



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EMPLEANDO ENERGÍAS RENOVABLES



Juan Carlos Vaquero Boada
Diciembre, 2015



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Eléctrica

**Instalación Eléctrica de una vivienda
unifamiliar empleando Energías
Renovables**

Autor:

Vaquero Boada, Juan Carlos

Tutora:

Rodriguez Matilla, María del Pilar

Dpto de Ingeniería Eléctrica

Valladolid, Diciembre 2015.



RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo el diseño de la instalación eléctrica de una vivienda unifamiliar, utilizando tanto moderno software como las básicas directrices del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Acorde con los términos de eficiencia energética que tanto se llevan hoy en día, se han utilizado energías renovables como son la energía solar fotovoltaica y la energía solar térmica para la generación de electricidad y la generación de agua caliente sanitaria respectivamente. También va en la línea de la eficiencia energética la utilización de sistemas de iluminación LED y sistemas de control de la iluminación mediante interruptor horario e interruptor crepuscular.

Una característica que se podría destacar de este TFG es la alta esquematización; se han tabulado minuciosamente todos los elementos eléctricos de la vivienda, para poder identificar rápidamente cualquier elemento en caso de reparación o mantenimiento.

Palabras Clave:

Eficiencia Energética, Autoconsumo, software eléctrico, Esquemas y tablas, REBT.





ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

Palabras Clave

GLOSARIO

Abreviaturas

MEMORIA

1. Antecedentes
2. Objeto del Trabajo de Fin de Grado
3. Justificación
4. Reglamentación
5. Emplazamiento
6. Suministro Eléctrico
7. Descripción de la parcela
 - a. Patio que rodea a la edificación
 - b. Edificio destinado a vivienda unifamiliar
 - i. Semisótano
 - ii. Planta Baja
 - iii. Primera Planta
8. Características de la Instalación Eléctrica
 - a. Tipo de Uso del Local
 - b. Descripción de los Elementos Eléctricos de la vivienda
 - i. Semisótano
 - ii. Planta Baja
 - iii. Primera Planta
 - iv. Buhardilla
 - v. Patio
 - c. Elementos de protección y medida de la vivienda
 - i. Acometida
 - ii. Instalaciones de enlace
 - iii. Caja de protección y medida
 - iv. Línea General de Alimentación
 - v. Línea de Derivación Individual
 - vi. Cuadro General de mando y protección. Definición de protecciones
 - vii. Cuadro General de Baja Tensión. Descripción
 - viii. Cuadro de la Primera Planta. Descripción
 - ix. Cuadro del Semisótano. Descripción
 - d. Secciones y Canalizaciones
 - i. Línea de Derivación Individual
 - ii. Cuadro General de Baja Tensión
 - iii. Cuadro de la Primera Planta
 - iv. Cuadro del Semisótano



- e. Régimen del Neutro
- f. Toma de Tierra y Puesta a Tierra de las Masas
- 9. Iluminación
 - a. Luminarias Instaladas
 - b. Estudio con DIALux
 - c. Alumbrado de Emergencia
- 10. Instalaciones Singulares
 - a. Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red
 - i. Descripción general
 - ii. Cuadro Fotovoltaica. Descripción
 - iii. Secciones y Canalizaciones
 - 1. Derivación Individual
 - 2. Cuadro Fotovoltaica
 - 3. Conexión Inversor-Paneles Fotovoltaicos (c.c.)
 - b. Instalación Solar Térmica
 - i. Descripción
 - c. Telecomunicaciones
 - d. Portero automático
- 11. Conclusiones
- 12. Bibliografía

ANEXOS

- A.1. CÁLCULOS
- A.2. PLIEGO DE CONDICIONES
- A.3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- A.4. INFORMES SOFTWARE
 - A.4.1. INFORME PVSYST 6.3.9
 - A.4.2. INFORME ACSOL25
 - A.4.3. INFORME DIALUX 4.12
- A.5. PLANOS
- A.6. PRESUPUESTO

