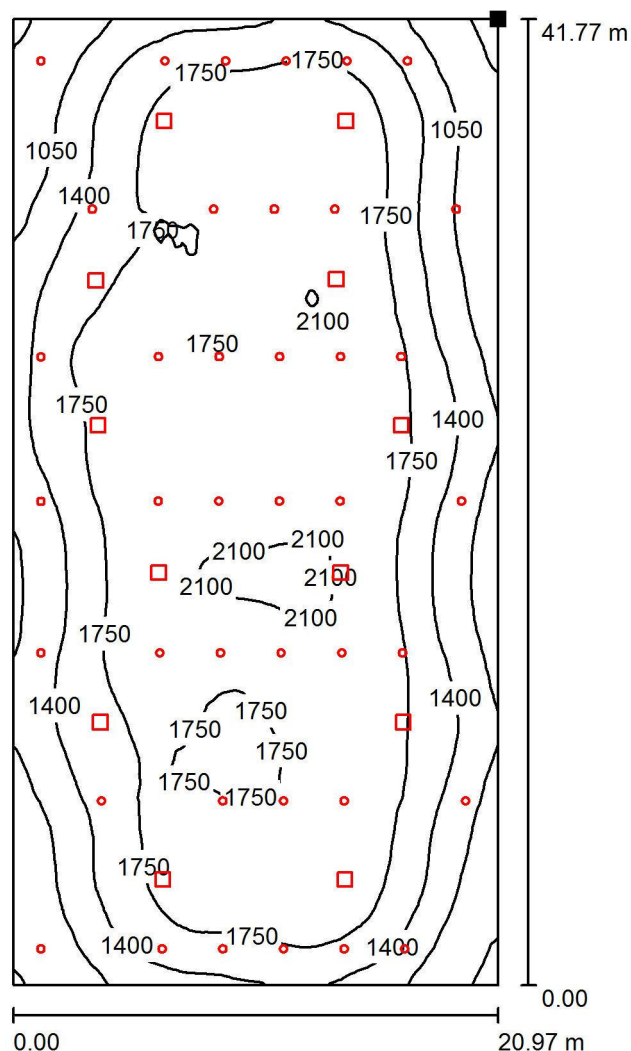
Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
094/180

VISADO



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(455.500 m, 146.800 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 327

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
1621

$E_{min}$  [lx]  
610

$E_{max}$  [lx]  
2178

$E_{min} / E_m$   
0.377

$E_{min} / E_{max}$   
0.280



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

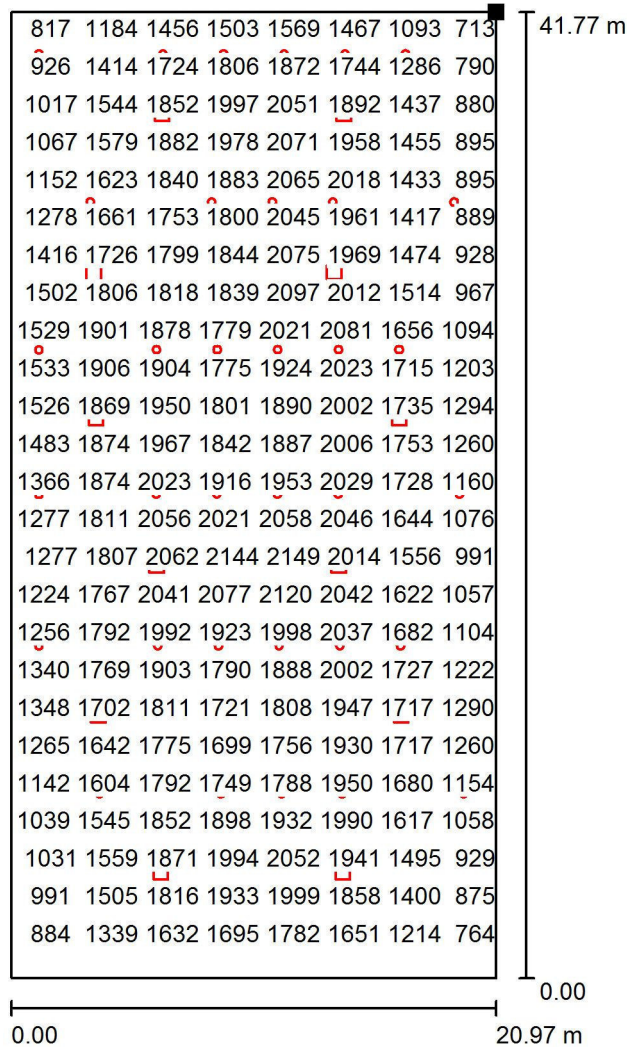
Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
095/180

VISADO



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
096/180

VISADO

Valores en Lux, Escala 1 : 327

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(455.500 m, 146.800 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
1621

$E_{min}$  [lx]  
610

$E_{max}$  [lx]  
2178

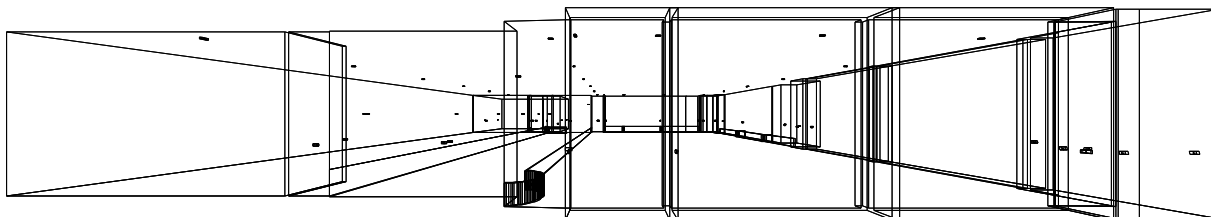
$E_{min} / E_m$   
0.377

$E_{min} / E_{max}$   
0.280

## POLIDEPORTIVO ELOLA

Notas Instalación: En techo/pared a 2.50- 8.00 m.  
Cliente: Electricidad Izal  
Código Proyecto: ET-18525-1  
Fecha: 13/02/2018

Notas:  
2 Planta Polideportivo y Gradas



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
097/180

VISADO

Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.  
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (M)  
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

## 1.1 Información sobre Area/Local

| Superficie | Dimensiones<br>[cd/klm] | Ángulo° | Color           | Coefficiente<br>Reflexión | Illum.Media<br>[lux] | Luminancia Media<br>[cm] |
|------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| Techo      | 55.19x63.25             | Plano   | RGB=255,255,255 | 80%                       | 0.5                  | 0.13                     |
| Pared 68   | 8.00x2.63               | 180°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.6                  | 0.34                     |
| Pared 67   | 8.00x1.39               | 89°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.1                  | 0.22                     |
| Pared 66   | 8.00x0.31               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.3                  | 0.68                     |
| Pared 65   | 8.00x1.55               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 64   | 8.00x17.89              | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.5                  | 0.73                     |
| Pared 63   | 8.00x0.04               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.9                  | 0.18                     |
| Pared 62   | 8.00x2.69               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 8.2                  | 1.70                     |
| Pared 61   | 8.00x1.51               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.9                  | 0.19                     |
| Pared 60   | 8.00x0.31               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.1                  | 0.86                     |
| Pared 59   | 8.00x1.45               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.31                     |
| Pared 58   | 8.00x0.11               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 57   | 8.00x0.80               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.1                  | 0.02                     |
| Pared 56   | 8.00x3.04               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.2                  | 0.05                     |
| Pared 55   | 8.00x4.10               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.7                  | 0.77                     |
| Pared 54   | 8.00x1.38               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.7                  | 0.55                     |
| Pared 53   | 8.00x0.07               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.4                  | 0.09                     |
| Pared 52   | 8.00x0.07               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.0                  | 0.42                     |
| Pared 51   | 8.00x0.38               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                  | 0.55                     |
| Pared 50   | 8.00x1.55               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.1                  | 0.23                     |
| Pared 49   | 8.00x16.45              | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.9                  | 0.80                     |
| Pared 48   | 8.00x0.33               | 69°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.5                  | 0.51                     |
| Pared 47   | 8.00x2.02               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.1                  | 0.43                     |
| Pared 46   | 8.00x2.18               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.7                  | 0.77                     |
| Pared 45   | 8.00x4.27               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                  | 0.54                     |
| Pared 44   | 8.00x3.61               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.6                  | 0.33                     |
| Pared 43   | 8.00x2.08               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.60                     |
| Pared 42   | 8.00x1.55               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 41   | 8.00x16.45              | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.46                     |
| Pared 40   | 8.00x1.55               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.6                  | 0.12                     |
| Pared 39   | 8.00x1.21               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 38   | 8.00x0.25               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.9                  | 0.59                     |
| Pared 37   | 8.00x0.91               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.3                  | 0.05                     |
| Pared 36   | 8.00x1.20               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.1                  | 0.43                     |
| Pared 35   | 8.00x3.91               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.0                  | 0.41                     |
| Pared 34   | 8.00x3.04               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.7                  | 0.34                     |
| Pared 33   | 8.00x0.80               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.3                  | 0.47                     |
| Pared 32   | 8.00x0.11               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.3                  | 0.26                     |
| Pared 31   | 8.00x1.43               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.1                  | 0.64                     |
| Pared 30   | 8.00x0.31               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.6                  | 0.33                     |
| Pared 29   | 8.00x1.55               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.5                  | 0.11                     |
| Pared 28   | 8.00x20.69              | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 27   | 8.00x1.31               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.3                  | 0.06                     |
| Pared 26   | 8.00x0.21               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.2                  | 0.66                     |
| Pared 25   | 8.00x2.70               | -4°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                  | 0.54                     |
| Pared 24   | 8.00x1.41               | -92°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.1                  | 0.44                     |
| Pared 23   | 8.00x9.10               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.1                  | 0.84                     |
| Pared 22   | 8.00x0.06               | -51°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.1                  | 0.84                     |
| Pared 21   | 8.00x2.00               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.4                  | 0.51                     |
| Pared 20   | 8.00x2.87               | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 5.4                  | 1.11                     |
| Pared 19   | 8.00x0.25               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.5                  | 0.51                     |
| Pared 18   | 8.00x2.82               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.8                  | 0.17                     |
| Pared 17   | 8.00x13.61              | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.7                  | 0.35                     |
| Pared 16   | 8.00x44.48              | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.9                  | 0.18                     |
| Pared 15   | 8.00x0.47               | -60°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 0.0                  | 0.00                     |
| Pared 14   | 8.00x15.34              | -90°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.1                  | 0.44                     |
| Pared 13   | 8.00x11.09              | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.4                  | 0.49                     |
| Pared 12   | 8.00x0.46               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.2                  | 0.24                     |
| Pared 11   | 8.00x6.90               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.5                  | 0.51                     |
| Pared 10   | 8.00x11.97              | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.4                  | 0.29                     |
| Pared 9    | 8.00x3.85               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.2                  | 0.45                     |
| Pared 8    | 8.00x0.21               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.2                  | 0.25                     |
| Pared 7    | 8.00x2.41               | 0°      | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.8                  | 0.37                     |
| Pared 6    | 8.00x1.73               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.5                  | 0.30                     |
| Pared 5    | 8.00x3.97               | 180°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 1.1                  | 0.22                     |
| Pared 4    | 8.00x1.22               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 3.1                  | 0.64                     |

| Superficie | Dimensiones<br>[cd/klm] | Ángulo° | Color           | Coefficiente<br>Reflexión | Illum.Medida<br>[lux] | Luminancia Media<br>[cm] |
|------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Pared 3    | 8.00x1.36               | 90°     | RGB=255,249,128 | 65%                       | 6.8                   | 1.41                     |
| Pared 2    | 8.00x8.31               | -180°   | RGB=255,249,128 | 65%                       | 4.0                   | 0.82                     |
| Pared 1    | 8.00x2.77               | -91°    | RGB=255,249,128 | 65%                       | 2.6                   | 0.55                     |
| Suelo      | 55.19x63.25             | Plano   | RGB=205,153,95  | 40%                       | 2.8                   | 0.36                     |

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [cd/klm]: 55.19x63.25x8.00  
Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [cd/klm]: dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.50

## 1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Área                                  | 2782.06 m2          |
| Illuminancia Media                    | 2.82 lx             |
| Potencia Específica                   | 0.00 W/m2           |
| Valor de Eficiencia Energética (VEEI) | 0.00 W/(m2 * 100lx) |
| Eficiencia Energética                 | - (m2*lx)/W         |
| Potencia Total Utilizada              | 0.00 W              |

## 1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

| Superficie                       | Resultados                  | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio | Mín/Máx | Medio/Máx |
|----------------------------------|-----------------------------|---------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| Plano de Trabajo (h=0.00 cd/klm) | Illuminancia Horizontal (E) | 2.8 lux | 0.0 lux | 13.0 lux | 0.00      | 0.00    | 0.22      |
| Suelo                            | Illuminancia Horizontal (E) | 2.8 lux | 0.0 lux | 13.0 lux | 0.00      | 0.00    | 0.22      |

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo + Sombras



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 23/03/2018  
00569

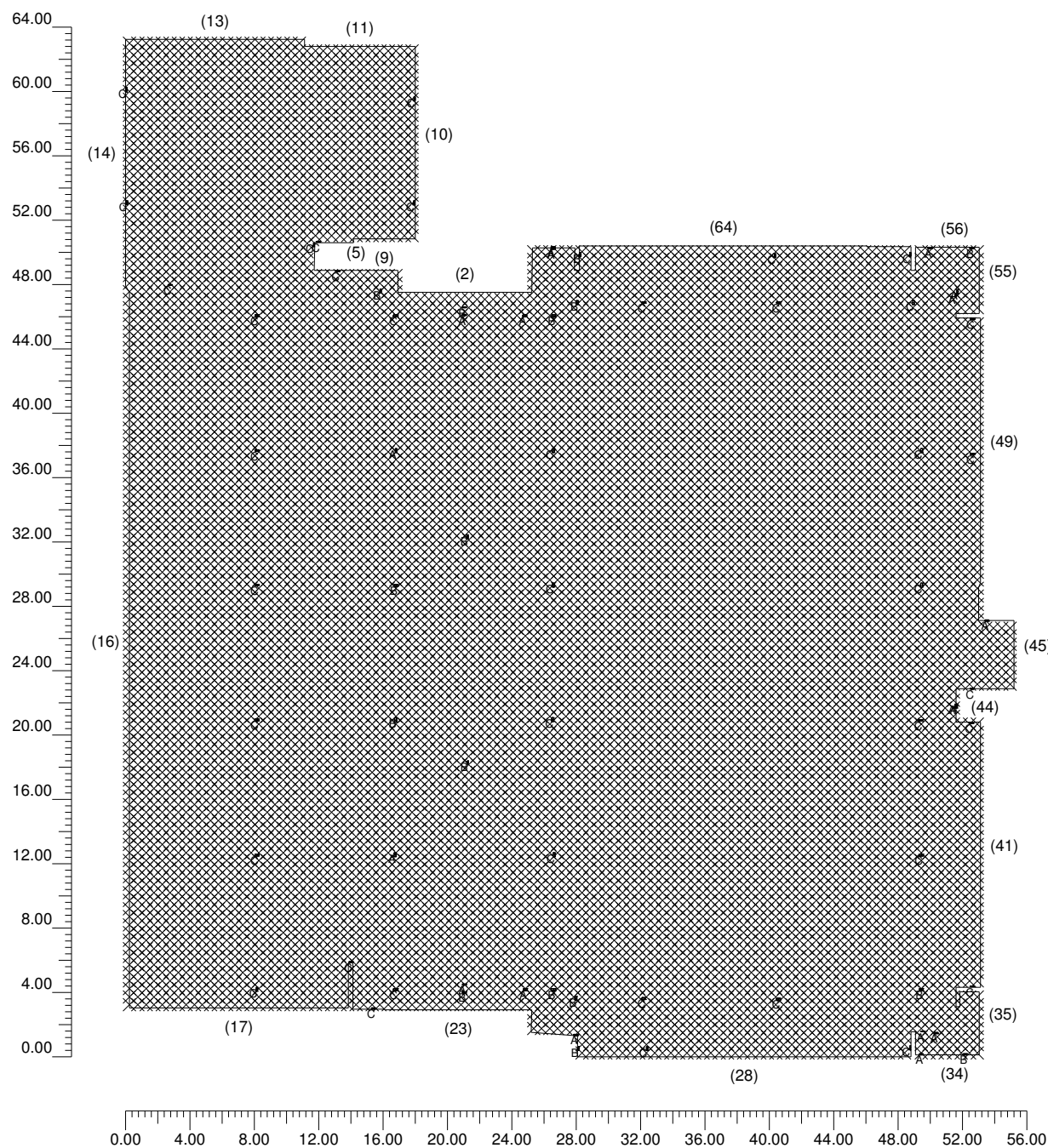
099/180

VISADO



## 2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/400



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

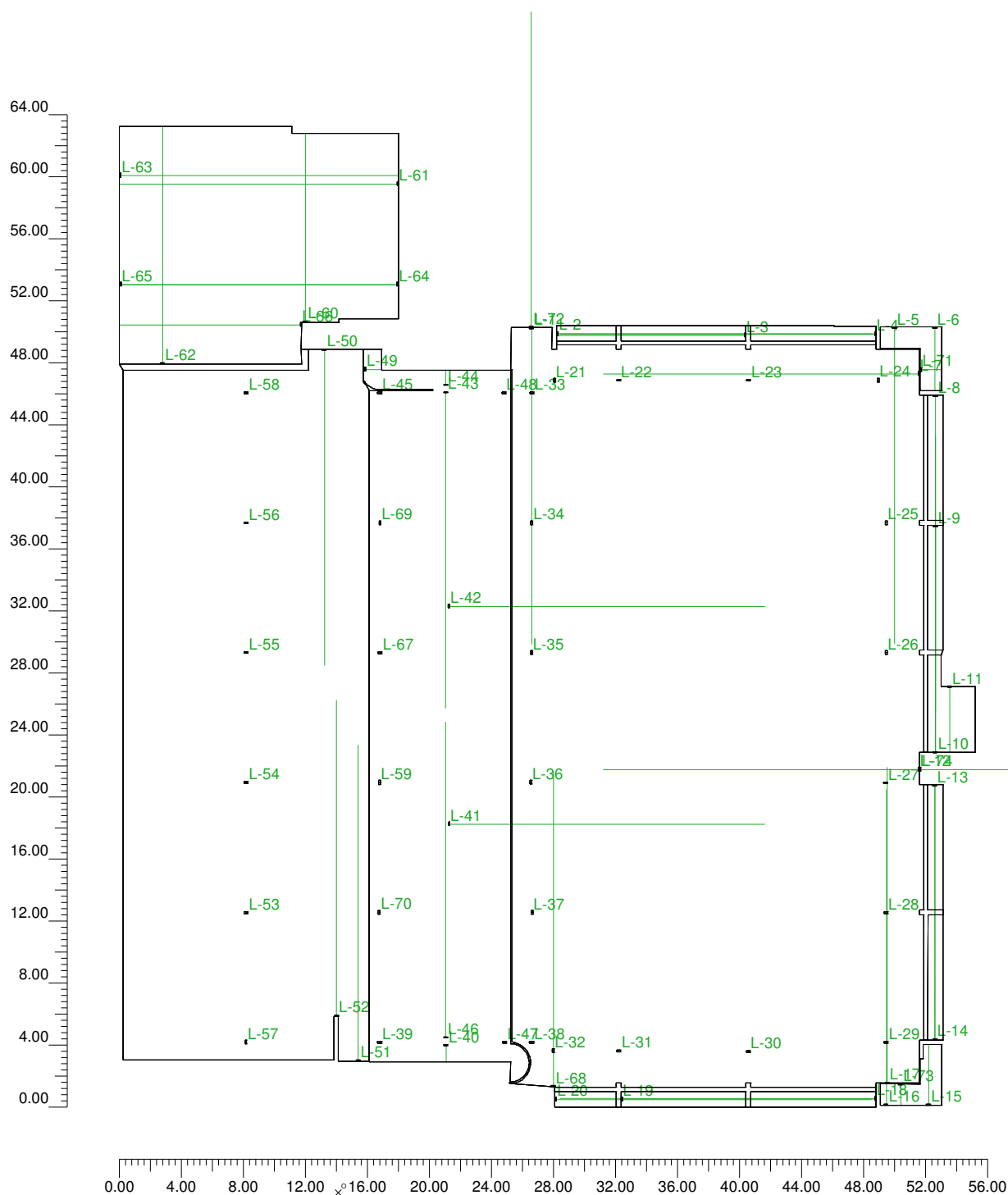
Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
100/180

VISADO



## 2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/400



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

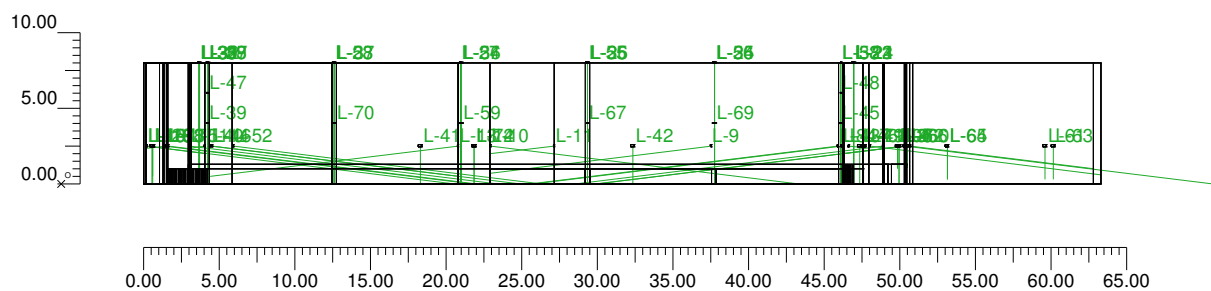
101/180

VISADO

FECHA: 23/03/2018

## 2.3 Vista Lateral

Escala 1/500



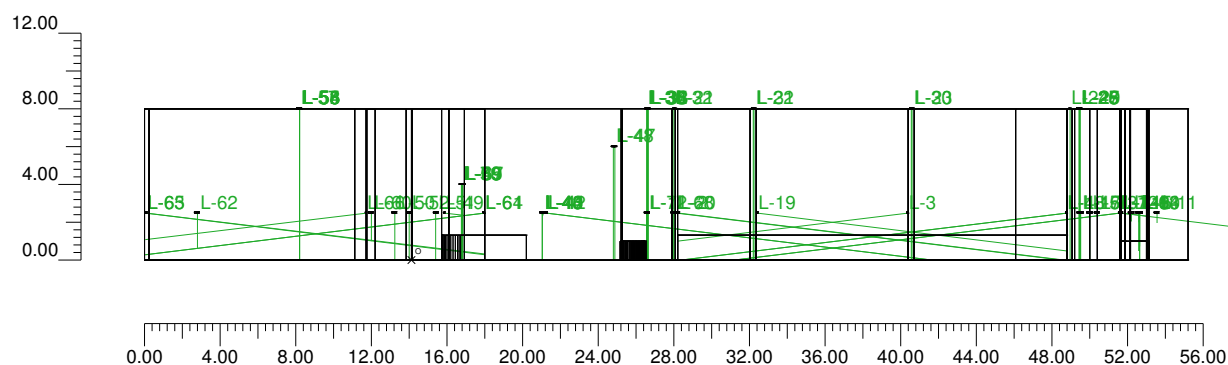
GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
102/180