GLOSARIO

Abreviaturas

- TFG: Trabajo de Fin de Grado.
- ACS: Agua Caliente Sanitaria.
- REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ISFCT: Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red.
- IST: Instalación Solar Térmica.
- V.E.: Vehículo Eléctrico.
- PRVE: Punto de Recarga de Vehículo Eléctrico.
- L.G.A.: Línea General de Alimentación.
- L.D.I: Línea de Derivación individual.
- ICP: Interruptor de Control de Potencia.
- DGMP/CGMP: Dispositivo/s/Cuadro/s General/es de Mando y Protección.
- CPM: Caja de protección y medida.
- A-A: Aire acondicionado.
- IGA: Interruptor General Automático.
- IA: Interruptor automático.
- ID: Interruptor diferencial.
- c.c.: Corriente continua.
- c.a.: Corriente alterna.
- lcc: Corriente de cortocircuito.
- T.C.: Toma de corriente.
- TV: Televisión.
- TB: Telefonía Básica.
- ITC: Instrucción Técnica Complementaria.
- BT: Baja Tensión.



- NI: Norma Iberdrola.
- MT: Manual Técnico.
- MDBT: Equipos de Medida Directa en Baja Tensión.
- LST: Limitador de Sobretensiones.
- I CREP: Interruptor Crepuscular.
- I HOR: Interruptor Horario.
- CPP: Cuadro de la Primera Planta.
- IACPP: Interruptor Automático del Cuadro de la Primera Planta.
- EM: Emergencias.
- CSS: Cuadro del Semisótano.
- IACSS: Interruptor Automático del Cuadro del Semisótano.
- CIE: Comité Español de Iluminación.
- IACF: Interruptor Automático del Cuadro de Fotovoltaica.
- Impp: Intensidad del punto de máxima potencia.
- c.d.t.: caída de tensión.



MEMORIA



ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.- Antecedentes.....	11
2.- Objeto del Trabajo de Fin de Grado	11
3.- Justificación	11
4.- Reglamentación.....	11
5.- Emplazamiento.....	13
6.- Suministro Eléctrico.....	13
7.- Descripción de la parcela	14
7.a.- Patio que rodea a la edificación	14
7.b.- Edificio destinado a vivienda unifamiliar	14
7.b.i.- Semisótano	15
7.b.ii.- Planta Baja	16
7.b.iii.- Primera Planta.....	19
8.- Características de la Instalación Eléctrica	21
8.a.- Tipo de Uso de Local	21
8.b.- Descripción de los Elementos Eléctricos de la vivienda	21
8.b.i.- Semisótano	23
8.b.ii.- Planta Baja	27
8.b.iii.- Primera Planta.....	32
8.b.iv.- Buhardilla	36
8.b.v.- Patio	37
8.c.- Elementos de protección y medida de la vivienda.....	38
8.c.i.- Acometida.....	38
8.c.ii.- Instalaciones de enlace.....	38
8.c.iii.- Caja de protección y medida	39
8.c.iv.- Línea General de Alimentación	41
8.c.v.- Línea de Derivación Individual	41
8.c.vi.- Cuadro General de mando y protección. Definición de protecciones.....	42
8.c.vii.- Cuadro General de Baja Tensión. Descripción	44
8.c.viii.- Cuadro de la Primera Planta. Descripción.....	48
8.c.ix.- Cuadro del Semisótano. Descripción	50
8.d.- Secciones y Canalizaciones	52
8.d.i.- Línea de Derivación Individual	53
8.d.ii.- Cuadro General de Baja Tensión	53
8.d.iii.- Cuadro de la Primera Planta	56
8.d.iv.- Cuadro del Semisótano.....	57
8.e.- Régimen del Neutro.....	61
8.f.- Toma de Tierra y Puesta a Tierra de las Masas.....	62
9.- Iluminación	63
9.a.- Luminarias Instaladas	63



9.b.- Estudio con DIALux.....	65
9.c.- Alumbrado de Emergencia	66
10.- Instalaciones Singulares	67
10.a.- Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red	67
10.a.i.- Descripción general	67
10.a.ii.- Cuadro Fotovoltaica. Descripción	72
10.a.iii.- Secciones y Canalizaciones	72
10.a.iii.1.- Derivación Individual	72
10.a.iii.2.- Cuadro Fotovoltaica.....	73
10.a.iii.3.-Conexión Inversor - Paneles Fotovoltaicos (c.c.)	73
10.b.- Instalación Solar Térmica.....	74
10.b.i.- Descripción	74
10.c.- Telecomunicaciones.....	75
10.d.- Portero automático	76
11.- Conclusiones	77
10.- Bibliografía.....	78

1.- ANTECEDENTES:

Un cliente dispone de una parcela en Rodilana, pedanía de Medina del Campo.

Pretende construir una vivienda unifamiliar de carácter “pública concurrencia”.

Acudir a Plano 1 para observar situación de la Parcela.

2.- OBJETO:

El presente Proyecto tiene por objeto el describir y justificar las cualidades y magnitudes de las diferentes instalaciones a ejecutar, telecomunicaciones, instalación eléctrica e iluminación, dando cumplimiento a la Normativa vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Ejecución de las instalaciones para que sirva de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho Proyecto mediante la utilización de Energías Renovables.

3.- JUSTIFICACIÓN:

Queda justificado que el cliente precisa de una vivienda unifamiliar para albergar todo tipo reuniones y realizar diferentes actividades lúdicas y recreativas.

4.- REGLAMENTACIÓN:

Estas son las disposiciones legales que se han tenido en cuenta para la redacción del presente Proyecto y que deberán respetarse en la realización de de las obras de la instalación: Para la elaboración del Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de Septiembre), e instrucciones Técnicas Complementarias.

- RD 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, publicado en el B.O.E. nº 310 de 27 de Diciembre de 2000.

- RD 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas de UNESA sobre las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Normas particulares de la empresa de distribución eléctrica IBERDROLA para la alimentación de instalaciones de baja y media tensión.
- Reglamento de Telecomunicaciones ITC
- Normas urbanísticas específicas del Ayuntamiento de Valladolid
- Normativa de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Normativa medioambiental de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico
- Real Decreto 1995/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Orden de 13-03-2002, de la Consejería de Industria y Trabajo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de Enero (BOE 27-12-1968). Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 2946/1982, de 15 de octubre (BOE 29-12-1982). Reglamento sobre acometidas eléctricas.
- Real Decreto 1407/1987, de 13 de noviembre (BOE 19-11-1987). Regula las entidades de inspección y control reglamentario en materia de seguridad de los productos, equipos e instalaciones industriales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio (BOE 21-6-2001). Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

5.- EMPLAZAMIENTO:

La vivienda se situará en una parcela de 200 m² en Rodilana, calle Corraliza s/n bajo 1, C.P. 47492, pedanía de Medina del Campo, provincia de Valladolid.

(Plano 1)

6.- SUMINISTRO ELÉCTRICO:

El suministro eléctrico nos lo proporciona la empresa Iberdrola, S.A., en corriente alterna trifásica con neutro, con tensión de 400V entre fases, con una frecuencia de 50Hz, que la tomaremos de un centro de transformación situado en las proximidades de la parcela.

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA:

Como ya se ha indicado antes, la parcela tiene una superficie total de 200 m².

Dispondrá de dos accesos que son una puerta para peatones situada en la fachada oeste y un portón para acceso de vehículos en la fachada norte de la parcela. Dichos accesos presentan un desnivel entre sí de 3 metros.

La parcela presenta dos zonas:

- Patio que rodea a la edificación.
- Edificio destinado a vivienda unifamiliar.

7. a. Patio que rodea a la edificación

El patio de la vivienda tiene una superficie de 130 m². Como se ha indicado anteriormente tiene dos accesos; el primer acceso a considerar es la entrada de peatones, ubicado en la fachada oeste de la parcela y en la altura correspondiente a la primera planta del edificio. El segundo acceso a la parcela es el correspondiente a vehículos, ubicado en la fachada norte de la parcela en la altura correspondiente al semisótano. Estas dos alturas que tiene el patio se comunican mediante dos escaleras ubicadas en los laterales este y oeste de la parcela.