VISADO

## 2.4 Vista Frontal

Escala 1/400



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018

103/180

VISADO

### 3.1 Información Luminarias/Ensayos

| Ref. | Línea    | Nombre Luminaria<br>(Nombre Ensayo)     | Código Luminaria<br>(Código Ensayo) | Luminarias<br>N. | Ref.Lamp. | Lámparas<br>N. |
|------|----------|---|-------------------------------------|------------------|-----------|----------------|
| A    | URA21LED | URA21LED / 70lum 1h NP<br>(U21 2 LEDS)  | 661601<br>(LMAN=LeGrand;;LTYP=S)    | 18               | LMP-A     | 1              |
| B    | URA21LED | URA21LED / 160lum 1h NP<br>(U21 4 LEDS) | 661605<br>(TR18105LMAN=LeGrand;)    | 16               | LMP-B     | 1              |
| C    | URA21LED | URA21LED / 350lum 1h NP<br>(U21 4 LEDS) | 661609<br>(TR18105LMAN=LeGrand;)    | 40               | LMP-C     | 1              |

### 3.2 Información Lámparas

| Ref.Lamp. | Tipo | Código     | Flujo<br>lm | Potencia<br>W | Color<br>K | N. |
|-----------|------|------------|-------------|---------------|------------|----|
| LMP-A     | FDH  | LED 661601 | 70          | 0             | 0          | 18 |
| LMP-B     | FDH  | LED 661605 | 160         | 0             | 0          | 16 |
| LMP-C     | FDH  | LED 661609 | 350         | 0             | 0          | 40 |

### 3.3 Tabla Resumen Luminarias

| Ref. | Lum. | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Código Luminaria | Factor<br>Cons. | Código Lámpara | Flujo<br>lm |
|------|------|----|--|---------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
| A    | 1    | X  | 12.47;55.72;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 661601           | 1.00            | LED 661601     | 1*70        |
|      | 2    | X  | 35.88;55.78;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 3    | X  | 37.45;52.80;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 39.42;32.61;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 5    | X  | 37.45;27.29;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 6    | X  | 35.35;5.65;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 35.41;7.08;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 8    | X  | 6.93;51.60;2.50                                      | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 9    | X  | 6.93;10.00;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 10   | X  | 10.75;9.69;6.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 11   | X  | 10.69;51.57;6.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 12   | X  | 13.88;6.85;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 13   | X  | 2.69;43.19;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 14   | X  | 2.65;18.07;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 15   | X  | 37.59;53.07;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 16   | X  | 12.46;55.81;2.50                                     | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 17   | X  | 36.28;6.97;2.50                                      | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
| B    | 18   | X  | 37.55;27.29;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 | 661605           | 1.00            | LED 661605     | 1*160       |
|      | 1    | X  | 14.15;55.39;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 2    | X  | 38.48;55.76;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 3    | X  | 38.08;5.65;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 14.04;6.02;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 5    | X  | 13.96;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 6    | X  | 35.34;9.68;8.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 13.87;9.15;8.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 8    | X  | 12.51;51.56;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 9    | X  | 12.48;9.68;8.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 10   | X  | 6.94;9.50;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 11   | X  | 7.16;23.77;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 12   | X  | 7.15;37.81;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 13   | X  | 6.93;52.08;2.50                                      | 0.0;83.0;90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 14   | X  | 1.75;53.09;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 15   | X  | 2.67;26.44;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
| C    | 16   | X  | 2.71;34.81;4.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 661609           | 1.00            | LED 661609     | 1*350       |
|      | 1    | X  | 26.25;55.30;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 2    | X  | 34.65;55.38;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 3    | X  | 38.52;51.37;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 4    | X  | 38.52;42.98;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |

| Ref. | Lum. | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Código Luminaria | Factor<br>Cons. | Código Lámpara | Flujo<br>lm |
|------|------|----|--|---------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
| C    | 5    | X  | 38.50;28.39;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  | 661609           | 1.00            | LED 661609     | 1*350       |
|      | 6    | X  | 38.47;26.24;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 7    | X  | 38.49;9.88;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 8    | X  | 34.64;6.06;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 9    | X  | 18.30;6.03;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 10   | X  | 18.10;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 11   | X  | 26.47;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 12   | X  | 34.83;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 13   | X  | 35.35;43.19;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 14   | X  | 35.35;34.81;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 15   | X  | 35.31;26.42;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 16   | X  | 35.33;18.05;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 17   | X  | 26.46;9.09;8.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 18   | X  | 18.10;9.12;8.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 19   | X  | 12.49;43.19;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 20   | X  | 12.48;34.81;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 21   | X  | 12.43;26.45;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 22   | X  | 12.51;18.06;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     |                  | 1.00            |                |             |
|      | 23   | X  | 2.68;9.68;4.00                                       | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 24   | X  | 2.68;51.55;4.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 25   | X  | -0.89;54.35;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 26   | X  | 1.29;8.51;2.50                                       | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 27   | X  | -0.11;11.40;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 28   | X  | -5.94;18.05;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 29   | X  | -5.94;26.43;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 30   | X  | -5.94;34.82;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 31   | X  | -5.94;43.18;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 32   | X  | -5.94;9.69;8.00                                      | 0.0;0.0;180.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 33   | X  | -5.94;51.57;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   |                  | 1.00            |                |             |
|      | 34   | X  | -2.14;56.16;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 35   | X  | 3.85;65.06;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 36   | X  | -11.33;53.48;2.50                                    | 0.0;83.0;-90.0                  |                  | 1.00            |                |             |
|      | 37   | X  | -14.04;65.60;2.50                                    | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 38   | X  | 3.83;58.58;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |
|      | 39   | X  | -14.02;58.58;2.50                                    | -0.0;83.0;180.0                 |                  | 1.00            |                |             |
|      | 40   | X  | -2.40;55.96;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    |                  | 1.00            |                |             |

### 3.4 Tabla Resumen Enfoques

| Torre | Fila | Columna | Ref.<br>2D | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Enfoques<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | R.Eje<br>° | Factor<br>Cons. | Re |
|-------|------|---------|------------|----|--|---------------------------------|---|------------|-----------------|----|
|       |      |         | L-1        | X  | 12.47;55.72;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 12.47;35.36;0.00                          | 180        | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-2        | X  | 14.15;55.39;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 | 34.51;55.39;0.00                          | 180        | 1.00            | B  |
|       |      |         | L-3        | X  | 26.25;55.30;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    | 14.10;55.30;1.01                          | -180       | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-4        | X  | 34.65;55.38;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    | 14.29;55.38;0.00                          | -180       | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-5        | X  | 35.88;55.78;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 35.88;35.42;0.00                          | 180        | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-6        | X  | 38.48;55.76;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 38.48;51.72;2.00                          | 180        | 1.00            | B  |
|       |      |         | L-7        | X  | 37.45;52.80;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    | 17.09;52.80;0.00                          | -180       | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-8        | X  | 38.52;51.37;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 38.52;31.01;0.00                          | 180        | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-9        | X  | 38.52;42.98;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 38.52;28.37;0.71                          | 180        | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-10       | X  | 38.50;28.39;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  | 38.50;48.75;0.00                          | -180       | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-11       | X  | 39.42;32.61;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 39.42;28.37;1.98                          | 180        | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-12       | X  | 37.45;27.29;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    | 17.09;27.29;0.00                          | -180       | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-13       | X  | 38.47;26.24;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | 38.47;9.84;0.49                           | 180        | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-14       | X  | 38.49;9.88;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 38.49;26.28;0.49                          | -180       | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-15       | X  | 38.08;5.65;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 38.08;9.53;2.02                           | -180       | 1.00            | B  |
|       |      |         | L-16       | X  | 35.35;5.65;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 35.35;26.01;0.00                          | -180       | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-17       | X  | 35.41;7.08;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 35.41;27.44;0.00                          | -180       | 1.00            | A  |
|       |      |         | L-18       | X  | 34.64;6.06;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    | 14.28;6.06;0.00                           | -180       | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-19       | X  | 18.30;6.03;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 34.68;6.03;0.49                           | 180        | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-20       | X  | 14.04;6.02;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 34.40;6.02;0.00                           | 180        | 1.00            | B  |
|       |      |         | L-21       | X  | 13.96;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 13.96;52.38;0.00                          | 0          | 1.00            | B  |
|       |      |         | L-22       | X  | 18.10;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 18.10;52.38;0.00                          | 90         | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-23       | X  | 26.47;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    | 26.47;52.38;0.00                          | 90         | 1.00            | C  |
|       |      |         | L-24       | X  | 34.83;52.38;8.00                                     | 0.0;0.0;180.0                   | 34.83;52.38;0.00                          | 180        | 1.00            | C  |

| Torre | Fila | Columna | Ref.<br>2D | On | Posición Luminarias<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | Rotación Luminarias<br>X° Y° Z° | Enfoques<br>X[cd/klm] Y[cd/klm] Z[cd/klm] | R.Eje<br>° | Factor<br>Cons. | Ref. |
|-------|------|---------|------------|----|--|---------------------------------|---|------------|-----------------|------|
|       |      |         | L-25       | X  | 35.35;43.19;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 35.35;43.19;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-26       | X  | 35.35;34.81;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 35.35;34.81;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-27       | X  | 35.31;26.42;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 35.31;26.42;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-28       | X  | 35.33;18.05;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 35.33;18.05;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-29       | X  | 35.34;9.68;8.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 35.34;9.68;0.00                           | 90         | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-30       | X  | 26.46;9.09;8.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 26.46;9.09;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-31       | X  | 18.10;9.12;8.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 18.10;9.12;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-32       | X  | 13.87;9.15;8.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 13.87;9.15;0.00                           | 0          | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-33       | X  | 12.51;51.56;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 12.51;51.56;0.00                          | -90        | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-34       | X  | 12.49;43.19;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 12.49;43.19;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-35       | X  | 12.48;34.81;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 12.48;34.81;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-36       | X  | 12.43;26.45;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 12.43;26.45;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-37       | X  | 12.51;18.06;8.00                                     | 0.0;0.0;0.0                     | 12.51;18.06;0.00                          | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-38       | X  | 12.48;9.68;8.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 12.48;9.68;0.00                           | 90         | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-39       | X  | 2.68;9.68;4.00                                       | 0.0;0.0;90.0                    | 2.68;9.68;0.00                            | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-40       | X  | 6.94;9.50;2.50                                       | -0.0;83.0;90.0                  | 6.94;8.43;2.37                            | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-41       | X  | 7.16;23.77;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 27.52;23.77;0.00                          | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-42       | X  | 7.15;37.81;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 27.51;37.81;0.00                          | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-43       | X  | 6.93;51.60;2.50                                      | -0.0;83.0;90.0                  | 6.93;31.24;0.00                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-44       | X  | 6.93;52.08;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 6.93;53.01;2.39                           | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-45       | X  | 2.68;51.55;4.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 2.68;51.55;0.00                           | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-46       | X  | 6.93;10.00;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 6.93;30.36;0.00                           | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-47       | X  | 10.75;9.69;6.00                                      | 0.0;0.0;90.0                    | 10.75;9.69;0.00                           | 90         | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-48       | X  | 10.69;51.57;6.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | 10.69;51.57;0.00                          | -90        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-49       | X  | 1.75;53.09;2.50                                      | -0.0;83.0;180.0                 | 2.82;53.09;2.37                           | 180        | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-50       | X  | -0.89;54.35;2.50                                     | -0.0;83.0;90.0                  | -0.89;33.98;0.00                          | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-51       | X  | 1.29;8.51;2.50                                       | 0.0;83.0;-90.0                  | 1.29;28.87;0.00                           | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-52       | X  | -0.11;11.40;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  | -0.11;31.76;0.00                          | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-53       | X  | -5.94;18.05;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    | -5.94;18.05;0.00                          | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-54       | X  | -5.94;26.43;8.00                                     | 0.0;0.0;90.0                    | -5.94;26.43;0.00                          | 90         | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-55       | X  | -5.94;34.82;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | -5.94;34.82;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-56       | X  | -5.94;43.18;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | -5.94;43.18;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-57       | X  | -5.94;9.69;8.00                                      | 0.0;0.0;180.0                   | -5.94;9.69;0.00                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-58       | X  | -5.94;51.57;8.00                                     | 0.0;0.0;-90.0                   | -5.94;51.57;0.00                          | -90        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-59       | X  | 2.67;26.44;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 2.67;26.44;0.00                           | 0          | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-60       | X  | -2.14;56.16;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  | -2.14;68.29;1.01                          | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-61       | X  | 3.85;65.06;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    | -14.09;65.06;0.30                         | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-62       | X  | -11.33;53.48;2.50                                    | 0.0;83.0;-90.0                  | -11.33;68.75;0.62                         | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-63       | X  | -14.04;65.60;2.50                                    | -0.0;83.0;180.0                 | 3.90;65.60;0.30                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-64       | X  | 3.83;58.58;2.50                                      | 0.0;83.0;0.0                    | -14.09;58.58;0.30                         | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-65       | X  | -14.02;58.58;2.50                                    | -0.0;83.0;180.0                 | 3.90;58.58;0.30                           | 180        | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-66       | X  | -2.40;55.96;2.50                                     | 0.0;83.0;0.0                    | -14.09;55.96;1.06                         | -180       | 1.00            | C    |
|       |      |         | L-67       | X  | 2.71;34.81;4.00                                      | 0.0;0.0;-90.0                   | 2.71;34.81;0.00                           | -90        | 1.00            | B    |
|       |      |         | L-68       | X  | 13.88;6.85;2.50                                      | 0.0;83.0;-90.0                  | 13.88;27.21;0.00                          | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-69       | X  | 2.69;43.19;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 2.69;43.19;0.00                           | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-70       | X  | 2.65;18.07;4.00                                      | 0.0;0.0;0.0                     | 2.65;18.07;0.00                           | 0          | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-71       | X  | 37.59;53.07;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 | 38.93;53.07;2.34                          | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-72       | X  | 12.46;55.81;2.50                                     | 0.0;83.0;-90.0                  | 12.46;76.17;0.00                          | -180       | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-73       | X  | 36.28;6.97;2.50                                      | -0.0;83.0;90.0                  | 36.28;5.62;2.33                           | 180        | 1.00            | A    |
|       |      |         | L-74       | X  | 37.55;27.29;2.50                                     | -0.0;83.0;180.0                 | 57.91;27.29;0.00                          | -180       | 1.00            | A    |

## 4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

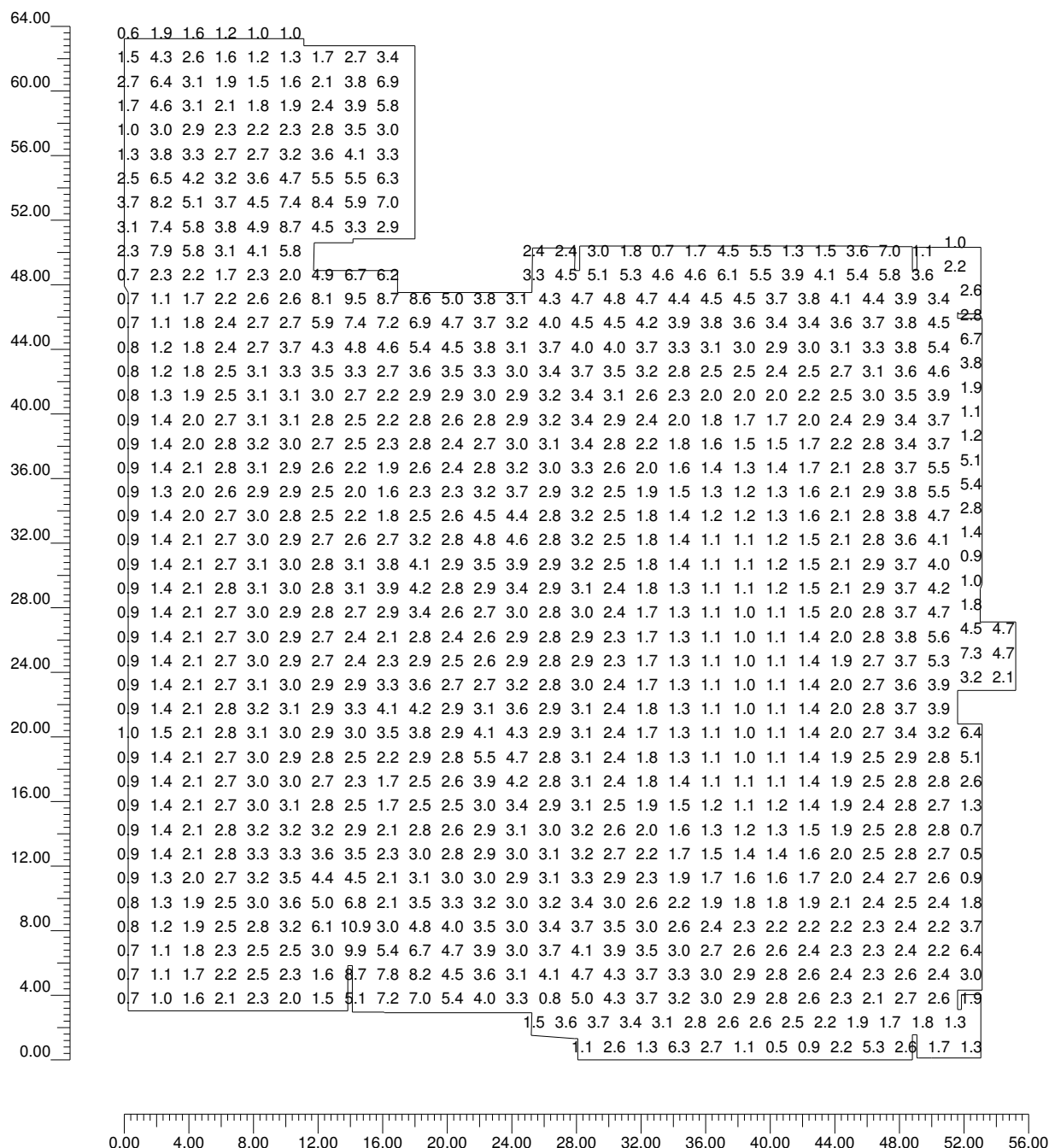
| O (x:-14.09 y:5.50 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio | Mín/Máx | Medio/Máx      |
|----------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|-----------|---------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50            | Iluminancia Horizontal (E) | 2.8 lux | 0.0 lux | 13.0 lux | 0.00      | 0.00    | 0.22<br>1:4.61 |

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400

No todos los puntos de medida son visibles



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

23/03/2018

00569

107/180

VISADO

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

107/180

## 4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

| O (x:-14.09 y:5.50 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio      | Mín/Máx         | Medio/Máx      |
|----------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50            | Iluminancia Horizontal (E) | 2.9 lux | 0.5 lux | 13.0 lux | 0.18<br>1:5.59 | 0.04<br>1:25.38 | 0.22<br>1:4.54 |

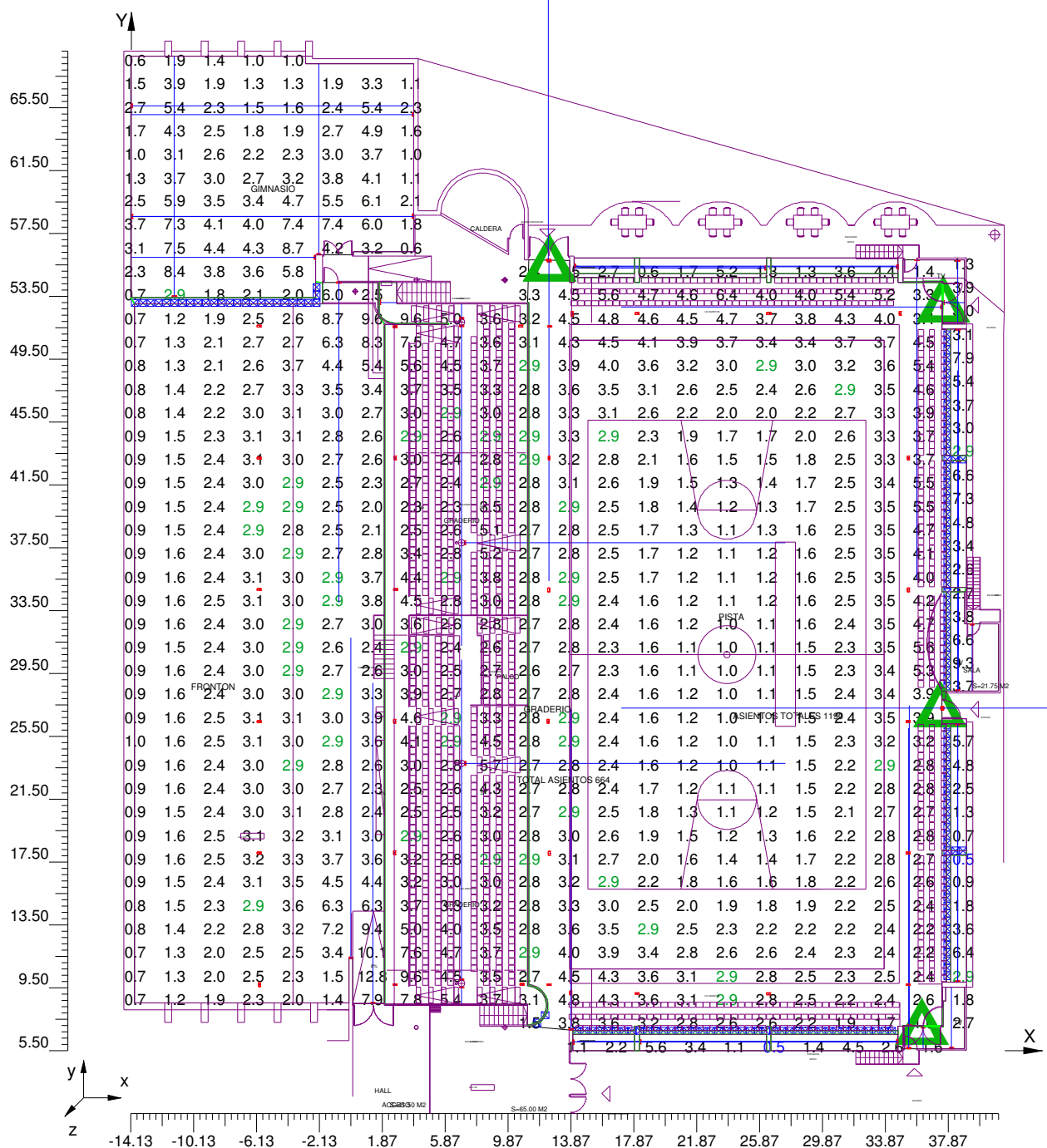
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400

CV= 0.491

No todos los puntos de medida son visibles



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

108/180

VISADO

FECHA: 23/03/2018



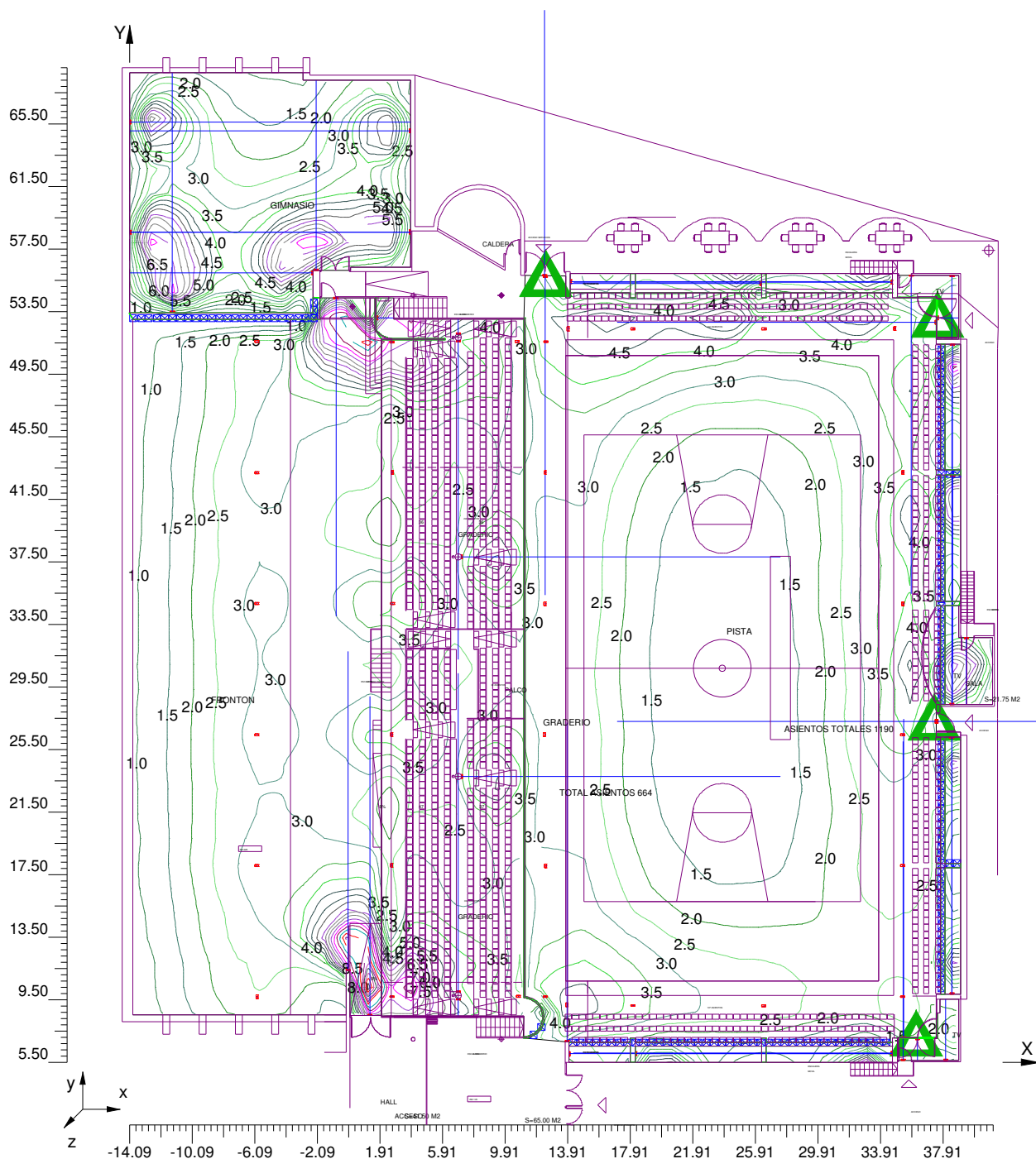
### 4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo\_1

| O (x:-14.09 y:5.50 z:0.00) | Resultados                 | Medio   | Mínimo  | Máximo   | Mín/Medio      | Mín/Máx         | Medio/Máx      |
|----------------------------|----------------------------|---------|---------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| DX:0.50 DY:0.50            | Iluminancia Horizontal (E) | 2.9 lux | 0.5 lux | 13.0 lux | 0.18<br>1:5.59 | 0.04<br>1:25.38 | 0.22<br>1:4.54 |

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00569  
FECHA: 23/03/2018  
109/180

VISADO

## Información General

1

### 1. Datos Proyecto

- 1.1 Información sobre Area/Local
- 1.2 Cálculo Energético
- 1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

2

3

3

### 2. Vistas Proyecto

- 2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo
- 2.2 Vista 2D en Planta
- 2.3 Vista Lateral
- 2.4 Vista Frontal

4

5

6

7

### 3. Datos Luminarias

- 3.1 Información Luminarias/Ensayos
- 3.2 Información Lámparas
- 3.3 Tabla Resumen Luminarias
- 3.4 Tabla Resumen Enfoques

### 4. Tabla Resultados

- 4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo
- 4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo
- 4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo\_1



G. R. D. U. S. S. A. S.  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569

110/180

VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 2:

## ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018 00569

111/180

VISADO



## ÍNDICE GENERAL

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. – ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.</b>                                   | <b>1</b> |
| 1.1. – OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.                | 1        |
| 1.2. – PROYECTO AL QUE SE REFIERE.  | 1        |
| 1.3. – DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.                               | 1        |
| 1.4. – INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.                    | 2        |
| 1.5. – MAQUINARIA DE OBRA.  | 2        |
| 1.6. – MEDIOS AUXILIARES.   | 2        |
| <b>2. – RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.</b>                        | <b>3</b> |
| <b>3. – RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.</b>                   | <b>3</b> |
| <b>4. – RIESGOS LABORALES ESPECIALES.</b>                                     | <b>7</b> |
| <b>5. – PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.</b>                                | <b>8</b> |
| 5.1. – ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO | 8        |
| <b>6. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.</b>                         | <b>9</b> |





## 1. – ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

### 1.1. – OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Sergio Betore Muro, colegiado nº 2980 del C.O.I.T.N..

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estatuto Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.2. – PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

| PROYECTO DE REFERENCIA         |  |
|--------------------------------|--|
| Proyecto de:                   | INSTALACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA COMPLEJO POLIDEPORTIVO |
| Ingeniero autor del proyecto:  | SERGIO BETORE MURO   |
| Titularidad del encargo:       | M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA   |
| Emplazamiento Obra:            | AVENIDA MERINDADES 21  |
| Presupuesto ejecución material |  |
| Plazo de Ejecución previsto:   | 4 Meses  |
| Número máximo de operarios:    | 5  |
| Total aproximado de jornadas:  | 240  |
| OBSERVACIONES:                 |  |

### 1.3. – DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

| DATOS DEL EMPLAZAMIENTO         |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Accesos a la obra               | Por una calle de la ciudad |
| Topografía del terreno          | llana                      |
| Edificaciones colindantes       | No.                        |
| Suministro de energía eléctrica | Si.                        |
| Suministro de agua              | Si.                        |
| Sistema de saneamiento          | Si.                        |
| Servidumbres y condicionantes   | No.                        |
| OBSERVACIONES:                  |                            |

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estado Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:





| DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES  |         |
|---|---------|
| Demoliciones  | No hay. |
| Movimiento de tierras   | No hay. |
| Cimentación y estructuras   | No hay. |
| Cubiertas   | No hay. |
| Albañilería y cerramientos  | (*)     |
| Acabados  | (*)     |
| Instalaciones   | Si      |
| OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto. |         |

**1.4. – INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.**

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

| SERVICIOS HIGIÉNICOS |   |
|----------------------|---|
|                      | Vestuarios con asientos y taquillas.            |
| x                    | Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo. |
|                      | Duchas, con agua fría y caliente.               |
| x                    | Retretes.                                       |
| OBSERVACIONES:       |   |

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA |                    |                      |
|--|--------------------|----------------------|
| NIVEL DE ASISTENCIA                      | NOMBRE Y UBICACIÓN | DISTANCIA APROX.(km) |
| Primeros auxilios                        | Botiquín portátil. | En la obra.          |
| Asistencia Primaria(Urgencias)           | Seg. Social        | 3 Km                 |
| Asistencia Especializada(Hospital)       | Seg. Social (idem) | 10 Km (Tarragona)    |
| OBSERVACIONES:                           |                    |                      |

**1.5. – MAQUINARIA DE OBRA.**

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

| MAQUINARIA PREVISTA  |                        |
|--|------------------------|
| Grúas-Torre  | Hormigoneras           |
| Montacargas  | Camiones               |
| Maquinaria para movimiento de tierras  | Cabrestantes mecánicos |
| Sierra circular  |                        |
| OBSERVACIONES:   |                        |
| No se contempla este tipo de maquinaria, para la ejecución de este tipo de instalaciones |                        |

**1.6. – MEDIOS AUXILIARES.**

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:





| MEDIOS AUXILIARES |                             |   |
|-------------------|-----------------------------|---|
| MEDIOS            |                             | CARACTERÍSTICAS   |
|                   | Andamios colgados móviles   | Deben someterse a una prueba de carga previa.<br>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.<br>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.<br>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.<br>Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.<br>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.   |
|                   | Andamios tubulares apoyados | Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.<br>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.<br>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.<br>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.<br>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.<br>Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.<br>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.<br>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo Y durante el montaje y el desmontaje. |
| x                 | Andamios sobre borriquetas  | La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.   |
| x                 | Escaleras de mano           | Zapatos antideslizantes. Deben sobrepasar en 1m la altura a salvar.<br>Separación de la pared en la base = 1/4 de la altura total.  |
| x                 | Instalación eléctrica       | Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:<br>I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.<br>I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.<br>I. magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior.<br>I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.<br>La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.<br>La puesta de tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 15\Omega$   |
| OBSERVACIONES:    |                             |   |

## 2. – RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

| RIESGOS EVITABLES |  | MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS |   |
|-------------------|--|----------------------------|---|
| x                 | Derivados de la rotura de instalaciones existentes                   |                            | Neutralización de las instalaciones existentes                  |
| x                 | Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas | x                          | Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
| OBSERVACIONES:    |  |                            |   |

## 3. – RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

| TODA LA OBRA |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| RIESGOS      |                                      |
| x            | Caídas de operarios al mismo nivel   |
|              | Caídas de operarios a distinto nivel |
| x            | Caídas de objetos sobre operarios    |
|              | Caídas de objetos sobre terceros     |
|              | Choques o golpes contra objetos      |
|              | Fuertes vientos                      |





|   | Trabajos en condiciones de humedad  |                        |
|---|---|------------------------|
| x   | Contactos eléctricos directos e indirectos                                    |                        |
| x   | Cuerpos extraños en los ojos  |                        |
|   | Sobreesfuerzos  |                        |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS |   | GRADO DE ADOPCIÓN      |
| x   | Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra                        | permanente             |
| x   | Orden y limpieza de los lugares de trabajo                                    | permanente             |
| x   | Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas              | permanente             |
| x   | Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)                         | permanente             |
|   | No permanecer en el radio de acción de las máquinas                           | permanente             |
| x   | Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento            | permanente             |
|   | Señalización de la obra(señales y carteles)                                   | permanente             |
|   | Cintas de señalización y balizamiento a 10m de distancia                      | alternativa al vallado |
|   | Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y altura $\geq$ 2m      | permanente             |
|   | Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra                                   | permanente             |
|   | Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes | permanente             |
|   | Extintor de polvo seco, de eficacia 21A-113B                                  | permanente             |
| x   | Evacuación de escombros   | ocasional              |
|   | Escaleras auxiliares  | ocasional              |
| x   | Información específica  | para riesgos concretos |
|   | Cursos y charlas de formación   | frecuente              |
|   | Grúa parada y en posición veleta  | con viento fuerte      |

| EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)         |                                     | EMPLEO            |
|---|-------------------------------------|-------------------|
| x   | Cascos de seguridad                 | permanente        |
| x   | Calzador protector                  | permanente        |
| x   | Ropa de trabajo                     | permanente        |
|   | Ropa impermeable o de protección    | con mal tiempo    |
|   | Gafas de seguridad                  | frecuente         |
|   | Cinturones de protección del tronco | ocasional         |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN |                                     | GRADO DE EFICACIA |
| OBSERVACIONES:                                  |                                     |                   |

| FASES: ALBAÑILERÍA y ACABADOS |  |
|-------------------------------|--|
| RIESGOS                       |  |
|                               | Caídas de operarios al vacío   |
|                               | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores     |
|                               | Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios |
|                               | Atrapamientos por los medios de elevación y transporte                 |
| x                             | Lesiones y cortes en manos   |







|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| x   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                   |                   |
| x   | Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales    |                   |
| x   | Golpes o cortes con herramientas                                       |                   |
|   | Electrocuciones  |                   |
| x   | Proyecciones de partículas al cortar materiales                        |                   |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS   |  | GRADO DE ADOPCIÓN |
|   | Redes verticales   | permanente        |
| x   | Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)           | permanente        |
|   | Plataformas de carga y descarga de material en cada planta             | permanente        |
|   | Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | permanente        |
|   | Escaleras peldañeadas y protegidas                                     | permanente        |
| x   | Evitar trabajos superpuestos   | permanente        |
|   | Bajante de escombros adecuadamente sujetas                             | permanente        |
| X   | Protección de huecos de entrada de material en plantas                 | permanente        |
| x   | Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)                  | permanente        |
| x   | Almacenamiento correcto de los productos                               | permanente        |
| EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)   |  | EMPLEO            |
| x   | Gafas de seguridad   | frecuente         |
| x   | Guantes de cuero o goma  | frecuente         |
| x   | Botas de seguridad   | permanente        |
|   | Cinturones y arneses de seguridad                                      | frecuente         |
|   | Mástiles y cables fiadores   | frecuente         |
| x   | Mascarilla filtrante   | ocasional         |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN   |  | GRADO DE EFICACIA |
| OBSERVACIONES: Todo esto, para las obras inherentes a la ejecución de la instalación eléctrica, tales como ejecución y tapado de rozas, sellado de huecos de paso, aberturas, etc.... |  |                   |

| FASE: INSTALACIONES |   |  |
|---------------------|---|--|
| RIESGOS             |   |  |
|                     | Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor |  |
| x                   | Lesiones y cortes en manos y brazos               |  |
|                     | Dermatitis por contacto con materiales            |  |
|                     | Inhalación de sustancias tóxicas                  |  |
| x                   | Quemaduras  |  |
| x                   | Golpes y aplastamientos de pies                   |  |
| X                   | Electrocuciones                                   |  |
| x                   | Contactos eléctricos directos e indirectos        |  |
| x                   | Ambiente pulvígeno                                |  |





| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS   |   | GRADO DE ADOPCIÓN |
|---|---|-------------------|
| x   | Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)     | permanente        |
| x   | Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes | frecuente         |
| X   | Protección del hueco del ascensor                         | permanente        |
| x   | Realizar las conexiones eléctricas sin tensión            | permanente        |
| EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)         |   | EMPLEO            |
| x   | Gafas de seguridad  | ocasional         |
| x   | Guantes de cuero o goma                                   | frecuente         |
| x   | Botas de seguridad  | frecuente         |
|   | Cinturones y arneses de seguridad                         | ocasional         |
|   | Mástiles y cables fiadores                                | ocasional         |
| x   | Mascarilla filtrante                                      | ocasional         |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN |   | GRADO DE EFICACIA |
| OBSERVACIONES:                                  |   |                   |





#### 4. – RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida por el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

| TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES   | MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS |
|---|-------------------------------|
| Especialmente graves de caídas de alturas, sepultamientos y hundimientos. | No existe este riesgo.        |
| En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.                       |                               |
| Con exposición a riesgo de ahogamientos por inmersión.                    | No existe este riesgo.        |
| Que impliquen el uso de explosivos.                                       | No existe este riesgo.        |
| Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados. | No existe este riesgo.        |
| OBSERVACIONES:  |                               |





## 5. – PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

### 5.1. – ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estatuto Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

| UBICACIÓN      | ELEMENTOS  | PREVISIÓN |
|----------------|--|-----------|
| Cubiertas      | Ganchos de servicio                                  | Si        |
|                | Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas) | No hay    |
|                | Barandillas en cubiertas planas                      | No hay    |
|                | Grúas desplazables para limpieza de fachadas         | No hay    |
| Fachadas       | Ganchos en ménsula (pescantes)                       | No hay    |
|                | Pasarelas de limpieza                                | No hay    |
|                |  |           |
| OBSERVACIONES: |  |           |





## 6. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

| GENERAL |  |            |            |           |                   |
|---------|--|------------|------------|-----------|-------------------|
| x       | Ley de Prevención de Riesgos Laborales   | Ley 31/95  | 08-11-95   | J.Estado  | 10-11-95          |
| x       | Reglamento de los Servicios de Prevención  | RD 39/97   | 17-01-97   | M.Trab.   | 31-01-97          |
| x       | Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE)  | RD1627/97  | 24-10-97   | Varios    | 25-10-97          |
| x       | Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.   | RD 485/97  | 14-04-97   | M.Trab.   | 23-04-97          |
| x       | Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores  | Orden -    | 20-09-86 - | M.Trab. - | 13-10-86 31-10-86 |
| x       | Modelo de notificación de accidentes de trabajo  | Orden      | 16-12-87   | -         | 29-12-87          |
| x       | Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción<br>Modificación<br>Complementario  | Orden      | 20-05-52   | M.Trab.   | 15-06-52          |
|         |  | Orden      | 19-12-53   | M.Trab.   | 22-12-53          |
|         |  | Orden      | 02-09-66   | M.Trab.   | 01-10-66          |
|         | Cuadro de enfermedades profesionales   | RD 1995/78 | -          | -         | 25-08-78          |
| x       | Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo<br>Corrección de errores<br>(derogados Títulos I y III, Título II:cap.: I a V, VII, XIII) | Orden      | 09-03-71   | M.Trab.   | 16-03-71          |
|         |  | -          | -          | -         | 06-04-71          |
|         | Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica   | Orden      | 28-08-79   | M.Trab.   | -                 |
|         | Anterior no derogada   | Orden      | 28-08-70   | M.Trab.   | 0 05->09-09-70    |
|         | Corrección de errores  | -          | -          | -         | 17-10-70          |
|         | Modificación(no derogada), Orden 28-08-70  | Orden      | 27-07-73   | M.Trab.   | -                 |
|         | Interpretación de varios artículos   | Orden      | 21-11-70   | M.Trab.   | 28-11-70          |
|         | Interpretación de varios artículos   | Resolución | 24-11-70   | DGT       | 0 05-12-70        |
|         | Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones   | Orden      | 31-08-87   | M.Trab.   | -                 |
|         | Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos   | RD 1316/89 | 27-10-89   | -         | 02-11-89          |
|         | Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)   | RD 487/97  | 23-04-97   | M.Trab.   | 23-04-97          |
|         | Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto  | Orden      | 31-10-84   | M.Trab.   | 07-11-84          |
|         | Corrección de errores  | -          | -          | -         | 22-11-84          |
|         | Normas complementarias   | Orden      | 07-01-87   | M.Trab.   | 15-01-87          |
|         | Modelo libro de registro   | Orden      | 22-12-87   | M.Trab.   | 29-12-87          |
| x       | Estatuto de los trabajadores<br>Regulación de la jornada laboral<br>Formación de comités de seguridad  | Ley 8/80   | 01-03-80   | M.Trab.   | - - 80            |
|         |  | RD 2001/83 | 28-07-83   | -         | 03-08-83          |
|         |  | D. 423/71  | 11-03-71   | M.Trab.   | 16-03-71          |

| EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) |  |              |          |           |          |
|--|--|--------------|----------|-----------|----------|
|  | Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE)                                  | RD 1407/92   | 20-11-92 |           | 28-12-92 |
|  | Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación  | RD 159/95    | 03-02-95 | MRCor.    | 08-03-95 |
|  | Modificación RD 159/95   | Orden        | 20-03-97 |           | 06-03-97 |
| x                                      | Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual (transposición Directiva 89/656/CEE) | RD 773/97    | 30-05-97 | M.Presid. | 12-06-97 |
|  | EPI contra caída de altura. Disp. de descenso  | UNEEN341     | 22-05-97 | AENOR     | 23-06-97 |
| x                                      | Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad/protección/trabajo                                | UNEEN34 4/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| x                                      | Especificaciones calzado seguridad uso profesional   | UNEEN34 5/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| x                                      | Especificaciones calzado protección uso profesional  | UNEEN34      | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |





|   |  |                 |          |       |          |
|---|--|-----------------|----------|-------|----------|
|   |  | 6/A1            |          |       |          |
| x | Especificaciones calzado trabajo uso profesional | UNEEN34<br>7/A1 | 20-10-97 | AENOR | 07-11-97 |

| INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA |  |            |           |         |          |
|---------------------------------|--|------------|-----------|---------|----------|
| x                               | Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE) | RD 121/97  | 18-07-97  | M.Trab. | 18-07-97 |
| x                               | Reglamento Electrotécnico de B.T   | RD 842/ 02 | 2-10-2002 |         |          |
|                                 | ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención   | Orden      | 26-05-89  | MIE     | 09-06-89 |
|                                 | Reglamento de aparatos elevadores para obras   | Orden      | 23-05-77  | MI      | 14-06-77 |
|                                 | Corrección de errores  | -          | -         | -       | 18-07-77 |
|                                 | Modificación   | Orden      | 07-03-81  | MIE     | 14-03-81 |
|                                 | Modificación   | Orden      | 16-11-81  | -       | -        |
| x                               | Reglamento Seguridad en las Máquinas   | RD 1495/86 | 23-05-89  | P. Gob. | 21-07-86 |
|                                 | Corrección de errores  | -          | -         | -       | 04-10-86 |
|                                 | Modificación   | RD 590/89  | 19-05-89  | -       | 19-05-89 |
|                                 | Modificaciones en la ITC MSG-SM-1  | Orden      | 08-04-91  | M.R.Cor | 11-04-91 |
|                                 | Modificación (Ampliación a directivas de la CEE)   | RD 830/91  | 24-05-91  | -       | 31-05-91 |
|                                 | Regulación potencia acústica de maquinarias (Directiva 89/532/CEE)   | RD 245/89  | 27-02-89  | M.R.Cor | 11-03-89 |
|                                 | Ampliación y nuevas especificaciones   | RD 71/92   | 31-01-92  | M.R.Cor | 06-02-92 |
| x                               | Requisitos de seguridad y salud en máquinas (Directiva 89/392/CEE)   | RD 1435/92 | 27-11-92  | MRCor.  | 11-12-92 |
|                                 | ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra   | Orden      | 28-06-88  | MIE     | 07-07-88 |
|                                 | Corrección de errores, Orden 28-06-88  | -          | -         | -       | 05-10-88 |
|                                 | ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas   | RD 2370/96 | 18-11-96  | MIE     | 24-12-96 |

TUDELA, JULIO DE 2.017  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO  
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N.