7. b. Edificio destinado a vivienda unifamiliar

La vivienda está constituida por un semisótano, una planta baja, una primera planta y una buhardilla. El semisótano y las dos plantas tienen una altura de 3 metros cada una y una superficie de 69,7 metros cuadrados.

7. b. i Semisótano

(Plano 6)

Está constituida por:

- **Cochera:** $32,3 \text{ m}^2$.

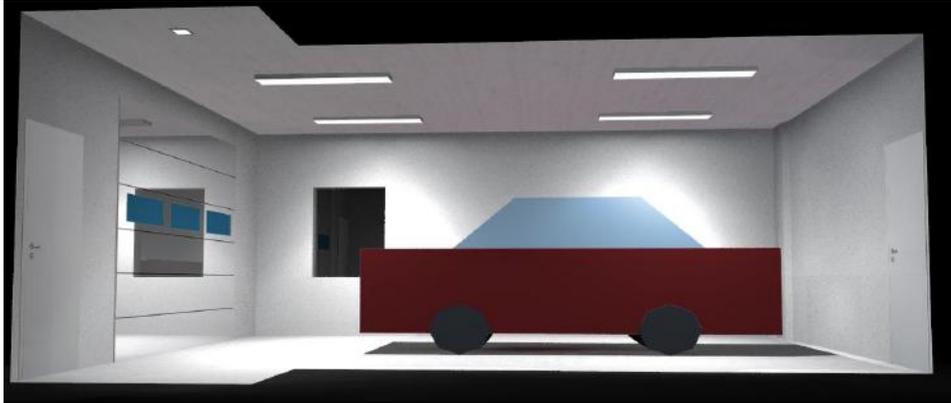


Fig1_cochera

- **Bodega:** 24 m^2 .



Fig2_bodega

- **Sala de reunión:** 64 m^2



Fig3_Sala de Reunión

- *Baño:* *8 m²*



Fig4_baño

7. b. ii Planta Baja (Plano 4)

Está constituida por:

- *Recibidor:* *12,6 m²*



Fig5_recibidor

- *Salón:* $15,19 \text{ m}^2$.



Fig6_salón

- *Habitación:* $11,95 \text{ m}^2$.



Fig7_habitación

- **Cocina:** $12,74 \text{ m}^2$.



Fig8_cocina

- **Baño:** $9,5 \text{ m}^2$.



Fig9_baño

- **Escalera:** $3,43 \text{ m}^2$.

7. b. iii. Primera Planta (Plano 5)

Está constituida por:

- *Recibidor:* 12,9 m².
- *Habitación matrimonio:* 21,5 m².



Fig10_habitación matrimonio

- *Habitación:* 12,7 m².