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 3:

## PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
123/180

VISADO



# ÍNDICE DE PLIEGO

|             |   |          |
|-------------|---|----------|
| <b>P1.-</b> | <b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN. -----</b>                 | <b>1</b> |
| P1.1.-      | CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN. -----  | 1        |
| P1.2.-      | CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN -----               | 1        |
| P1.3.-      | CONDUCTORES PARA LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN -----                           | 1        |
| P1.4.-      | CONDUCTORES PARA DERIVACIONES INDIVIDUALES -----                                  | 1        |
| P1.5.-      | CONDUCTORES PARA INSTALACIONES INTERIORES-----                                    | 2        |
| P1.6.-      | CONDUCTORES DE PROTECCIÓN-----  | 2        |
| P1.7.-      | BASES DE TOMA DE CORRIENTE -----  | 2        |
| P1.8.-      | CONEXIONES -----  | 2        |
| P1.9.-      | TUBOS. -----  | 3        |
| P1.9.1.-    | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS TUBOS, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE LA INSTALACIÓN ----- | 3        |
|             | TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE -----                                 | 3        |
|             | TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS -----  | 3        |
|             | CANALIZACIONES AÉREAS O CON TUBOS AL AIRE -----                                   | 4        |
|             | TUBOS EN CANALIZACIONES ENTERRADAS -----  | 5        |
| P1.9.2.-    | PRESCRIPCIONES GENERALES -----  | 6        |
| P1.10.-     | CANALES PROTECTORAS -----   | 6        |
| P1.10.1.-   | GENERALIDADES -----   | 6        |
| P1.10.2.-   | CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALES -----  | 7        |
| P1.11.-     | INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS CANALES -----                                     | 7        |
| P1.11.1.-   | PRESCRIPCIONES GENERALES -----  | 7        |
| P1.12.-     | CAJAS. -----  | 7        |
| <b>P2.-</b> | <b>SISTEMAS DE INSTALACIÓN -----</b>  | <b>8</b> |
| P2.1.-      | GENERALIDADES -----   | 8        |
| P2.2.-      | SISTEMAS DE INSTALACIÓN -----   | 8        |
| P2.2.1.-    | PRESCRIPCIONES GENERALES -----  | 8        |
| P2.2.2.-    | DISPOSICIONES -----   | 8        |
| P2.2.3.-    | ACCESIBILIDAD -----   | 8        |
| P2.2.4.-    | IDENTIFICACIÓN -----  | 8        |
| P2.3.-      | CONDICIONES PARTICULARES -----  | 8        |
| P2.3.1.-    | CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES -----                                 | 9        |
| P2.3.2.-    | CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES -----                 | 9        |
| P2.3.3.-    | CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS -----   | 10       |
| P2.3.4.-    | CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS -----                 | 10       |
| P2.3.5.-    | CONDUCTORES AÉREOS -----  | 10       |
| P2.3.6.-    | CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN -----            | 10       |
| P2.3.7.-    | CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS -----                               | 10       |
| P2.3.8.-    | CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS -----  | 10       |
| P2.3.9.-    | CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS -----                       | 11       |







|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| P2.3.10.-   | CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PREFABRICADAS-----                 | 11        |
| P2.4.-      | PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN-----           | 11        |
| <b>P3.-</b> | <b>POSIBILIDAD DE SEPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN.-----</b>    | <b>12</b> |
| <b>P4.-</b> | <b>POSIBILIDAD DE CONECTAR Y DESCONECTAR EN CARGA -----</b>  | <b>12</b> |
| <b>P5.-</b> | <b>PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.-----</b>               | <b>12</b> |
| P5.1.-      | INSTALACIÓN -----  | 12        |
| P5.2.-      | ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA -----                          | 13        |
| P5.3.-      | PUNTOS DE PUESTA A TIERRA -----                              | 13        |
| P5.4.-      | LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES-----              | 13        |
| P5.5.-      | CONDUCTORES DE PROTECCIÓN-----                               | 13        |
| <b>P6.-</b> | <b>EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-----</b>                     | <b>13</b> |
| <b>P7.-</b> | <b>PRUEBAS Y ENSAYOS.-----</b>                               | <b>14</b> |
| P7.1.-      | VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO.-----         | 14        |
| P7.2.-      | INSPECCIONES.-----   | 14        |
| P7.3.-      | PROCEDIMIENTO.-----  | 14        |
| P7.4.-      | CLASIFICACION DE DEFECTOS.-----                              | 15        |
| <b>P8.-</b> | <b>RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA-----</b> | <b>15</b> |
| <b>P9.-</b> | <b>UNIDADES NO ESPECIFICADAS.-----</b>                       | <b>16</b> |





El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto cumplimentar lo ya prescrito en la Memoria precedente, señalar los criterios que se han tenido en cuenta al redactar el Proyecto y la ejecución de la instalación eléctrica.

## P1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN.

Todos los materiales serán de primera calidad, de marcas conocidas en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en las Normas UNE y CEI.

### P1.1.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

### P1.2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

### P1.3.- CONDUCTORES PARA LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Siempre que se utilicen conductores de aluminio, las conexiones del mismo deberán realizarse utilizando las técnicas apropiadas que eviten el deterioro del conductor debido a la aparición de potenciales peligrosos originados por los efectos de los pares galvánicos.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm<sup>2</sup> en cobre o 16 mm<sup>2</sup> en aluminio.

La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20.460 -5-523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC-BT-10. Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse. El conductor neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase.

### P1.4.- CONDUCTORES PARA DERIVACIONES INDIVIDUALES

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro así como el conductor de protección. En el caso de suministros individuales el punto de conexión del conductor de protección, se dejará a criterio del proyectista de la instalación. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

A efecto de la consideración del número de fases que compongan la derivación individual, se tendrá en cuenta la potencia que en monofásico está obligada a suministrar la empresa distribuidora si el usuario así lo desea.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.



Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción. La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando, que será de color rojo.

#### **P1.5.- CONDUCTORES PARA INSTALACIONES INTERIORES**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

Las Intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

#### **P1.6.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación; en caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la tabla 2.

Para otras condiciones se aplicará la norma UNE 20.460 -5-54, apartado 543.

En la instalación de los conductores de protección se tendrá en cuenta:

- Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se empleará para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460-3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.

- No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.

- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el conductor de protección, irán por la misma canalización

- En el caso de canalizaciones que incluyan conductores con aislamiento mineral, la cubierta exterior de estos conductores podrá utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, siempre que su continuidad quede perfectamente asegurada y su conductividad sea como mínimo igual a la que resulte de la aplicación de la Norma UNE 20.460 -5-54, apartado 543.

- Cuando las canalizaciones estén constituidas por conductores aislados colocados bajo tubos de material ferromagnético, o por cables que contienen una armadura metálica, los conductores de protección se colocarán en los mismos tubos o formarán parte de los mismos cables que los conductores activos.

- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánicos y químicos especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.

- Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.998 -2-1 cumplen con esta prescripción.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes (por ejemplo cobre-aluminio).

#### **P1.7.- BASES DE TOMA DE CORRIENTE**

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Las bases de toma de corriente del tipo indicado en las figuras C1a, las ejecuciones fijas de las figuras ESB 10-5a y ESC 10-1a, así como las clavijas de las figuras ESB 10-5b y C1b, recogidas en la norma UNE 20315, solo podrán comercializarse e instalarse para reposición de las existentes.

#### **P1.8.- CONEXIONES**

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1. de la ITC-BT-21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

**P1.9.- TUBOS.****P1.9.1.-CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS TUBOS, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE LA INSTALACIÓN****TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE**

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla .

| CARACTERÍSTICA  | CÓDIGO | GRADO  |
|---|--------|--|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.                                | 4      | Fuerte   |
| RESISTENCIA AL IMPACTO.                                     | 3      | Media  |
| TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.               | 2      | -5 °C  |
| TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.               | 1      | +60 °C   |
| RESISTENCIA AL CURVADO.                                     | 1-2    | Rígido/curvable  |
| PROPIEDADES ELÉCTRICAS.                                     | 1-2    | Continuidad eléctrica/aislante.  |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.            | 4      | Contra objetos $D \geq 1$ mm.  |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA.                      | 2      | Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15° |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS. | 2      | Protección interior y exterior media.  |
| RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.                                  | 0      | No declarada.  |
| RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA.                   | 1      | No propagador.   |
| RESISTENCIAS A LAS CARGAS SUSPENDIDAS.                      | 0      | No declarada.  |

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la tabla figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) |    |
|---|-------------------------------------|----|
|   | Numero de conductores               |    |
|   | 3                                   | 5  |
| 1,5   | 16                                  | 16 |
| 2,5   | 16                                  | 20 |
| 4   | 20                                  | 20 |
| 6   | 20                                  | 25 |
| 10  | 25                                  | 32 |
| 16  | 32                                  | 32 |
| 25  | 32                                  | 40 |
| 35  | 40                                  | 50 |
| 50  | 50                                  | 50 |
| 70  | 50                                  | 63 |
| 95  | 63                                  | 75 |
| 120   | 63                                  | 75 |
| 150   | 75                                  | -  |
| 185   | 75                                  | -  |
| 240   | -                                   | -  |

**TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS**

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 para tubos empotrados en obras de fábrica ( paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla 4 para tubos empotrados embebidos en hormigón.

| CARACTERÍSTICA                                   | CÓDIGO  | GRADO                           |
|--|---------|---------------------------------|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.                     | 2       | Ligera                          |
| RESISTENCIA AL IMPACTO.                          | 2       | Ligera                          |
| TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.    | 2       | -5 °C                           |
| TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.    | 1       | +60 °C                          |
| RESISTENCIA AL CURVADO.                          | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas |
| PROPIEDADES ELÉCTRICAS.                          | 0       | No declaradas                   |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS. | 4       | Contra objetos $D \geq 1$ mm.   |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA.           | 2       | Contra gotas de agua cayendo    |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15° |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS. | 2 | Protección interior y exterior media.                       |
| RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.                                  | 0 | No declarada.   |
| RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA.                   | 1 | No propagador.  |
| RESISTENCIAS A LAS CARGAS SUSPENDIDAS.                      | 0 | No declarada.   |

Las canalizaciones ordinarias precableadas destinadas a ser empotradas en ranuras realizadas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) serán flexibles o curvables y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas en la tabla.

| CARACTERÍSTICA   | CÓDIGO  | GRADO  |
|--|---------|--|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.   | 3       | Media  |
| RESISTENCIA AL IMPACTO.  | 3       | Media  |
| TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.  | 2       | -5 °C  |
| TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.  | 2       | +90 °C <sup>(1)</sup>                        |
| RESISTENCIA AL CURVADO.  | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas              |
| PROPIEDADES ELÉCTRICAS.  | 0       | No declaradas                                |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.   | 5       | Protegido contra el polvo.                   |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA.   | 3       | Protegido contra el agua en forma de lluvia. |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS.  | 2       | Protección interior y exterior media.        |
| RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.   | 0       | No declarada.                                |
| RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA.  | 1       | No propagador.                               |
| RESISTENCIAS A LAS CARGAS SUSPENDIDAS.   | 0       | No declarada.                                |
| <i>(1) para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fabrica (paredes, techo y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60 °C.</i> |         |  |

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 5 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> ) | Diámetro exterior de los tubos (mm) |    |
|--|-------------------------------------|----|
|  | Numero de conductores               |    |
|  | 3                                   | 5  |
| 1,5  | 16                                  | 20 |
| 2,5  | 20                                  | 20 |
| 4  | 20                                  | 25 |
| 6  | 25                                  | 25 |
| 10   | 25                                  | 32 |
| 16   | 32                                  | 40 |
| 25   | 40                                  | 50 |
| 35   | 40                                  | 50 |
| 50   | 50                                  | 63 |
| 70   | 63                                  | 63 |
| 95   | 63                                  | 75 |
| 120  | 75                                  | -  |
| 150  | 75                                  | -  |
| 185  | -                                   | -  |
| 240  | -                                   | -  |

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

#### CANALIZACIONES AÉREAS O CON TUBOS AL AIRE

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas en la Tabla 6.

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

| CARACTERÍSTICA                                | CÓDIGO | GRADO               |
|---|--------|---------------------|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.                  | 4      | Fuerte              |
| RESISTENCIA AL IMPACTO.                       | 3      | Media               |
| TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO. | 2      | -5 °C               |
| TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO. | 1      | +60 °C              |
| RESISTENCIA AL CURVADO.                       | 4      | Flexible            |
| PROPIEDADES ELÉCTRICAS.                       | ½      | Continuidad/aislado |



|   |   |   |
|---|---|---|
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.            | 4 | Contra objetos $D \geq 1$ mm.   |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA.                      | 2 | Protegido contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado $15^\circ$ |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS. | 2 | Protección interior y exterior media.   |
| RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.                                  | 2 | Ligera  |
| RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA.                   | 1 | No propagador.  |
| RESISTENCIAS A LAS CARGAS SUSPENDIDAS.                      | 2 | Ligera  |

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 7 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> ) | Diámetro exterior de los tubos (mm) |    |
|--|-------------------------------------|----|
|  | Numero de conductores               |    |
|  | 3                                   | 5  |
| 1,5  | 16                                  | 20 |
| 2,5  | 20                                  | 20 |
| 4  | 20                                  | 25 |
| 6  | 25                                  | 25 |
| 10   | 25                                  | 32 |
| 16   | 32                                  | 40 |

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

## TUBOS EN CANALIZACIONES ENTERRADAS

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8.

| CARACTERÍSTICA   | CÓDIGO  | GRADO                                       |
|--|---------|---|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.   | NA      | 250N / 450 N / 750 N                        |
| RESISTENCIA AL IMPACTO.  | NA      | Ligero / Normal / Normal                    |
| TEMPERATURA MÍNIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.  | NA      | NA  |
| TEMPERATURA MÁXIMA DE INSTALACIÓN Y SERVICIO.  | NA      | NA  |
| RESISTENCIA AL CURVADO.  | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas             |
| PROPIEDADES ELÉCTRICAS.  | 0       | No declaradas                               |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.   | 4       | Contra objetos $D \geq 1$ mm.               |
| RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA.   | 3       | Protegido contra el agua en forma de lluvia |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE TUBOS METÁLICOS Y COMPUESTOS.  | 2       | Protección interior y exterior media.       |
| RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.   | 0       | No declarada                                |
| RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA.  | 0       | No declarada                                |
| RESISTENCIAS A LAS CARGAS SUSPENDIDAS.   | 0       | No declarada                                |
| Notas:<br>NA: No aplicable.<br>(*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal. |         |   |

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 9 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> ) | Diámetro exterior de los tubos (mm) |  |
|--|-------------------------------------|--|
|  | Numero de conductores               |  |
|  | $\leq 6$                            |  |
| 1,5  | 25                                  |  |
| 2,5  | 32                                  |  |
| 4  | 40                                  |  |
| 6  | 50                                  |  |
| 10   | 63                                  |  |
| 16   | 63                                  |  |
| 25   | 90                                  |  |





|     |     |
|-----|-----|
| 35  | 90  |
| 50  | 110 |
| 70  | 125 |
| 95  | 140 |
| 120 | 160 |
| 150 | 180 |
| 185 | 180 |
| 240 | 225 |

## P1.9.2.-PRESCRIPCIONES GENERALES

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previniendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

- Pantallas de protección calorífuga
- Alejamiento suficiente de las fuentes de calor
- Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir
- Modificación del material aislante a emplear

## P1.10.- CANALES PROTECTORAS

## P1.10.1.- GENERALIDADES

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología". Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

En las canales protectoras de grado IP4X o superior y clasificadas como "canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas" según la norma UNE-EN 50.085 -1, se podrá:



- a) Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750 V.  
 b) Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.  
 c) Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.  
 En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP4X ó clasificadas como "canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas", según la norma UNE-EN 50.085 -1, sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

## P1.10.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALES

En las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias, las características mínimas de las canales serán las indicadas en la tabla 11.

Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias

| Característica                                     | Grado         |                                |
|--|---------------|--------------------------------|
|  | ≤ 16 mm       | ≥ 16 mm                        |
| Dimensión del lado mayor de la sección transversal | ≤ 16 mm       | ≥ 16 mm                        |
| Resistencia al impacto                             | Muy ligera    | Media                          |
| Temperatura mínima de instalación y servicio       | +15°C         | -5°C                           |
| Temperatura máxima de instalación y servicio       | +60°C         | +60°C                          |
| Propiedades eléctricas                             | Aislante      | Continuidad eléctrica/aislante |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos    | 4             | no inferior a 2                |
| Resistencia a la penetración de agua               | No declarada  |                                |
| Resistencia a la propagación de la llama           | No propagador |                                |

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.085.

El número máximo de conductores que pueden ser alojados en el interior de una canal será el compatible con un tendido fácilmente realizable y considerando la incorporación de accesorios en la misma canal.

Salvo otras prescripciones en instrucciones particulares, las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

## P1.11.- INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS CANALES

## P1.11.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

## P1.12.- CAJAS.

Las cajas de derivación serán adecuadas a los tubos empleados tanto en dimensiones, como en material y tipo de instalación (empotrada o superficie), en instalaciones estancas, las uniones con los tubos serán roscadas con prensaestopas o mecanismos adecuados.

En el interior de las cajas para la conexión de los conductores, se dispondrán fichas o bornes de conexión conformes al número de conductores y sección de los mismos.

Todos los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas destinadas a tal efecto. Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan el holgado alojamiento de los conductores, fichas y conexiones. En todo caso nunca serán inferiores a la denominación comercial de 100x100.





## P2.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN

### P2.1.- GENERALIDADES

Los sistemas de instalación deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460 -5-52.

### P2.2.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460 -5-52.

#### P2.2.1.-PRESCRIPCIONES GENERALES

##### Circuitos de potencia

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

##### Separación de circuitos

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS ó MBTP) en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;
- que los conductores estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

#### P2.2.2.-DISPOSICIONES

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto

#### P2.2.3.-ACCESIBILIDAD

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

#### P2.2.4.-IDENTIFICACIÓN

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, o bien por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles.

### P2.3.- CONDICIONES PARTICULARES

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes. Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2.



Tabla 1. Elección de las canalizaciones

| Conductores y cables |               | Sistemas de instalación |                  |       |                    |                                  |   |                  |            |
|----------------------|---------------|-------------------------|------------------|-------|--------------------|----------------------------------|---|------------------|------------|
|                      |               | Sin fijación            | Fijación directa | Tubos | Canales y molduras | Conduitos de sección no circular | Bandejas de escalera<br>Bandejas soportes | Sobre aisladores | Con fiador |
| Conductores desnudos |               | -                       | -                | -     | -                  | -                                | -   | +                | -          |
| Conductores aislados |               | -                       | -                | +     | +                  | +                                | -   | +                | -          |
| Cables con cubierta  | Multi-polares | +                       | +                | +     | +                  | +                                | +   | 0                | +          |
|                      | Uni-polares   | 0                       | +                | +     | +                  | +                                | +   | 0                | +          |

+ : Admitido  
- : No admitido  
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
\* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

| Situaciones  |               | Sistemas de instalación |                  |       |                    |                                  |   |                  |            |
|--|---------------|-------------------------|------------------|-------|--------------------|----------------------------------|---|------------------|------------|
|  |               | Sin fijación            | Fijación directa | Tubos | Canales y molduras | Conductos de sección no circular | Bandejas de escalera<br>Bandejas soportes | Sobre aisladores | Con fiador |
| Huecos de la construcción  | accesibles    | +                       | +                | +     | +                  | +                                | +   | -                | 0          |
|  | no accesibles | +                       | 0                | +     | 0                  | +                                | 0   | -                | -          |
| Canal de obra  |               | +                       | +                | +     | +                  | +                                | +   | -                | -          |
| Enterrados   |               | +                       | 0                | +     | -                  | +                                | 0   | -                | -          |
| Empotrados en estructuras  |               | +                       | +                | +     | +                  | +                                | 0   | -                | -          |
| En montaje superficial   |               | -                       | +                | +     | +                  | +                                | +   | +                | -          |
| Aéreo  |               | -                       | -                | (*)   | +                  | -                                | +   | +                | +          |
| + : Admitido<br>- : No admitido<br>0 : No aplicable o no utilizado en la práctica<br>(*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida |               |                         |                  |       |                    |                                  |   |                  |            |

## P2.3.1.-CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-

21.

## P2.3.2.-CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Estas instalaciones se realizarán de acuerdo a la norma UNE 20.460 - 5-52.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los puntos de fijación de los cables estarán suficientemente próximos para evitar que esta distancia pueda quedar disminuida. Cuando el cruce de los cables requiera su empotramiento para respetar la separación mínima de 3 cm, se seguirá lo



dispuesto en el apartado 2.2.1 de la presente instrucción. Cuando el cruce se realice bajo molduras, se seguirá lo dispuesto en el apartado 2.2.8 de la presente instrucción.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los cables con aislamiento mineral, cuando lleven cubiertas metálicas, no deberán utilizarse en locales que puedan presentar riesgo de corrosión para las cubiertas metálicas de estos cables, salvo que esta cubierta este protegida adecuadamente contra la corrosión.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

#### P2.3.3.-CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

#### P2.3.4.-CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (por ejemplo con polietileno reticulado o etileno-propileno).

#### P2.3.5.-CONDUCTORES AÉREOS

Los conductores aéreos no cubiertos en 2.2.2, cumplirán lo establecido en la ITC-BT-06.

#### P2.3.6.-CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Estas canalizaciones están constituidas por cables colocados en el interior de huecos de la construcción según UNE 20.460 -5-52. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire. En el caso de conductos continuos, éstos no podrán destinarse simultáneamente a otro fin (ventilación, etc.).

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Normalmente, como los cables solamente podrán fijarse en puntos bastante alejados entre sí, puede considerarse que el esfuerzo resultante de un recorrido vertical libre no superior a 3 metros quede dentro de los límites admisibles. Se tendrá en cuenta al disponer de puntos de fijación que no debe quedar comprometida ésta, cuando sesuelten los bornes de conexión especialmente en recorridos verticales y se trate de bornes que están en su parte superior.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

Cuando no se tomen las medidas para evitar los riesgos anteriores, las canalizaciones cumplirán las prescripciones establecidas para las instalaciones en locales húmedos e incluso mojados que pudieran afectarles.

#### P2.3.7.-CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales deberán satisfacer lo establecido en la ITC-BT-21.

En las canales protectoras de grado IP4X o superior y clasificadas como "canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas" según la norma UNE-EN 50.085 -1, se podrá:

- a) Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750 V.

- b) Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- c) Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP 4X o clasificadas como "canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas", según la Norma UNE EN 50085-1, solo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

#### P2.3.8.-CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS





Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos.

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V

Las molduras podrán ser reemplazadas por guarniciones de puertas, astrágalos o rodapiés ranurados, siempre que cumplan las condiciones impuestas para las primeras.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### P2.3.9.-CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

#### P2.3.10.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PREFABRICADAS

Deberán tener un grado de protección adecuado a las características del local por el que discurren.

Las canalizaciones prefabricadas para iluminación deberán ser conformes con las especificaciones de las normas de la serie UNE EN 60570.

Las características de las canalizaciones de uso general deberán ser conformes con las especificaciones de la Norma UNE EN 60439-2

### P2.4.- PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.

- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.

- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.

- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

**P3.- POSIBILIDAD DE SEPARACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN.**

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Los dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantizarán la separación omnipolar excepto en el neutro de las redes TN-C, son:

- Los cortacircuitos fusibles
- Los seccionadores
- Los interruptores con separación de contactos mayor de 3 mm o con nivel de seguridad equivalente
- Los bornes de conexión, sólo en caso de derivación de un circuito

Los dispositivos de desconexión se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que separan.

**P4.- POSIBILIDAD DE CONECTAR Y DESCONECTAR EN CARGA**

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

a) Toda instalación interior o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.

- Cualquier receptor
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta

tensión

f) Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.

- Las instalaciones a la intemperie
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución
- Las instalaciones de acumuladores
- Los circuitos de salida de generadores

Los dispositivos admitidos para la conexión y desconexión en carga son:

- Los interruptores manuales.
- Los cortacircuitos fusibles de accionamiento manual, o cualquier otro sistema aislado que permita estas maniobras siempre que tengan poder de corte y de cierre adecuado e independiente del operador.

- Las clavijas de las tomas de corriente de intensidad nominal no superior a 16 A.

Deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el cuadro general y secundarios de toda instalación interior o receptora.
- Los destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C, en los que el corte del conductor neutro está prohibido y excepto en los TN-S en los que se pueda asegurar que el conductor neutro está al potencial de tierra.
- Los destinados a receptores cuya potencia sea superior a 1.000 W, salvo que prescripciones particulares admitan corte no omnipolar.

- Los situados en circuitos que alimenten a lámparas de descarga o autotransformadores.
- Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en alta tensión.

En los demás casos, los dispositivos podrán no ser de corte omnipolar.

El conductor neutro o compensador no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores omnipolares.

**P5.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.****P5.1.- INSTALACIÓN**

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.



Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT-18.