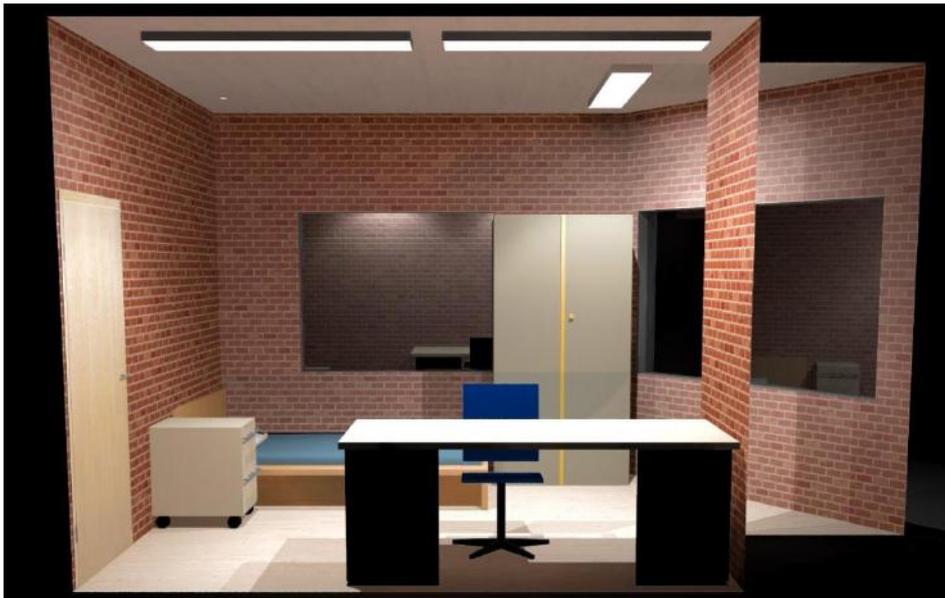


Fig11_habitación

- Estudio: 11 m².



Fig12_estudio

- Baño: 11,6 m².



Fig13_baño

8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

8.a. Tipo de Uso del Local:

Según ITC-BT-28 esta vivienda unifamiliar se debe considerar como “local de pública concurrencia” al estar definido como “Local de reunión” (cualquiera que sea su ocupación).

Por lo tanto tiene que cumplir con los servicios de seguridad, tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios y ascensores. Esta instalación también deberá cumplir las condiciones de carácter general que se indican en el punto 4 y las prescripciones complementarias para locales de reunión y trabajo que se indican en el punto 6 de dicha Instrucción Técnica Complementaria.

8.b. Descripción de los Elementos Eléctricos de la parcela:

Esta vivienda cuenta con 24 circuitos eléctricos:

CIRCUITO	DETALLE
C1.1	Iluminación Planta Baja
C1.2	Iluminación Patio
C2	Fuerza Planta Baja
C3	Cocina Horno Planta Baja
C4	Lavadora, lavavajillas y termo
C5	Fuerza Baño, cuarto de cocina Planta Baja
C6	Iluminación Primera Planta
C7	Fuerza Primera Planta
C9	Aire Acondicionado
C10	Secadora
C11	Automatización
C12	Fuerza Baño, cuarto de cocina Primera Planta
C13	Punto de Recarga del Vehículo Eléctrico
C14	Iluminación Semisótano

C15	Fuerza General Semisótano
C16	Fuerza Auxiliar Semisótano
C17	Cocina Horno Semisótano
C18	Fuerza Baño, cuarto de cocina Semisótano
C19	Fuerza Ascensor
C20	Mando Acensor
C21	Alumbrado Hueco del Ascensor
EM1	Emergencias Planta Baja
EM2	Emergencias Primera Planta
EM3	Emergencias Semisótano

Tabla1_circuitos

A continuación se describe la composición por estancia:

-La instalación de todos los puntos de luz y las tomas de corriente se ha realizado siguiendo la normativa marcada por la ITC-BT 025.

-La altura de los interruptores y conmutadores que gobernarán los puntos de luz será de 1.1 metros, excepto los situados a los lados de la cama que se situarán a 0,9 metros del suelo.

-Las tomas de corriente se situarán a 50 cm del suelo, exceptuando las tomas de la cocina, que se describirán más adelante y las tomas de aire acondicionado.

Todas las tomas de corriente serán bases de enchufe Tipo F, CEE 7/4, Schuko II TTL 16A. Los modelos de luminaria vendrán especificados más abajo en el apartado de Iluminación.