#### P5.2.- ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

#### P5.3.- PUNTOS DE PUESTA A TIERRA

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

#### P5.4.- LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados como a) en el apartado 3.3, se conectarán

las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

#### P5.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización

#### P6.- EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios técnicos actuales para este tipo de trabajo, procurando la mejor ejecución, en cuanto a calidad y estética se refieren.

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitirán introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiendo la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos, el hilo o cable guía para pasar los conductores, se introducirá cuando los tubos y cajas estén ya colocados.

El pelado de los conductores se hará de forma que no se dañe la superficie de estos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de la temperatura en los mismos no sean superiores a la que se pueda originar en los conductores cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos, de forma que no se originen desequilibrios en la red.

Se evitará en los posibles, todo cruce de conducciones con cañerías de agua, gas, vapor, teléfono etc.

Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces, se dispondrá un aislamiento supletorio.

Esta absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua como neutro o tierra de la instalación.

Los conductores y enchufes, no deberán producir arcos eléctricos en conexión o desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que, permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno y estos deberán proyectar material al fundirse.







Todos los c.c. estarán perfectamente localizados y accesibles, y nunca en el interior de cajas de derivación o bajo elementos decorativos.

En la ejecución de la toma de tierra, se evitará codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección de conductores, lo menos bruscos posibles.

## P7.- PRUEBAS Y ENSAYOS.

La presente Instrucción tiene por objeto desarrollar las previsiones de los artículos 18 y 20 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en relación con las verificaciones previas a la puesta en servicio e inspecciones de las instalaciones eléctricas incluidas en su campo de aplicación.

### AGENTES INTERVINIENTES.

2.1. Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser realizadas por las empresas instaladoras que las ejecuten.

2.2. De acuerdo con lo indicado en el artículo 20 del Reglamento, sin perjuicio de las atribuciones que, en cualquier caso, ostenta la Administración Pública, los agentes que lleven a cabo las inspecciones de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión deberán tener la condición de Organismos de Control, según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, acreditados para este campo reglamentario.

### P7.1.- VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460 -6-61.

### P7.2.- INSPECCIONES.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia que se citan a continuación, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones.

Las inspecciones podrán ser:

- Iniciales: Antes de la puesta en servicio de las instalaciones.
- Periódicas;

Inspecciones iniciales. Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Organismo competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

- a) Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW;
- b) Locales de Pública Concurrencia;
- c) Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas;
- d) Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW;
- e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW;
- g) Quirófanos y salas de intervención;
- h) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.

Inspecciones periódicas. Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el punto anterior, y cada 10 años, las comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100 kW.

### P7.3.- PROCEDIMIENTO.

5.1. Los Organismos de Control realizarán la inspección de las instalaciones sobre la base de las prescripciones que establezca el Reglamento de aplicación y, en su caso, de lo especificado en la documentación técnica, aplicando los criterios para la clasificación de defectos que se relacionan en el apartado siguiente. La empresa instaladora, si lo estima conveniente, podrá asistir a la realización de estas inspecciones.

5.2. Como resultado de la inspección, el Organismo de Control emitirá un Certificado de Inspección, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación, que podrá ser:

5.2.1 Favorable: Cuando no se determine la existencia de ningún defecto muy grave o grave. En este caso, los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos antes de la próxima inspección; Asimismo, podrán servir de base a efectos estadísticos y de control del buen hacer de las empresas instaladoras.

5.2.2 Condicionada: Cuando se detecte la existencia de, al menos, un defecto grave o defecto leve procedente de otra inspección anterior que no se haya corregido. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán ser suministradas de energía eléctrica en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los 6 meses. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el Organismo de Control deberá remitir el Certificado con la calificación negativa al Organismo competente de la Comunidad Autónoma.

5.2.3 Negativa: Cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

a) Las nuevas instalaciones no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les emitirá Certificado negativo, que se remitirá inmediatamente al Organismo competente de la Comunidad Autónoma.



**P7.4.- CLASIFICACION DE DEFECTOS.**

Los defectos en las instalaciones se clasificarán en: Defectos muy graves, defectos graves y defectos leves.

**6.1 Defecto Muy Grave.**

Es todo aquél que la razón o la experiencia determina que constituye un peligro inmediato para la seguridad de las personas o los bienes.

Se consideran tales los incumplimientos de las medidas de seguridad que pueden provocar el desencadenamiento de los peligros que se pretenden evitar con tales medidas, en relación con:

- Contactos directos, en cualquier tipo de instalación;
- Locales de pública concurrencia;
- Locales con riesgo de incendio o explosión;
- Locales de características especiales;
- Instalaciones con fines especiales;
- Quirófanos y salas de intervención.

**6.2 Defecto Grave.**

Es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes, pero puede serlo al originarse un fallo en la instalación. También se incluye dentro de esta clasificación, el defecto que pueda reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación eléctrica.

Dentro de este grupo y con carácter no exhaustivo, se consideran los siguientes defectos graves:

- Falta de conexiones equipotenciales, cuando éstas fueran requeridas;
- Inexistencia de medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos;
- Falta de aislamiento de la instalación;
- Falta de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, en función de la intensidad máxima admisible en los mismos, de acuerdo con sus características y condiciones de instalación;
- Falta de continuidad de los conductores de protección;
- Valores elevados de resistencia de tierra en relación con las medidas de seguridad adoptadas.
- Defectos en la conexión de los conductores de protección a las masas, cuando estas conexiones fueran preceptivas;
- Sección insuficiente de los conductores de protección;
- Existencia de partes o puntos de la instalación cuya defectuosa ejecución pudiera ser origen de averías o daños;
- Naturaleza o características no adecuadas de los conductores utilizados;
- Falta de sección de los conductores, en relación con las caídas de tensión admisibles para las cargas previstas;
- Falta de identificación de los conductores "neutro" y "de protección";
- Empleo de materiales, aparatos o receptores que no se ajusten a las especificaciones vigentes.
- Ampliaciones o modificaciones de una instalación que no se hubieran tramitado según lo establecido en la ITC -BT 04.
- Carencia del número de circuitos mínimos estipulados
- La sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

**6.3 Defecto Leve.**

Es todo aquel que no supone peligro para las personas o los bienes, no perturba el funcionamiento de la instalación y en el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

**P8.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA**

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tabla 3.

| Tensión nominal de la instalación   | Tensión de ensayo en corriente continua (V) | Resistencia de aislamiento (MΩ) |
|---|---|---------------------------------|
| Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)<br>Muy Baja Tensión de protección (MBTP) | 250   | ≥ 0,25                          |
| Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior                               | 500   | ≥ 0,5                           |
| Superior a 500 V  | 1000  | ≥ 1,0                           |
| Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36                    |   |                                 |

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

Cuando no sea posible efectuar el fraccionamiento citado, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total, en hectómetros, de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo especificadas en la tabla anterior con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.





Durante la medida, los conductores, incluido el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

Cuando la instalación tenga circuitos con dispositivos electrónicos, en dichos circuitos los conductores de fases y el neutro estarán unidos entre sí durante las medidas. La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a ésta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los receptores conectados y sus mandos en posición "paro", asegurándose que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los dispositivos de interrupción se pondrán en posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyendo el conductor neutro o compensador, en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador. Cuando la resistencia de aislamiento obtenida resultara inferior al valor mínimo que le corresponda, se admitirá que la instalación es, no obstante correcta, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Cada aparato receptor presenta una resistencia de aislamiento por lo menos igual al valor señalado por la Norma UNE que le concierna o en su defecto 0,5 MΩ.

- Desconectados los aparatos receptores, la instalación presenta la resistencia de aislamiento que le corresponda.

La medida de la resistencia de aislamiento entre conductores polares, se efectúa después de haber desconectado todos los receptores, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente para la medida del aislamiento con relación a tierra. La medida de la resistencia de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro o compensador.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Durante este ensayo los dispositivos de interrupción se pondrán en la posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

Las corrientes de fuga no serán superiores para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

## P9.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se estará de acuerdo a lo que se especifica a juicio del Director Técnico de la Instalación.

TUDELA, FEBRERO DE 2018  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO  
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

FECHA: 23/03/2018

141/180  
VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 4:

# PRESUPUESTO



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
142/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 01.01  | <b>CAPÍTULO 01 Trabajos previos</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|        | Ud Demol. inst. eléctrica/m2. superf.  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|        | Ud. Repercusión/m2. de edificación (local, vivienda, etc.) de los trabajos de levantado de instalación eléctrica en viviendas (cajas, mecanismos, hilos, etc.) y parte de red general correspondiente, i/aco-pio de elementos y material aprovechable, retirada de los escombros y material sobrante a pie de carga y p.p. de costes indirectos. | 400 |          |         |        | 400,00    |          |        |                 |
|        |  |     |          |         |        |           | 400,00   | 2,51   | 1.004,00        |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 01 Trabajos previos .....</b>  |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.004,00</b> |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                                 | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 Cuadros</b>             |  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 02.01                                  | <b>PA Adecuacion cuadro General existente</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | PA. Adecuacion de cuadro general de protección EXISTENTE, para cumplir la reglamentación que le es de aplicación, incluida envolvente, nueva aparamenta necesaria, según esquemas unifilares adjuntos, completamente instalada, montada y rotulada. Nota: los elementos de protección tendrán un poder de corte mínimo de 6 KA según norma UNE-EN 60898.   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 4.558,03 | 4.558,03         |
| 02.02                                  | <b>u Cuadro VESTUARIOS</b>   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Ud. Cuadro general de protección, de elementos según esquemas unifilares, para la protección de líneas receptores vestuarios, incluida envolvente, completamente instalada, montada y rotulada. Nota: los elementos de protección tendrán un poder de corte mínimo de 6 KA según norma UNE-EN 60898.   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.415,28 | 3.415,28         |
| 02.03                                  | <b>u Cuadro CAFETERIA</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Ud. Cuadro general de protección, de elementos según esquemas unifilares, para la protección de líneas receptores cafeteria, incluida envolvente, completamente instalada, montada y rotulada. Nota: los elementos de protección tendrán un poder de corte mínimo de 6 KA según norma UNE-EN 60898.  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.307,85 | 1.307,85         |
| 02.04                                  | <b>u Cuadro SALA CALDERAS</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Cuadro electrico para instalar en el vestibulo independencia de la sala de calderas con alimentación trifásica, incluyendo las protecciones generales y las de los circuitos de alimentacion a caldera, bombas de recirculacion, centralita deteccion de gas y maniobras. Incluso armario metálico, accesorios de montaje, selectores 3 posiciones I-0-II, pilotos de señalización,tomas de corriente, seta de emergencia en cuadro y mano de obra.Totalmente instalado. | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.124,99 | 2.124,99         |
| 02.05                                  | <b>ud Cuadro eléctrico GRUPO PRESIÓN CONTRA INCENDIOS</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Ud. Cuadro general de protección, de elementos según esquemas unifilares, para la protección de líneas receptores vestuarios, incluida envolvente, completamente instalada, montada y rotulada. Nota: los elementos de protección tendrán un poder de corte mínimo de 6 KA según norma UNE-EN 60898.   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 559,83   | 559,83           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 Cuadros .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>11.965,98</b> |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº:

FECHA:

23/03/2018

00569

144/180

VISADO

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD   | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--|--|-----|------------|---------|--------|------------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 03 Líneas eléctricas y pto luz</b> |  |     |            |         |        |            |          |        |          |
| 03.01  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 2x1,5mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, tipo AFU-MEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.       |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Línea emergencias pista  | 1   | 140,00     |         |        | 140,00     |          |        |          |
|  | Línea emergencias fronton  | 1   | 120,00     |         |        | 120,00     |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 260,00   | 0,92   | 239,20   |
| 03.02  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 3x1,5mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado. |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 750,00     |         |        | 750,00     |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 750,00   | 1,02   | 765,00   |
| 03.03  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 3x2,5mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado. |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 1.100,0000 |         |        | 1.100,0000 |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 1.100,00 | 1,32   | 1.452,00 |
| 03.04  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x4mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 5x4 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 60,00      |         |        | 60,00      |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 60,00    | 2,64   | 158,40   |
| 03.05  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 3x6mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 240,00     |         |        | 240,00     |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 240,00   | 2,64   | 633,60   |
| 03.06  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x6mm <sup>2</sup> Cu   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 5x6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.   |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 50,00      |         |        | 50,00      |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 50,00    | 4,13   | 206,50   |
| 03.07  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x10mm <sup>2</sup> Cu  |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 5x10 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.  |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  |  | 1   | 125,00     |         |        | 125,00     |          |        |          |
|  |  |     |            |         |        |            | 125,00   | 8,01   | 1.001,25 |
| 03.08  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x16mm <sup>2</sup> Cu  |     |            |         |        |            |          |        |          |
|  | Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 5x16 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.  |     |            |         |        |            |          |        |          |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|        | terminales, accesorios de montaje y conexionado. | 1   | 10,00    |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 8,61   | 86,10   |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS    | LONGITUD         | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES        | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------|---|--------|------------------|---------|--------|------------------|----------|--------|----------|
| 03.09  | <b>m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x25mm<sup>2</sup> Cu</b><br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F.<br>De CGP a C vestuarios   | 1      | 10,00            |         |        | 10,00            |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 10,00    | 14,07  | 140,70   |
| 03.10  | <b>m Cable 07Z1K-750v 1,5mm<sup>2</sup></b><br>Suministro y montaje de conductor de cobre ES07Z1 PIRELLI o similar aprobado de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso accesorios de montaje e instalación.   | 1      | 260,00           |         |        | 260,00           |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 260,00   | 0,61   | 158,60   |
| 03.11  | <b>m Cable 07Z1K-750v 2,5mm<sup>2</sup></b><br>Suministro y montaje de conductor de cobre ES07Z1 PIRELLI o similar aprobado de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso accesorios de montaje e instalación.   | 1      | 210,00           |         |        | 210,00           |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 210,00   | 0,71   | 149,10   |
| 03.12  | <b>m Tubo pvc corrugado M16 GP7</b><br>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.<br>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. | 1      | 100,00           |         |        | 100,00           |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 100,00   | 1,29   | 129,00   |
| 03.13  | <b>m Tubo pvc corrugado M20 GP7</b><br>Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.<br>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. | 1      | 120,00           |         |        | 120,00           |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 120,00   | 1,51   | 181,20   |
| 03.14  | <b>m Tubo de PVC rígido de 20 mm</b><br>Tubo rígido de PVC, para protección de cables en instalaciones eléctricas a la intemperie, grado de protección 7, montaje grapado, diámetro nominal 20 mm, incluso accesorios de fijación y montaje sin cablear.<br>Linea emergencias pista<br>Linea emergencias fronton                      | 1<br>1 | 140,00<br>120,00 |         |        | 140,00<br>120,00 |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 260,00   | 5,20   | 1.352,00 |
| 03.15  | <b>m Bandeja metalica varilla 200 x 60</b><br>Bandeja tipo rejilla con tratamiento zincado bricomatado y bordes de seguridad, dimensiones 200 mm de ancho y ala de 60 mm. Incluso elementos auxiliares de sujección, tornillería, pletinas. Medida la longitud completamente instalada.   | 1      | 70,0000          |         |        | 70,0000          |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 70,00    | 7,75   | 542,50   |
| 03.16  | <b>m Bandeja metalica varilla 100 x 60</b>  | 1      | 100,00           |         |        | 100,00           |          |        |          |
|        |   |        |                  |         |        |                  | 100,00   | 6,80   | 680,00   |
| 03.17  | <b>Ud Punto de luz empotrado</b><br>Punto de luz empotrado con cable de cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> cero halógenos, (CPR), bajo tubo corrugado 25 mm de diámetro, parte proporcional de cajas de empotrar de paso y derivación, fijacio-  |        |                  |         |        |                  |          |        |          |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

23/03/2018

00569

147/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
|        | nes, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos. | 169 |          |         |        | 169,00    |          |        |          |
|        |   |     |          |         |        |           | 169,00   | 8,02   | 1.355,38 |







## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 03.18  | <b>Ud Punto de emergencia empotrado</b><br>Punto de emergencia empotrado con cable de cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> cero halógenos, (CPR), bajo tubo corrugado 20 mm de diámetro, con parte proporcional de cajas de empotrar de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.  | 24  |          |         |        | 24,00     |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 24,00    | 7,25   | 174,00  |
| 03.19  | <b>Ud Punto de enchufe empotrado</b><br>Punto de enchufe empotrado con cable de cobre 07Z1-K de 2,5 mm <sup>2</sup> cero halógenos, (CPR), bajo tubo corrugado 25 mm de diámetro, con parte proporcional de cajas de empotrar de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.  | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |         |
|        | OU.   |     |          |         |        |           | 30,00    | 8,48   | 254,40  |
| 03.20  | <b>Ud Punto de interruptor empotrado</b><br>Punto de interruptor empotrado con cable de cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> cero halógenos, (CPR), bajo tubo corrugado 20 mm de diámetro, con parte proporcional de cajas de empotrar de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.  | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 7,42   | 29,68   |
| 03.21  | <b>Ud Punto de detector empotrado</b><br>Punto de detector empotrado con dos cables de cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> cero halógenos, (CPR), bajo tubo corrugado 20 mm de diámetro, con parte proporcional de cajas de empotrar de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.   | 18  |          |         |        | 18,00     |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 18,00    | 9,22   | 165,96  |
| 03.22  | <b>Ud Conexionado extractor/impulsor</b><br>Mano de obra conexionado extractor / impulsión, l/ cajas de registro, pequeño material, etc. totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 10,00    | 16,48  | 164,80  |
| 03.23  | <b>u Punto de luz superficie</b><br>Conexionado de Luminaria con cuadro eléctrico. Canalización formada por:<br>Conductores: 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> Cu ES 07Z1-K (AS) 750 V.<br>Instalación: bajo tubo rígido o sobre bandeja.<br>Incluso parte proporcional de líneas generales de distribución a cuadro, cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos, IP42 ó IP53 cuando esté embebido en hormigón, otros accesorios y mano de obra. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        | Grupo presión   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|        | Sala calderas   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        | SALA TV   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        | Almacén   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 9,00     | 13,92  | 125,28  |
| 03.24  | <b>u Punto de emergencia superficie</b><br>Conexionado de Bloque autónomo de emergencia y señalización con cuadro eléctrico. Canalización formada por:<br>Conductores: 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> Cu ES 07Z1-K (AS) 750 V.<br>Instalación: bajo tubo rígido o sobre bandeja.   |     |          |         |        |           |          |        |         |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569

FECHA: 23/03/2018

149/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|        | Incluso parte proporcional de líneas generales de distribución a cuadro, cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos, IP42 ó IP53 cuando esté embebido en hormigón, otros accesorios y mano de obra. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|        | Grupo presion  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|        | Sala calderas  | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
|  | Sala TV   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|  | pista + fronton   | 74  |          |         |        | 74,00     |          |        |                  |
|  | Barra   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |                  |
|  | Gimnasio  | 7   |          |         |        | 7,00      |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 88,00    | 13,92  | 1.224,96         |
| 03.25  | u Punto de interruptor superficie   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Conexión de Interruptor unipolar con Red de alumbrado. Canalización formada por:  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Conductores: 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> Cu ES 07Z1-K (AS) 750 V.   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Instalación: bajo tubo rígido o sobre bandeja.  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Incluso parte proporcional de líneas generales de distribución a cuadro, cajas de registro, accesorios de fijación, conexión e identificación de circuitos, IP42 ó IP53 cuando esté embebido en hormigón, otros accesorios y mano de obra.  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Grupo presión   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|  | Sala calderas   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                  |
|  | Sala TV   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|  | Almacén   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                  |
|  | Almacén bar   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 8,00     | 4,97   | 39,76            |
| 03.26  | P.A Instalación eléctrica de interconexión  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | Instalación eléctrica de interconexión de maniobra de encendido (detectores / interruptores) con contactores extractores (baños / vestuarios / salas primeros auxilios / botiquín / almacén,...etc) mediante conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR) de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, tendido en bandeja, incluso parte proporcional de cajas de derivación y conexión. |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  |   | 9   |          |         |        | 9,0000    |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 9,00     | 23,37  | 210,33           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 Líneas eléctricas y pto luz .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>11.619,70</b> |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

23/03/2018

00569

151/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                         | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 04 Emergencias</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |          |
| 04.01                          | u Luminaria de Emergencia y Señalización 70 Lm<br>Ud. Aparato autónomo de emergencia y señalización no permanente con autonomía de 1 hora y 70 lúmenes a fin de autonomía , incluso fuente de luz tipo Led, incluso material de fijación, caja de empotrar para que quede enrasado con cierre, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.<br>LEGRAND (661601)   | 36  |          |         |        | 36,00     |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 36,00    | 27,56  | 992,16   |
| 04.02                          | u Luminaria de Emergencia y Señalización 350 Lm<br>Ud. Aparato autónomo de emergencia y señalización no permanente con autonomía de 1 hora y 350 lúmenes a fin de autonomía , incluso fuente de luz tipo Led, incluso material de fijación, caja de empotrar para que quede enrasado con cierre, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.<br>LEGRAND (661609) | 45  |          |         |        | 45,00     |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 45,00    | 46,32  | 2.084,40 |
| 04.03                          | u Luminaria de Emergencia y Señalización 160 Lm<br>Ud. Aparato autónomo de emergencia y señalización no permanente con autonomía de 1 hora y 160 lúmenes a fin de autonomía , incluso fuente de luz tipo Led, incluso material de fijación, caja de empotrar para que quede enrasado con cierre, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.<br>LEGRAND (661605) | 33  |          |         |        | 33,00     |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 33,00    | 36,31  | 1.198,23 |
| 04.04                          | u Emergencia legrand 6612 43 200 lm<br>Luminaria de emergencia Legrand 6612 43, autonomía 1 hora, Led's IP 42 IK 07 clase II de 200 lúmenes. Totalmente instalada.<br>Sala calderas  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 2,00     | 75,29  | 150,58   |
| 04.05                          | u Piloto de balizado autonomo<br>Ud. Piloto de balizado autonomo, conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.<br>LEGRAND (660980)<br>Escaleras gradas  | 96  |          |         |        | 96,00     |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 96,00    | 20,81  | 1.997,76 |
| 04.06                          | u Fuente alimentación 60W<br>ud. Fuentes alimentación para pilotos de balizado centralizados. Permite alimentar pilotos de escaleras, pasillos, desniveles, etc.. Asegura iluminación del entorno tanto con tensión de red como cuando esta desciende por debajo del 70% de su valor nominal. conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.<br>LEGRAND (660983)    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |          |
|                                |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 468,89 | 468,89   |
| 04.07                          | u Acc. Empot. univer.  |     |          |         |        |           |          |        |          |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|        |                          | 31  |          |         |        | 31,00     |          |        |         |
|        |                          |     |          |         |        |           | 31,00    | 15,22  | 471,82  |
| 04.08  | u Acc. caja estanca IP65 | 7   |          |         |        | 7,00      |          |        |         |
|        |                          |     |          |         |        |           | 7,00     | 3,86   | 27,02   |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                             | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|------------------------------------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| TOTAL CAPÍTULO 04 Emergencias..... |         |     |          |         |        |           |          |        | 7.390,86 |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 05 Gestión del alumbrado</b>             |   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| 05.01  | u Detector PD3N-1C Micro<br>Suministro e instalación de detector de presencia con micrófono para reactivación de la señal de presencia por sonido modelo PD3N-1C Micro de Luxomat. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra. | 11  |          |         |        | 11,00     |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 11,00    | 124,99 | 1.374,89        |
| 05.02  | u Detector PD4-M-2C B<br>Suministro e instalación de detector de presencia para colocar empotrado en falso techo modelo PD4-M-2C B de Luxomat. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.                                     | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 251,27 | 251,27          |
| 05.03  | u Detector PD3N-1C FT<br>Suministro e instalación de detector de presencia para colocar empotrado en falso techo modelo PD3N-1C-FT de Luxomat. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.                                     | 5   |          |         |        | 5,00      |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 112,63 | 563,15          |
| 05.04  | u Detector PD4N-1C<br>Suministro e instalación de detector de presencia para colocar empotrado en falso techo modelo PD4N-1C de Luxomat. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 147,55 | 147,55          |
| 05.07  | u Detector HF-MDI + caja 80x80 plexo<br>Suministro e instalación de detector de presencia para colocar en falso techo modelo HF-MDI de Luxomat. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.<br>Interior duchas en falso techo  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 87,86  | 175,72          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 05 Gestión del alumbrado .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>2.512,58</b> |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