8. b. i. Semisótano

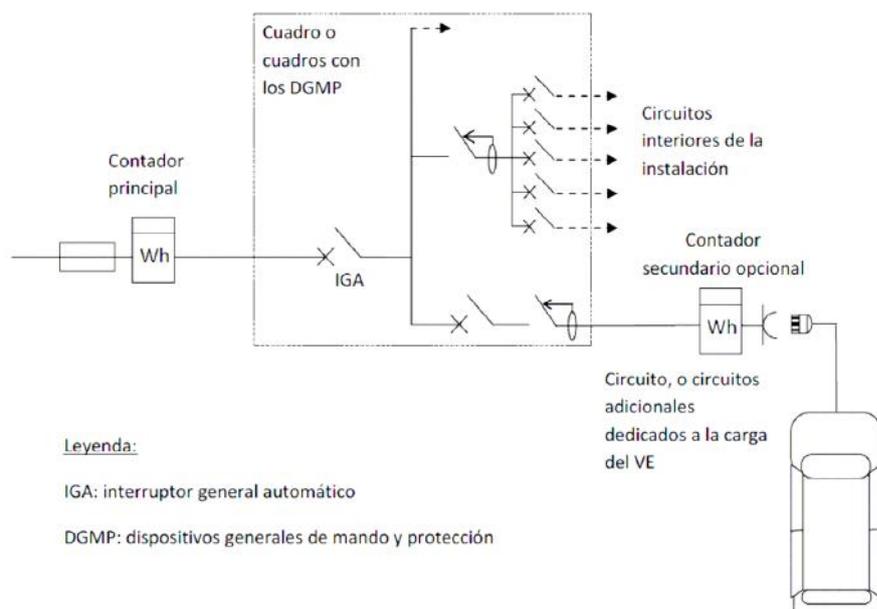
Cochera:

Dispondrá de dos puntos de luz pertenecientes al circuito C14, distribuidos uno a uno; el primer punto de luz estará gobernado por un interruptor simple ubicado a mano izquierda según se entra a la cochera y tendrán la función de iluminar la entrada al sótano mediante un punto de luz. El segundo punto de luz es gobernado por un detector de presencia ubicado al principio del recorrido de la cochera en la pared colindante a la bodega.

En cuanto a las tomas de corriente, tendrá 6 y estarán situadas del siguiente modo: una junto a la esquina superior derecha del portón destinada a la motorización del mismo, otra en la pared de enfrente al portón y las otras cuatro estarán situadas dos a dos en los laterales de la cochera; uno en la parte delantera y otro en la trasera en cada pared. Estas tomas pertenecen al circuito C7. Las tomas de corriente serán de 16 A.

En la cochera irá ubicada la estación del circuito C13 (ITC-BT-52) destinado a “Punto de Recarga de Vehículo Eléctrico”.

Fig14_C13



Esquema 4a: instalación con circuito adicional individual para la recarga del VEHÍCULO ELÉCTRICO en viviendas unifamiliares.

En este caso no se instalará el contador secundario opcional.

Conexión del VE a la red de alimentación de corriente alterna mediante tomas de corriente monofásicas normalizadas, de corriente asignada no superior a 16 A y de tensión nominal en el lado de la alimentación a 230 V en monofásico y 230/400 V en trifásico. No incluye el conductor de control piloto.

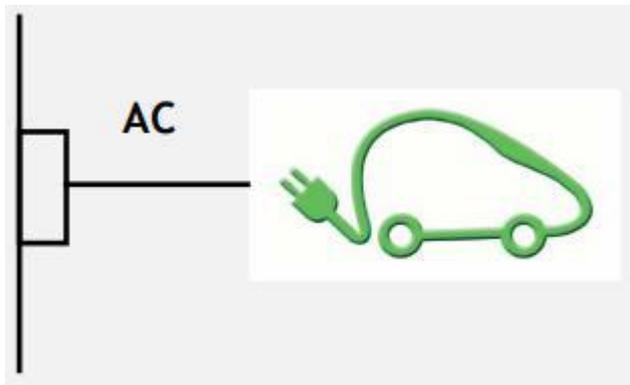


Fig15_C13 conexión

Cochera:

- **C14:** 2 puntos de luz.
2 interruptores 10 A
- **C15:** 6 bases 16 A 2p + T
- **C13:** 1 Estación de recarga (16 A)

Bodega:

Dispondrá de dos puntos de luz, pertenecientes al circuito C14, distribuidos uno a uno; el primero estará gobernado por un interruptor simple ubicado a mano derecha según se entra en el merendero y serán los



encargados de iluminar la parte trasera. El segundo punto de luz estará gobernado por un interruptor simple ubicado junto al primer interruptor e iluminará la parte cuarto circular de la bodega. Los dos interruptores formarán parte de un mismo mecanismo.