23/03/2018

00569

155/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                        | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 06 Mecanismos</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 06.01                         | <b>Ud Interruptor unipolar JUNG LS 990</b><br>Interruptor de tipo unipolar marca JUNG LS 990 modelo LS 990 o equivalente, incluso caja universal empotrable de atornillar, placa de 1 elemento, color blanco alpino, montaje y conexiones, totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos. | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 9,27   | 27,81   |
| 06.02                         | <b>Ud Base de enchufe JUNG LS 990</b><br>Base de enchufe marca JUNG LS 990 modelo LS 990 o equivalente, incluso caja universal empotrable de atornillar, placa de 1 elemento, color blanco alpino, montaje y conexiones, totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.                   | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 30,00    | 7,08   | 212,40  |
| 06.03                         | <b>ud Base de enchufe 20A en locales de p.C.</b><br>Base de enchufe marca LEGRAND modelo 55432 o equivalente, incluso caja universal empotrable de atornillar, montaje y conexiones, totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.<br>Cafeteria  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 17,56  | 35,12   |
| 06.04                         | <b>ud Base de enchufe 25A en locales de p.C.</b><br>Base de enchufe marca LEGRAND modelo 55423 o equivalente, incluso caja universal empotrable de atornillar, montaje y conexiones, totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 13,69  | 27,38   |
| 06.05                         | <b>ud B.E. 3p+n+t 20A</b><br>Base enchufe 3P+N+T 20 A. mod. LEGRAND 554 27, caja de empotrar, incluso mano de obra de instalación y conexionado.<br>Cafeteria   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 15,11  | 30,22   |
| 06.06                         | <b>ud Enchufe PLEXO "E" Blanco</b><br>Suministro e instalación de mecanismo de las siguientes características:<br>Marca: LEGRAND.11.07<br>Serie: PLEXO "E" Blanco.<br>Mecanismo: Base de enchufe 10/16A-250V IP44.<br>Instalación: Superficie.<br>Incluso accesorios de instalación y mano de obra.<br>almacen    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 11,07  | 11,07   |
| 06.07                         | <b>ud Salida hilos secamanos emp.</b><br>Salida de hilos marca JUNG LS 990 modelo LS 990 o equivalente, incluso caja universal empotrable de atornillar, placa de 1 elemento, color blanco alpino, montaje y conexiones, totalmente instalado, incluidos medios auxiliares y costes indirectos.                   | 6   |          |         |        | 6,000     |          |        |         |
|                               |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 9,33   | 55,98   |
| 06.08                         | <b>u Interruptor PLEXO 55 Blanco</b><br>Suministro e instalación de mecanismo de las siguientes características:<br>Marca: LEGRAND.   |     |          |         |        |           |          |        |         |







## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|        | Serie: PLEXO 55 Monobloc Blanco.<br>Mecanismo: Interruptor unipolar IP55.<br>Instalación: Adosada.<br>Incluso accesorios de instalación y mano de obra.<br>Grupo presion | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO                                    | RESUMEN       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|---|---------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
|   | Sala calderas | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |               |
|   | Sala TV       | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |               |
|   | Almacen Bar   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |               |
|   |               |     |          |         |        |           | 6,00     | 6,91   | 41,46         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 06 Mecanismos .....</b> |               |     |          |         |        |           |          |        | <b>441,44</b> |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                                 | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 07 Tierras</b>             |   |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 07.01                                  | m Conduc cobre desnudo 35mm <sup>2</sup><br>Suministro y montaje de conductor de cobre desnudo de 1x35 mm <sup>2</sup> para p.a.t. de bandejas grapada en cada tramo de bandeja con bornas o grapas específicas del mismo fabricante.   |     |          |         |        |           | 70,00    | 4,31   | 301,70        |
| 07.02                                  | u Conexión baños o aseos<br>Conexión de equipotencialidad de aseo o cuarto de baño con conductor de 4 mm <sup>2</sup> . Cu. Se realizará la conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra y la conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. Incluso accesorios de fijación y conexiona-  | 8   |          |         |        | 8,00      |          |        |               |
|  |   |     |          |         |        |           | 8,00     | 16,45  | 131,60        |
| 07.03                                  | u Conexión duchas o vestuarios<br>Conexión de equipotencialidad de sala de duchas o vestuario, con conductor de 4 mm <sup>2</sup> . Cu. Se realizará la conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra y la conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. Incluso accesorios de fijación y conexiona- |     |          |         |        |           | 2,00     | 71,87  | 143,74        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 07 Tierras .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>577,04</b> |



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO                               | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 08 Varios</b>            |  |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 08.01                                | Ud Secamanos eléctrico con célula  |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                      | Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico de Mediclinics modelo M-89A o similar, con carcasa de aluminio acabado en epoxi blanco y sensor automático, incluso p.p. de conexionado eléctrico. Según especificaciones del fabricante, proyecto, CTE y normativa aplicable. | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |               |
|                                      |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 126,39 | 758,34        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 08 Varios.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>758,34</b> |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                                       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 09 Tramitaciones</b>             |  |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 09.01  | u Tramitación industria. electricidad baja tensión   |     |          |         |        |           |          |        |               |
|  | Unidad de tramitación de la Instalación de Electricidad en Baja Tensión ante el Servicio de Seguridad Industrial, incluyendo tasas de Industria, coste de revisión por OCA (Organismo de Control Autorizado), gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva. |     |          |         |        |           |          |        |               |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 418,64 | 418,64        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 09 Tramitaciones .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>418,64</b> |

GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRANº:  
00569  
FECHA: 23/03/2018  
161/180

VISADO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                                | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|---------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 10 Alumbrado exterior</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |          |
| 10.01                                 | <b>m PEHD corrugado 63mm</b><br>Suministro e instalación de tubo flexible de las siguientes características:<br>Poliétileno de alta densidad provisto de guía pasacables.<br>Corrugado exteriormente y de pared interior lisa.<br>Para canalizaciones enterradas. IP 47.<br>Diámetro nominal 63mm.<br>Incluso accesorios, parte proporcional de cajas de registro y mano de obra.  | 1   | 130,00   |         |        | 130,00    |          |        |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 130,00   | 3,16   | 410,80   |
| 10.02                                 | <b>m Z. Peatonal 2ø63mm sin rotura</b><br>Canalización enterrada en zanja de las siguientes características:<br>Instalación: ALUMBRADO EXTERIOR.<br>Zona: PEATONAL.<br>Tubos: 2 PE-AD (doble capa) ø63 mm.<br>Medidas zanja: 450 x 743 mm.<br>Conductor de protección: Cu (35 mm².) A 50 cm. Por debajo de la zanja.<br>Rotura y reposición de pavimento: NO.<br>Solera de 80 mm, recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20-B-40-2B hasta 80 mm por encima del mismo, relleno con zahorras compactadas y cinta de señalización. Incluso otros accesorios de fijación y mano de obra. | 1   | 122,00   |         |        | 122,00    |          |        |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 122,00   | 14,29  | 1.743,38 |
| 10.03                                 | <b>u Prefabricad+hierro 400x400x650mm</b><br>Arqueta con marco y tapa de las siguientes características:<br>Instalación: Alumbrado exterior.<br>Dimensiones: 400 x 400 x 650 mm.<br>Tipo: Prefabricada de hormigón HM-20-B-40-2B.<br>Tapa: Hierro fundido fuerte, según norma EN124 y clase C-250 y con la inscripción "Alumbrado".<br>Incluso encachado de piedra, otros accesorios y mano de obra.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 72,17  | 721,70   |
| 10.04                                 | <b>u Cimentacion baculo 5m</b><br>Suministro e instalación de cimentación para instalación de báculo de alumbrado de las siguientes características:<br>Dimensiones: 700x700x1.000mm.<br>Altura máxima de báculo: 5m.<br>Tipo de hormigón: HM-20-B-40-2B.<br>Incluso canalización con tubo PEHD de 63mm. de diámetro, anclajes, otros accesorios y mano de obra.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 39,69  | 396,90   |
| 10.05                                 | <b>u Caja derivacion arqueta</b><br>Suministro e instalación de envoltente aislante de poliéster reforzado con fibra de vidrio moldeado en caliente y grado de protección IP-677 instalado en el interior de una arqueta y fijado a una de sus paredes a una altura mínima de 0,3m.. Las entradas y salidas de los conductores quedaran sellados mediante prensaestopas. Incluso accesorios de fijación a la arqueta, prensaestopas, bornas de conexión, toda clase de accesorios y mano de obra.  | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 22,89  | 228,90   |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00569  
FECHA: 23/03/2018

162/180

VISADO

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 10.06  | <b>u Empalme recto hermético</b><br>Suministro e instalación de empalme recto para derivaciones de cable de baja tensión, modelo Re-sinbox de GAESTOPAS, ref. L16. Hermético mediante relleno de resina, IP68, clase 2. Incluso accesorios de fijación a la arqueta, toda clase de accesorios y mano de obra. | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 10,00    | 26,17  | 261,70  |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 10.07  | u Conex caja deriv-caja fus<br>Suministro e instalación de conexionado de caja de derivación en arqueta con caja de fusibles en báculo de luminaria mediante conductores Cu RV-K 0,6/1kV de la misma sección que los conductores que llegan a la caja de derivación. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.  | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 10,09  | 100,90  |
| 10.08  | u Caja fusible baculos<br>Suministro e instalación de caja de fusibles de PVC con protección mínima IP667 con fusibles APR de 6A, que irán en la tapa, de modo que ésta, haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida por la cara superior. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 11,07  | 110,70  |
| 10.09  | u Conex lum-fusibles 9m<br>Suministro en instalación de conexionado de luminaria con caja de fusibles separadas hasta 9m. mediante conductor RV-K 0,6/1kV flexible de 2,5mm2. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 14,49  | 144,90  |
| 10.10  | u Pica tierra<br>Suministro e instalación de pica de puesta a tierra de acero-cobre de 2m. de longitud conectada a la red general de tierra del alumbrado por medio de soldadura aluminotérmica CADWEL. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 16,03  | 160,30  |
| 10.11  | u Red de tierra 35 mm<br>Suministro e instalación de red de tierra del alumbrado exterior por medio de conductor desnudo de cobre de 35mm2. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra.   | 1   | 130,00   |         |        | 130,00    |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 130,00   | 4,31   | 560,30  |
| 10.12  | ud Arqueta de registro+pletina<br>Arqueta de registro de instalación de tierra con tapa de registro de hierro URIARTE TR-230 recibida en hormigón HM-20-E-40-2B con paredes de espesor no inferior a 25 cm. y de 80 cm. de profundidad con pletina seccionadora de tierra. Incluso accesorios y mano de obra.  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 25,95  | 25,95   |
| 10.13  | u Conex baculo a tierra en aliment<br>Suministro e instalación de conexionado de red de tierra con báculo o estructura metálica portante de luminaria por medio de conductor de cobre unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo y de igual sección que los conductores de fase con una sección mínima de 16mm2. La conexión se realizará mediante grapa e irá por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación. Incluso toda clase de accesorios y mano de obra. | 7   |          |         |        | 7,00      |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 7,00     | 11,18  | 78,26   |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALESNº: 00569  
FECHA: 23/03/2018

164/180

VISADO



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 10.14  | m Cu RV-K 0,6/1kV flexible 3x2,5mm <sup>2</sup><br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre V-K 0,6/1kV, de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado. | 7   | 5,00     |         |        | 35,00     |          |        |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 35,00    | 0,68   | 23,80   |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 10.15  | m Cu RV-K 0,6/1kV flexible 1x6mm <sup>2</sup><br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RV-K 0,6/1kV de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 1x6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.   | 3   | 130,00   |         |        | 390,00    |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 390,00   | 1,15   | 448,50          |
| 10.16  | m Cu RZ1K(As) 0.6/1 KV flexible 3x6mm <sup>2</sup><br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, tipo AFU-MEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.<br>de conexion arqueta a nuevo cuadro vestuarios | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 3,86   | 193,00          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 10 Alumbrado exterior.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>5.609,99</b> |





## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CÓDIGO                                   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE   |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 11 Suministro de socorro</b> |   |     |          |         |        |           |          |           |           |
| 11.01                                    | ud Grupo electrogeno HYW-605 - HIMOINSA   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | Grupo electrogeno estatico insonorizado, 60 kva potencia continua, 50 kva potencia emergencia, 1500/g, V400/230, 50 hz., accionado por motor diesel, refrigerado por agua, alternador stamford o similar, cuadro electrico automático fallo tensión de red modelo AS5 CEM 7 (con conmutación y con protección tetrapolar) accionado por centralita, bateria y deposito combustible. |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | normas de calidad: el grupo electrógeno llevara el marcado "ce" se entregará con el correspondiente certificado, con las pruebas en carga de los grupos y su documentación completa. el grupo electrógeno cumple las normas de fabricación BS4999, BS5000, BS5514, ICE 34, VDE0530, todas ellas acreditadas bajo la norma ISO 9001.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | Totalmente instalado y en funcionamiento. pruebas y puesta en marcha incluidas.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,000     |          |           |           |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 11.184,11 | 11.184,11 |
| 11.02                                    | ml Chimenea D=100   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | ml. chimena de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero inoxidable, con aislamiento intermedio, con d=105 mm, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la relización de los trabajos.  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  |   | 1   | 6,000    |         |        | 6,000     |          |           |           |
|  |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 95,54     | 573,24    |
| 11.03                                    | ud Línea de interconexion armario control-cuadro centro salud   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | Suministro y colocacion de cable de 4 x 25 + 1 x 25Tmm2. 1 kv. de aislamiento, tendido sobre bandeja, con una longitud arproximada de 30 m.; para interconexión entre armario de conmutación-cuadro general, alimentando exclusivamente a los circuitos indicados en el esquema unifilar.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,000     |          |           |           |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 436,10    | 436,10    |
| 11.04                                    | ud Línea de control de arranque remoto-confirmacion   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | Suministro y colocación de línea de arranque-seguimiento grupo electrógeno entre armario de conmutación y grupo, con cable de 2 x 1,5 mm2. 0,75 kv. de aislamiento con una longitud arproximada de 30m; bajo tubo pvc-D-20 / bandeja y mano de obra.  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,000     |          |           |           |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 27,27     | 27,27     |
| 11.05                                    | ud Int. autom. magnetoter. IV-100A  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  | Interruptor automático magnetotérmico IV - 100 A., p.c. 10 Ka., curva C en cuadro general deportivo.  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,000     |          |           |           |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 404,37    | 404,37    |



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 11.06  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 3x2,5mm <sup>2</sup> Cu<br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado.<br><br>S. socorro<br>de C. general a c. Bar | 1   | 45,0000  |         |        | 45,0000   |          |        |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 45,00    | 1,32   | 59,40   |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRANº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
168/180

VISADO

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| 11.07  | m Cable RZ1-K 0,6/1 kV 5x6mm <sup>2</sup> Cu<br>Suministro, montaje, conexionado y prueba de conductor de cobre RZ1K(As) 0.6/1 KV, (CPR), tipo AFUMEX 1000 de PRYSMIAN o equivalente aprobado por la D.F de 5x6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso terminales, accesorios de montaje y conexionado. |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  | S. socorro<br>de C. general a c. Grupo presion   | 1   | 30,00    |         |        | 30,00     |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 30,00    | 4,13   | 123,90           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 11 Suministro de socorro .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>12.808,39</b> |
| <b>TOTAL .....</b>                                   |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>55.106,96</b> |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRANº:  
FECHA: 23/03/2018  
169/180

VISADO



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

## INSTALACION EN BT REFORMA COMPLEJO DEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"

| CAPITULO                   | RESUMEN                          | EUROS     | %     |
|----------------------------|----------------------------------|-----------|-------|
| BT00                       | Trabajos previos .....           | 1.004,00  | 1,82  |
| BT01                       | Cuadros .....                    | 11.965,98 | 21,71 |
| BT02                       | Lineas eléctricas y pto luz..... | 11.619,70 | 21,09 |
| BT03                       | Emergencias.....                 | 7.390,86  | 13,41 |
| BT04                       | Gestión del alumbrado.....       | 2.512,58  | 4,56  |
| BT05                       | Mecanismos.....                  | 441,44    | 0,80  |
| BT07                       | Tierras.....                     | 577,04    | 1,05  |
| BT08                       | Varios.....                      | 758,34    | 1,38  |
| BT09                       | Tramitaciones .....              | 418,64    | 0,76  |
| BT11                       | Alumbrado exterior .....         | 5.609,99  | 10,18 |
| BT12                       | Suministro de socorro.....       | 12.808,39 | 23,24 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL   |                                  | 55.106,96 |       |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA |                                  | 55.106,96 |       |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL  |                                  | 55.106,96 |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CINCO MIL CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Peralta, a 10 de Marzo de 2018.

El promotor

El Ingeniero

M.I Ayuntamiento de Tudela.

Sergio Betore Muro

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 23/03/2018  
00569  
170/180

VISADO



Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



Unión Europea

CAPITULO 5:

# PLANOS



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

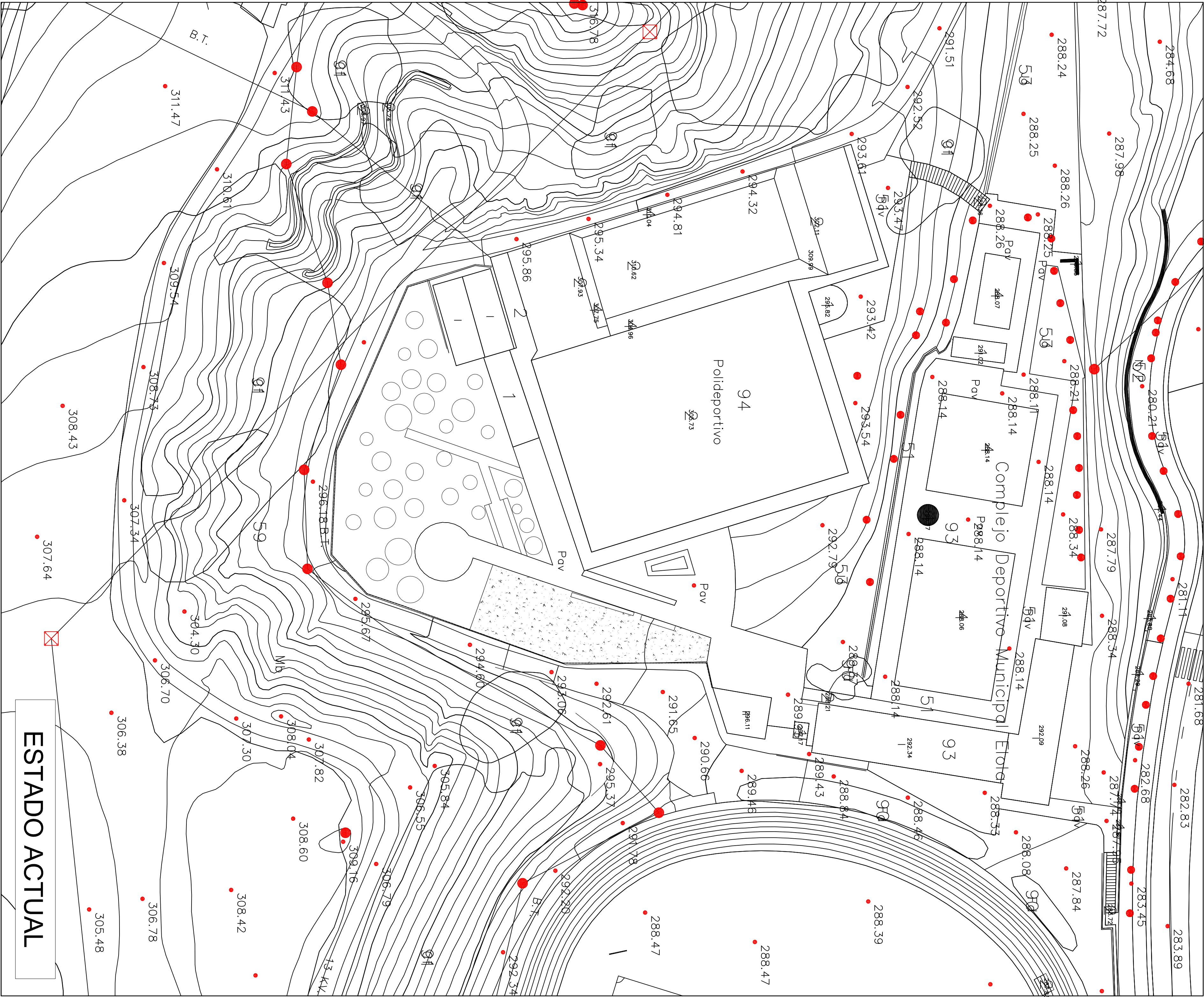
Nº:  
FECHA: 23/03/2018

00569

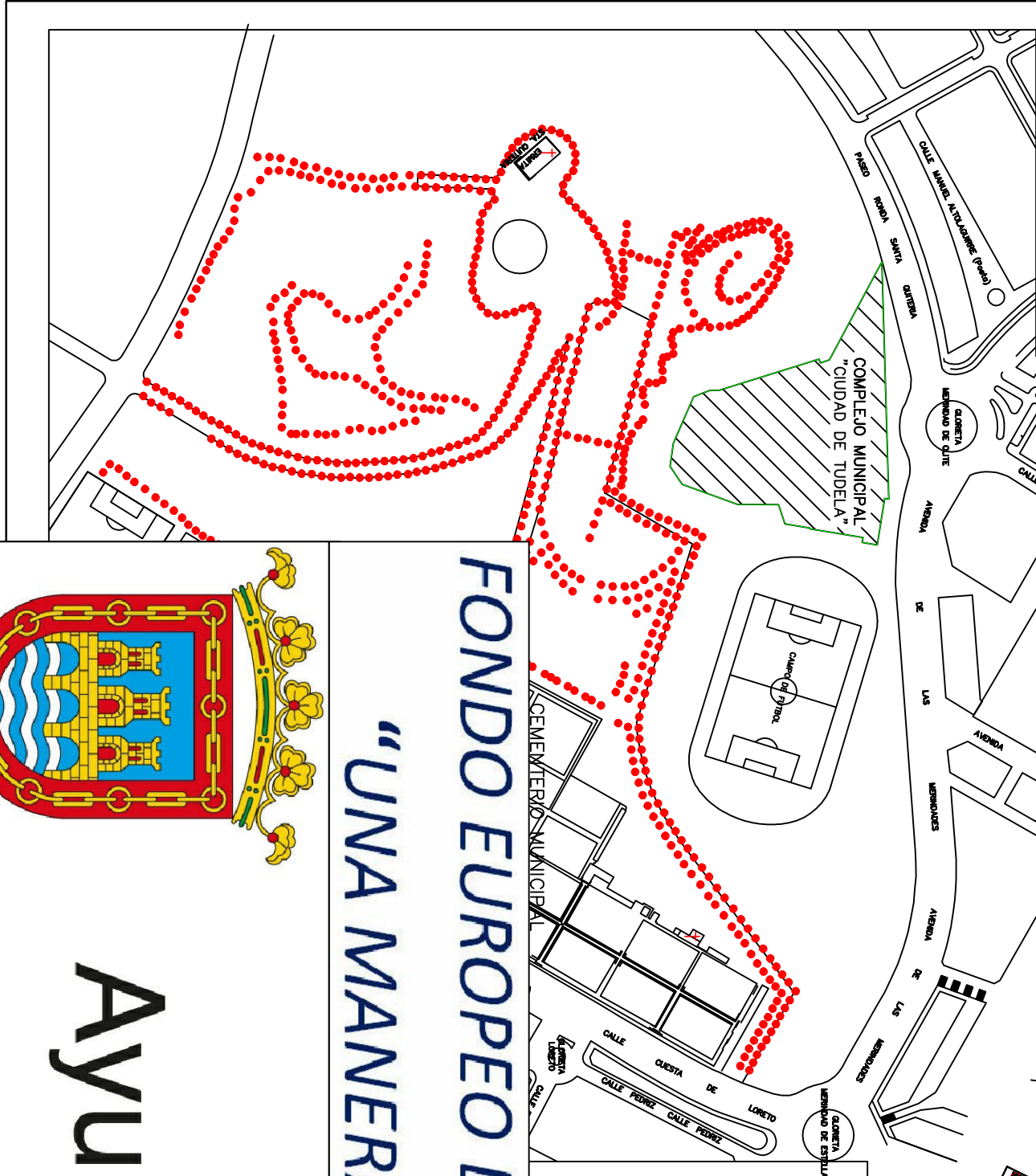
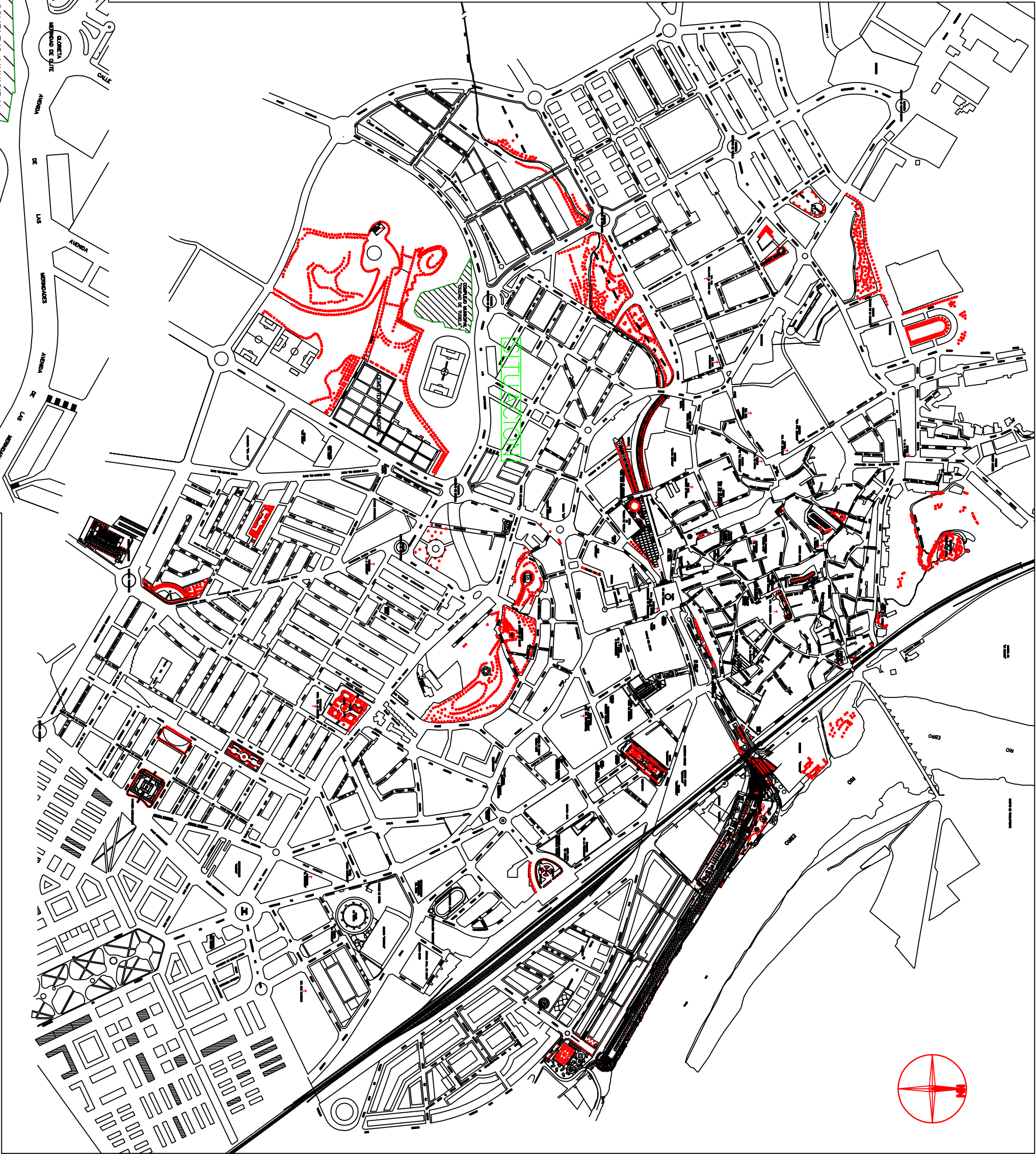
171/180

VISADO



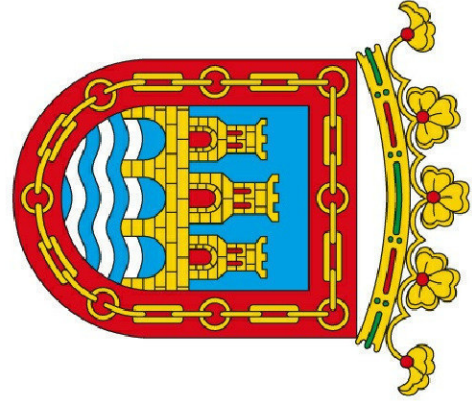


ESTADO ACTUAL



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

“UNA MANERA DE HACER EUROPA”



Ayuntamiento de Tudela

FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"

AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/400  
A3 E: 1/800

DENOMINACION:

FECHA: FEBRERO DE 2.018

SITUACION & EMPLAZAMIENTO

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

REFERENCIA:

P-BT01/2018\_1

INGENIERIA DE INSTALACIONES

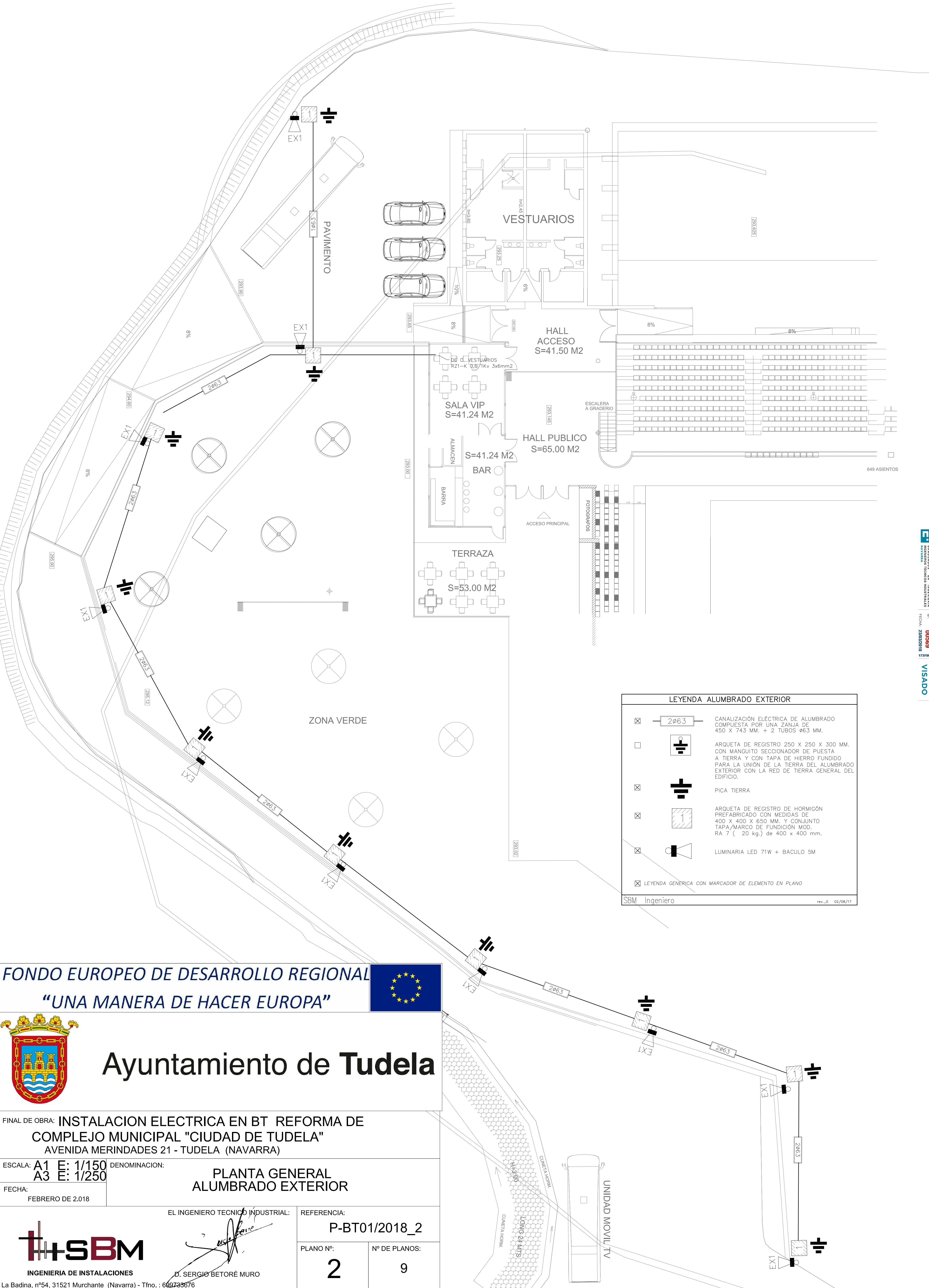
PLANO Nº: 1

Nº DE PLANOS: 9

P. SERGIO BETOÑE MUÑO

La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 68923876



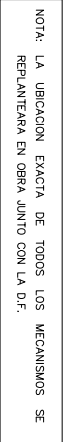


FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



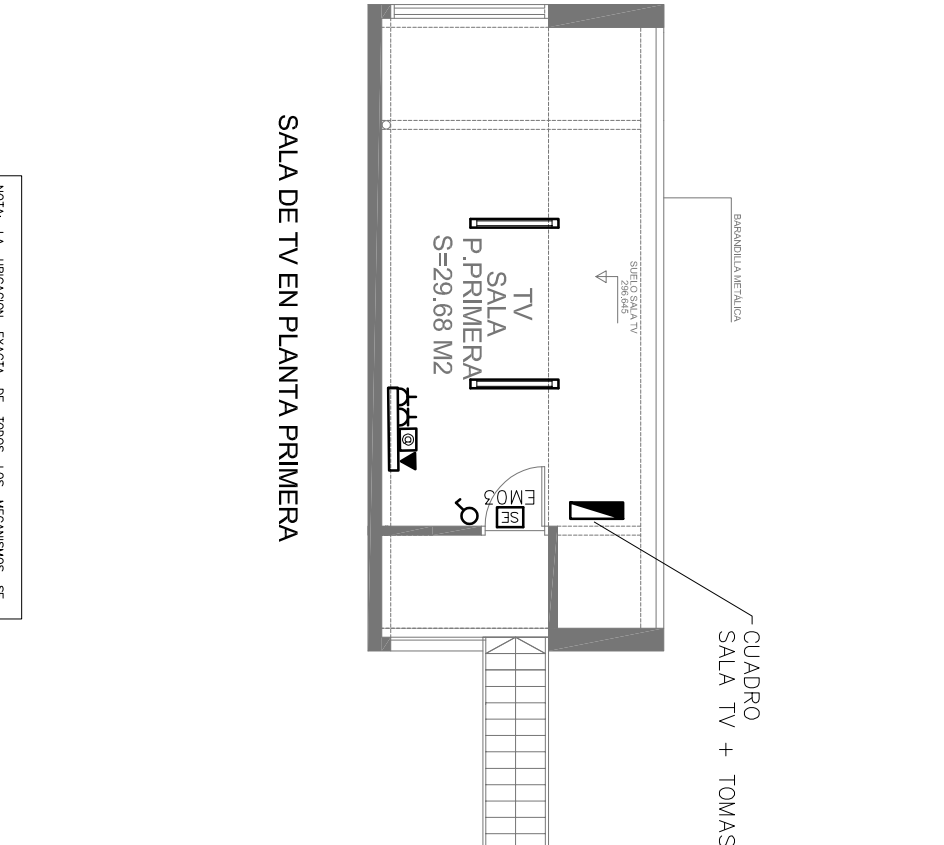
|  |   |
|--|---|
| FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA) |   |
| ESCALA: A1 E: 1/150<br>A3 E: 1/250   | DENOMINACION: PLANTA GENERAL ALUMBRADO EXTERIOR |
| FECHA: FEBRERO DE 2.018  |   |
| EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:   | REFERENCIA: P-BT01/2018_2                       |
| INGENIERIA DE INSTALACIONES  | PLANO N°: 2                                     |
| La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 609735676   | N° DE PLANOS: 9                                 |





| RECUA TÉCNICA CONTROL ILUMINACION |             | RECOMENDACIONES   |         | RECOMENDACIONES |         | RECOMENDACIONES |           |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|---------|-----------------|---------|-----------------|-----------|
| Ref.                              | Descripción | Alcance           | Cantida | Grado IP        | Alcance | Grado IP        | Alcance   |
| DE01                              | BE0         | POB1-CFT - inicio | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE02                              | BE0         | POB1-CFT - fin    | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE03                              | BE0         | POB1-CFT - medio  | 2       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE04                              | BE0         | POB1-CFT - final  | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE05                              | BE0         | POB1-CFT - inicio | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE06                              | BE0         | POB1-CFT - fin    | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE07                              | BE0         | POB1-CFT - medio  | 2       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |
| DE08                              | BE0         | POB1-CFT - final  | 1       | IP-20           | 360°    | Engratado       | Engratado |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|   |  |   |  |
| <p align="center"><b>FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL</b></p> <p align="center"><b>“UNA MANERA DE HACER EUROPA”</b></p>                                      |  |  |  |
| <h1 align="center">Ayuntamiento de Tudela</h1>   |  |  |  |
| <p><b>FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"</b></p> <p><b>AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)</b></p> |  |  |  |
| <p><b>ESCALA: A1 E: 1/50</b><br/><b>A3 E: 1/100</b></p>  |  | <p><b>DENOMINACION:</b></p>  |  |
| <p><b>FECHA:</b></p> <p>FEBRERO DE 2.018</p>   |  | <p><b>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:</b></p> <p align="center"> <br/> <b>D. SERGIO BETORE MUÑO</b> </p> |  |
| <p><b>INGENIERIA DE INSTALACIONES</b></p> <p align="center">  </p>            |  | <p><b>REFERENCIA:</b></p> <p align="center"><b>P-BT01/2018_3</b></p>   |  |
| <p><b>PLANO N.º:</b></p> <p align="center"><b>3</b></p>  |  | <p><b>Nº DE PLANOS:</b></p> <p align="center"><b>9</b></p>   |  |



| SEAL INGENIERO                   |      |                       |                                   | SEAL INGENIERO   |          |                  |                |
|----------------------------------|------|-----------------------|-----------------------------------|--|----------|------------------|----------------|
| PLAN TECNICA CONTROL ILUMINACION |      |                       |                                   | REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL CIUDAD DE TIDEAL (NAVARA) |          |                  |                |
| PROY.                            | ITEM | DESCRIPCION           | ANEXOS                            | CANTIDAD   | GRUPO IP | ANGULO DESECCION | POSICION       |
| D081                             | BE6  | POB11C-FT - INICIO    | 0 10 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 1  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |
| D082                             | BE6  | POB14C-2B             | 0 24 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 2  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |
| D083                             | BE6  | POB11C                | 0 24 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 1  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |
| D084                             | BE6  | POB14C-1U1 - interior | 0 24 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 1  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |
| D085                             | BE6  | POB15-FT - exterior   | 0 24 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 1  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |
| D086                             | BE6  | PE-10T                | 0 0.2 - 10 m<br>0 6 m fíccal      | 1  | IP-20    | 300°             | En falso techo |
| D087                             | BE6  | POB11C-FT             | 0 10 m horizontal<br>0 6 m fíccal | 1  | IP-20    | 300°             | Empotrado      |

| SEMI INGENIERO |      | REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL, CIUDAD DE TOLUCA, VALMAYOR |   |        |   |          |   | FEBRERO 2018 |   |
|----------------|------|--|---|--------|---|----------|---|--------------|---|
| CÓDIGO         |      | CANTIDAD   |   | UNIDAD |   | MATERIAL |   |              |   |
| 0001           | 0001 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0002           | 0002 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0003           | 0003 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0004           | 0004 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0005           | 0005 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0006           | 0006 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |
| 0007           | 0007 | 1  | 1 | 1      | 1 | 1        | 1 | 1            | 1 |

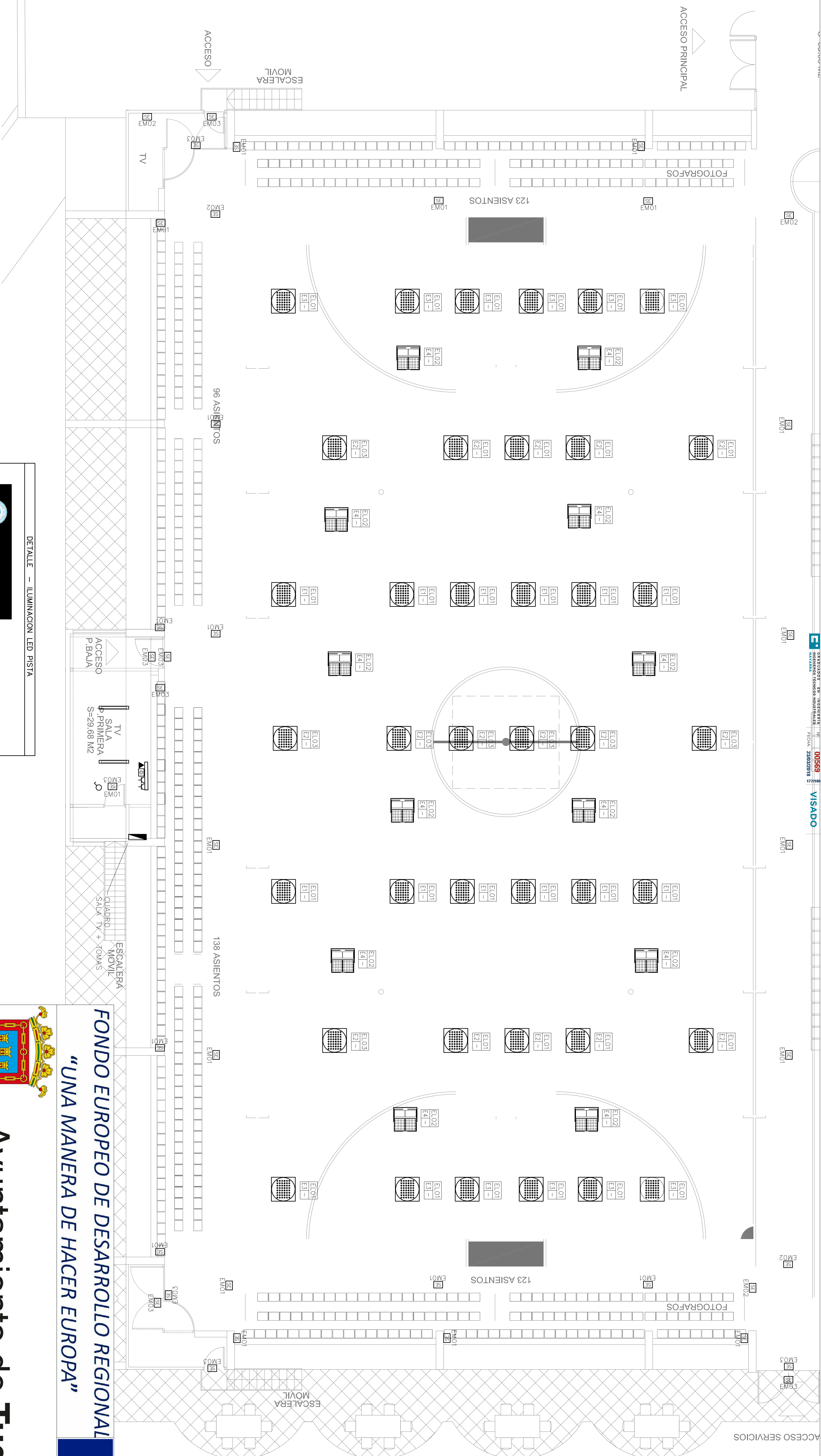
| SISTEMA INGENIERERÍA      |         | REFORMA DE ADECUACIÓN DEL COMPLEJO MUNICIPAL, CIUDAD DE TUDELA. (NAVARRA) |           |          |          |              | FEBRERO 2018      |  |
|---------------------------|---------|---|-----------|----------|----------|--------------|-------------------|--|
| HOLTA TÉCNICA ILUMINACIÓN |         |   |           |          |          |              |                   |  |
| Ref.                      | Marca   | Modelo  | Lámpara   | Potencia | Grado IP | Resistencia  | Posición          |  |
| EL 01                     | CELEST  | TIRA LEDS. 4000K. 12MM. 24V. IP22   | LED       | 1x12W    | IP-20    | -            | Empotrado         |  |
| EL 02                     | CELEST  | DOWNLIGHT PANEL. LED REDONDO 0130. 9W. 4000K. 220V.                       | LED       | 9W       | IP-20    | -            | Empotrado         |  |
| EL 03                     | CELEST  | DOWNLIGHT PANEL. LED REDONDO 0210. 17W. 4000K. 220V.                      | LED       | 17W      | IP-20    | -            | Empotrado         |  |
| EL 04                     | CELEST  | PANEL. LED USR19 C3. 40W. 4000K. 3600LM. (40.0 V)                         | LED       | 40W      | IP-20    | -            | Empotrado         |  |
| EL 05                     | LUCESOL | LuzPanel 53W White Frame IP65   | LED       | 53W      | IP-65    | -            | Empotrado         |  |
| EL 06                     | CELEST  | CELEST DOWNLIGHT CZ. LED 0200. 20W. 4000K. IP68                           | LED       | 20W      | IP-20    | -            | Empotrado         |  |
| EL 07                     | CELEST  | PANEL. LED USR19 C3. 40W. 4000K. 3600LM. (40.0 V) REGULABLE               | LED       | 40W      | IP-20    | REG. DALI    | Empotrado         |  |
| Ref.                      | Marca   | Modelo  | Autonomía |          | Grado IP | Lamp. emerg. | Posición          |  |
| EM 01                     | LEGAND  | Luminaria de emergencia estancos. superficie 300 cm                       | 1h        |          | IP-42    | ILlmed       | Empotrado adosado |  |
| EM 02                     | LEGAND  | Luminaria de emergencia superficie 140 cm                                 | 1h        |          | IP-42    | ILlmed       | Empotrado adosado |  |
| EM 03                     | LEGAND  | Luminaria de emergencia superficie 70 cm                                  | 1h        |          | IP-42    | ILlmed       | Empotrado adosado |  |
| EM 03                     | LEGAND  | Luminaria de emergencia superficie 200 cm. - Permanente                   | 1h        |          | IP-42    | ILlmed       | Adosado           |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|   |  |  |  |
| <p>FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL</p> <p><b>"UNA MANERA DE HACER EUROPA"</b></p>   |  |   |  |
| <p><b>Ayuntamiento de Tudela</b></p>   |  |   |  |
| <p>FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"</p> <p>AVENIDA MERINDEDES 21 - TUDELA (NAVARRA)</p>         |  |   |  |
| <p>ESCALA: A1 E: 1/50<br/>A3 E: 1/100</p>  | <p>DENOMINACION:</p> <p>INSTALACION ELECTRICA<br/>SALA CALDERAS + SALA GRUPO + SALA TV<br/>GIMNASIO + SALA VIP (OCASIONAL)</p> | <p>FECHA:</p> <p>FEBRERO DE 2018</p>  | <p>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:</p> <p></p> |
| <p>INGENIERIA DE INSTALACIONES</p> <p></p> <p>D. SERGIO BETORE MUÑOZ</p> | <p>REFERENCIA:</p> <p>P-BT01/2018_4</p>  | <p>PLANO Nº:</p> <p>4</p>   | <p>Nº DE PLANOS:</p> <p>9</p>  |
| <p>La Badina, nº54. 31521 Murchante (Navarra) - Tfno.: 949 26 676</p>  |  |   |  |









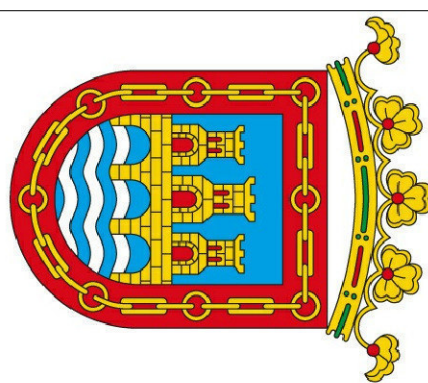
DETALLE - ILUMINACION LED PISTA



Prilux City EGEA XL MATCH 128leds 384W



CELER HIGHBAY REGULABLE DALI 240W



# Ayuntamiento de Tudela

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"



FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE  
COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"  
AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/50  
A3 E: 1/150

DENOMINACION

FECHA: FEBRERO DE 2018

# NUEVA ILUMINACION LED PISTA

## DISTRIBUCION L

# EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

## REFERENCIA:

P-BT01/2018\_6

| PLANO Nº: | Nº DE PLANOS: |
|-----------|---------------|
|           |               |



INGENIERIA DE INSTALACIONES

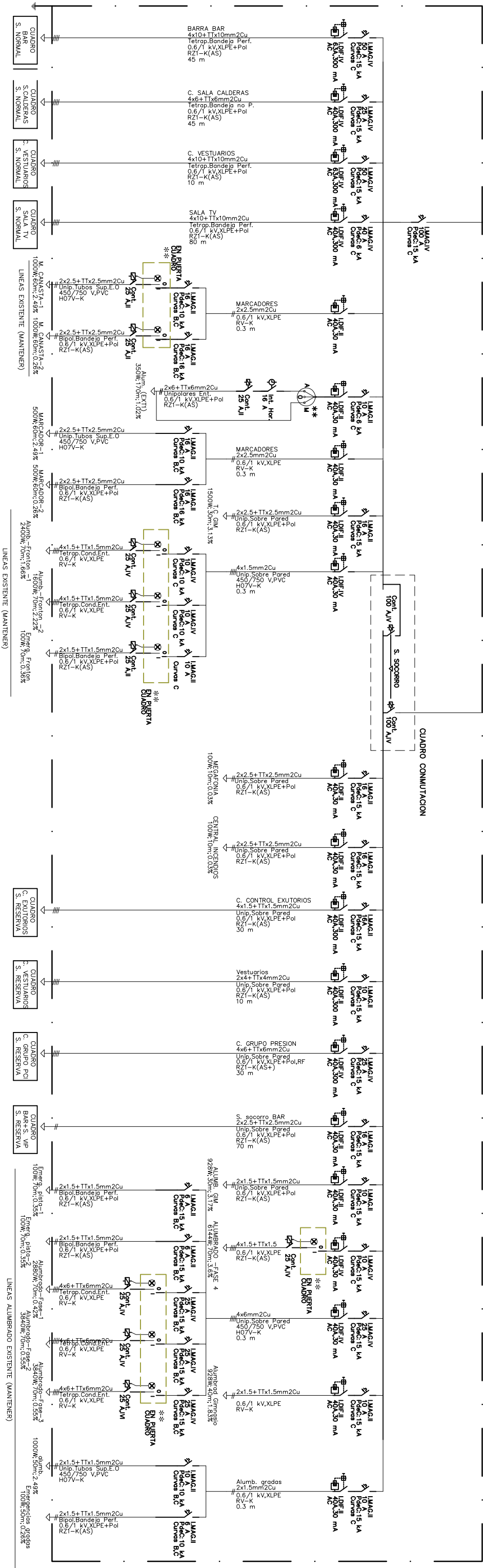
**INGENIERIA DE INSTALACIONES**

~~D. SERGIO BETORÉ MURO~~

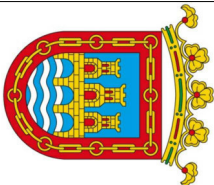
**La Badina, nº54, 31521 Murcharle (Navarra) - Tfno.: ~~609733676~~**

GRUPO ELECTROGENO 62 KVA  
SUMINISTRO RESERVA  
R21-K 0,6/1 kV  
4x25+1x16 mm2 Cu

---



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL



# Ayuntamiento de Tudela

FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE  
MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"  
AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

|         |                  |               |                                      |
|---------|------------------|---------------|--------------------------------------|
| ESCALA: | S/E              | DENOMINACION: | ESQUEMA UNIFILAR                     |
| FECHA:  | FEBRERO DE 2.018 |               | CUADRO GENERAL - S. NORMAL + RESERVA |

## EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

ENCIA-

P-BT01/2018\_7

# BRN

INGENIERIA DE INSTALACIONES

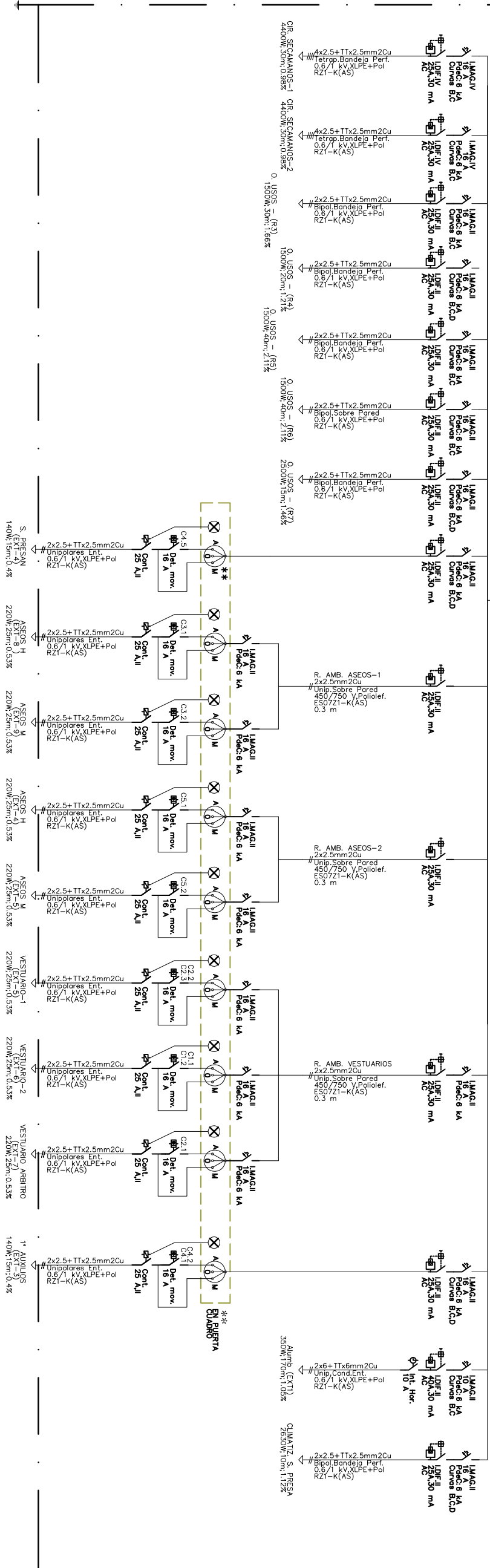
~~D. SERGIO BETORÉ MURC~~

PLANO Nº:

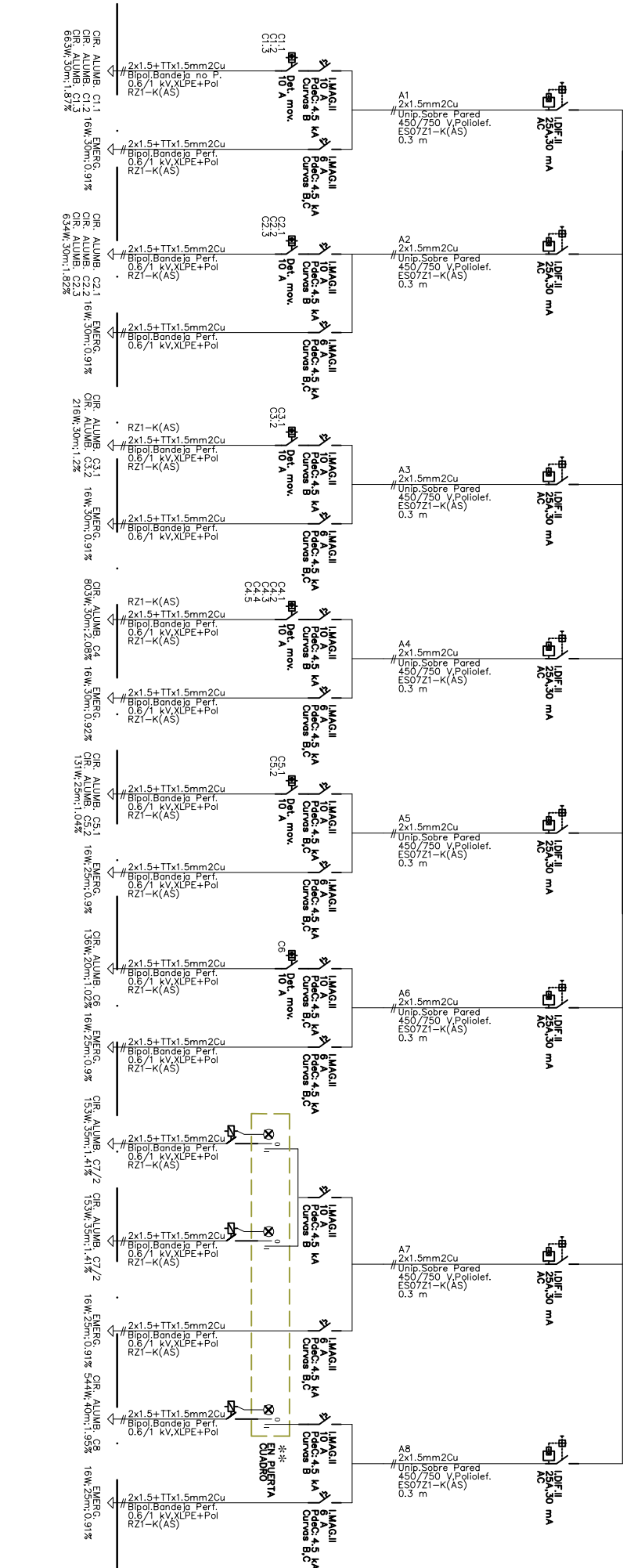
“



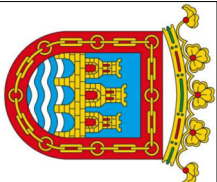
1 uds. C.P.VESTUARIOS



SUMINISTRO RESERVA  
R21-K 0,6/1 kV  
2x2,5+1x2,5 mm<sup>2</sup> Cu  
1 uds. C.P.VESTUARIOS



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
“UNA MANERA DE HACER EUROPA”



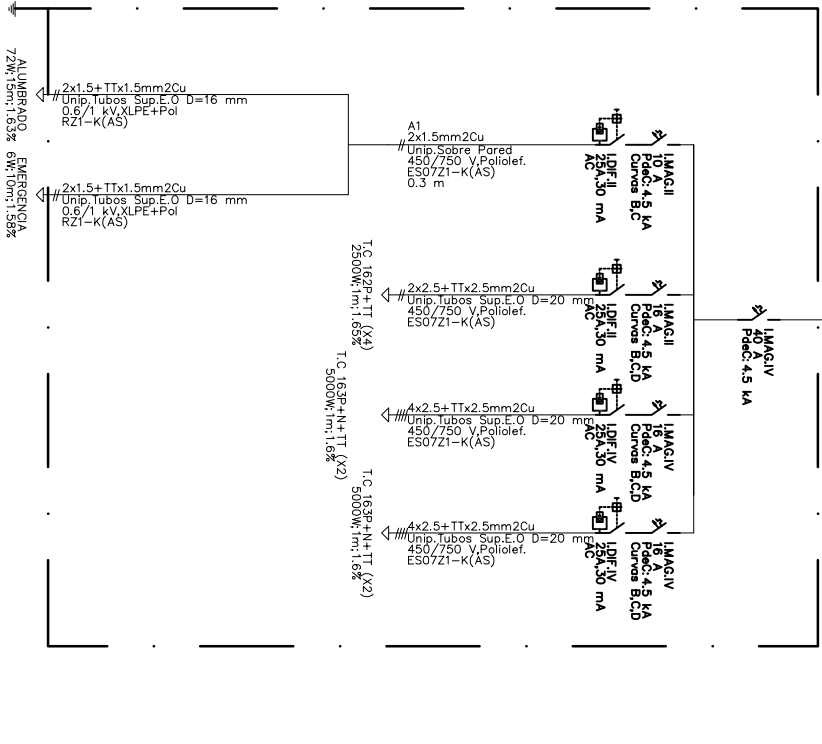
Ayuntamiento de Tudela

FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE  
MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"  
AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

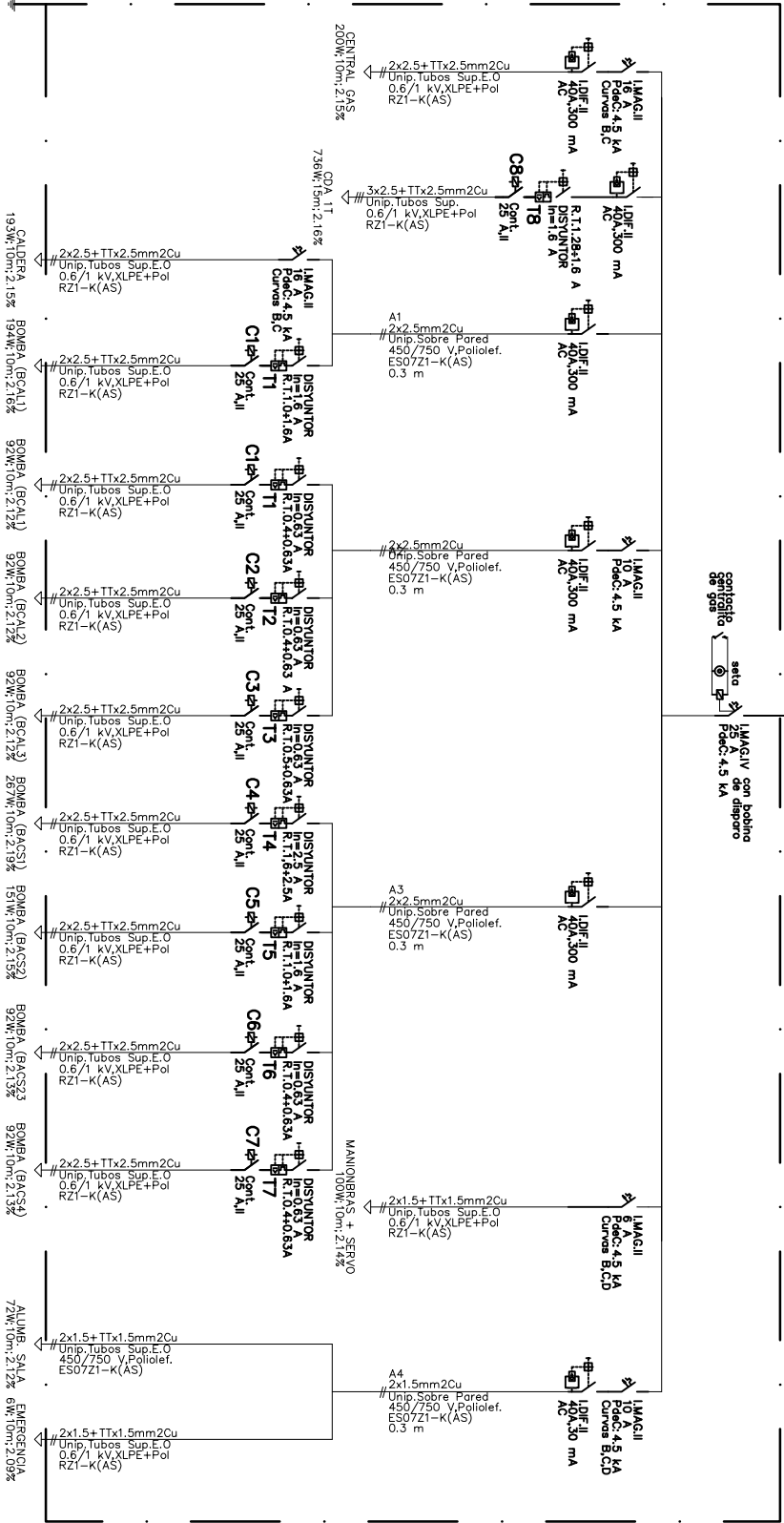
| ESCALA:                    | DENOMINACION:                         |
|----------------------------|---------------------------------------|
| S/E                        | ESQUEMA UNIFILAR<br>CUADRO VESTUARIOS |
| FECHA:<br>FEBRERO DE 2.018 | REFERENCIA:<br>P-BT01/2018_8          |

SUMINISTRO NORMAL  
RZI-K 0,6/1 kV  
4x10+1x10 mm2 Cu

1 uds. C. SALA TV



1 uds. C. SALA CALDERAS



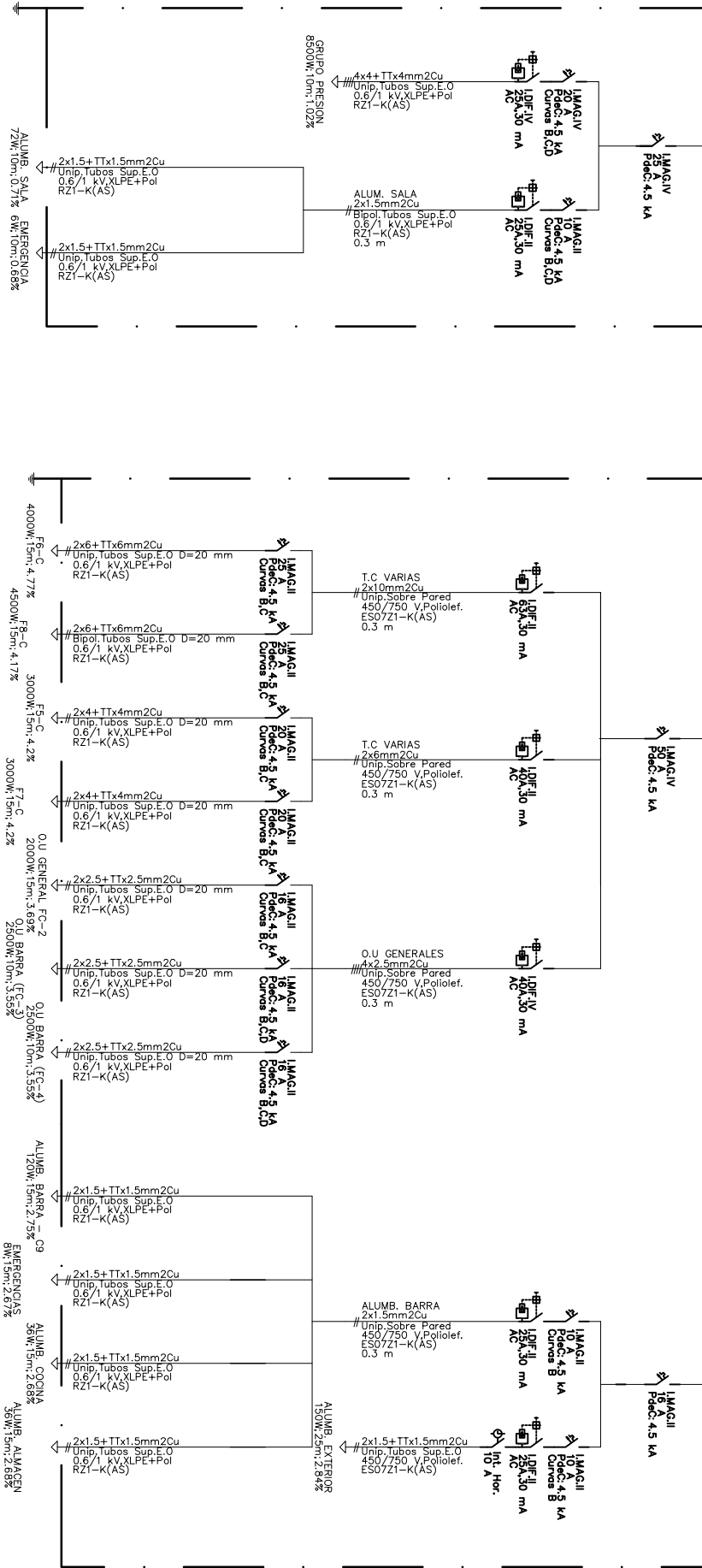
1 uds. C. GRUPO  
PRESION

SUMINISTRO RESERVA  
RZI-K 0,6/1 kV  
4x6+1x6 mm2 Cu

SUMINISTRO NORMAL  
RZI-K 0,6/1 kV  
4x10+1x10 mm2 Cu

SUMINISTRO RESERVA  
RZI-K 0,6/1 kV  
2x2,5+1x2,5 mm2 Cu

1 uds. C.P.BARRA



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

“UNA MANERA DE HACER EUROPA”



Ayuntamiento de Tudela

FINAL DE OBRA: INSTALACION ELECTRICA EN BT REFORMA DE  
MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA"  
AVENIDA MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

| ESCALA: | S/E              | DENOMINACION:  |
|---------|------------------|--|
| FECHA:  | FEBRERO DE 2.018 | ESQUEMA UNIFILAR<br>CUADRO BAR + SALA VIP + C. GRUPO PCI |

INGENIERIA DE INSTALACIONES

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

REFERENCIA: P-BT01/2018\_9

PLANO Nº: 9

Nº DE PLANOS: 9