Las cuatro tomas de corriente que se colocarán pertenecerán al circuito C15 y estarán distribuidas por toda la sala. Las tomas de corriente serán de 16 A.

Bodega:

- **C14:** 2 puntos de luz
1 interruptores 10 A
- **C15:** 4 bases 16 A 2p + T

Sala de reunión:

Dispondrá de dos puntos de luz, pertenecientes al circuito C14, distribuidos uno a uno; el primero estará gobernado por un interruptor simple ubicado a mano derecha según se entra en el salón desde la cochera y serán los encargados de iluminar la parte del ascensor y el baño. El segundo punto de luz estará gobernado por un interruptor simple ubicado junto a la entrada desde la bodega e iluminará la parte central del salón.

Las 12 tomas de corriente que se colocarán pertenecerán al circuito C16 y estarán distribuidas por toda la sala. Las tomas de corriente serán de 16 A.

Habrà una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.



Sala de reunión:

- **C14:** 2 puntos de luz
2 interruptores 10 A
- **C16:** 12 bases 16 A 2p + T
- **C9:** 1 toma aire acondicionado
- **1 toma TV**
- **1 toma TB**

Baño

Está alumbrada por dos puntos de luz repartidos por toda la estancia pertenecientes al circuito C14 desde dos interruptores.

Disponemos de 1 toma de corriente del circuito C18.

Todos los elementos instalados en esta estancia cumplen con la norma ITC-BT-27 correspondiente a los emplazamientos húmedos y cumpliendo con los volúmenes especificados en dicha norma.

Baño:

- **C14:** 2 puntos de luz
2 interruptores 10 A
- **C18:** 1 base 16 A 2p + T

8. b.ii. Planta Baja

Recibidor:

Constará de 1 punto de luz perteneciente al circuito C1.1 gobernados desde tres posiciones mediante dos conmutadores simples colocados a mano izquierda según se entra en la vivienda y a la izquierda de la puerta de la habitación respectivamente, y un conmutador de cruce situado entre la puerta de la cocina y la del baño.

También pertenecerá al circuito C1.1 un timbre ubicado a la derecha según se entra en la vivienda a una altura de 1,80 metros y su correspondiente pulsador que irá situado a la derecha de la puerta de acceso a la vivienda.

Pertenecientes al C2 habrá 1 toma de corriente de 16 Amperios situada en la pared colindante a las escaleras de acceso a la primera planta.

Del circuito C11, destinado a automatización, habrá un portero automático; un telefonillo de dicho portero irá situado a la izquierda según se entra en la vivienda a una altura de 1,60 metros a partir de su base.

La caja general de mando y protección estará ubicada a lado de la puerta de entrada quedando detrás de esta al abrirse y a una altura de 1,60 metros a partir de su base.

Quedando a la izquierda de la puerta de acceso a la vivienda, a ambos lados de uno de los conmutadores para gobernar el punto de luz, irán situados 1 interruptor simple para gobernar un punto de luz destinado a iluminar la entrada exterior de la vivienda y un conmutador para la iluminación de la escalera.

Recibidor:

- **C1.1:** 1 pulsador de timbre
1 punto de luz

2 conmutadores 10 A

1 conmutador de cruce 10 A

1 interruptor 10 A (punto de luz entrada-patio)
- **C2:** 2 bases 16 A 2p + T
- **C11:** Portero automático

Salón:

Contará con 2 puntos de luz pertenecientes al circuito C1.1; el primer punto de luz será gobernado desde 3 posiciones mediante 2 conmutadores simples situados junto a los marcos de las puertas de acceso al salón y un conmutador de cruce en la pared colindante a la habitación y tendrá la función de iluminar. El segundo punto de luz se gobernará desde un interruptor simple colocado entre el marco de puerta principal y un conmutador simple. También habrá dos conmutadores simples para el accionamiento de un aplique de pared situado en el patio.

Habrá 7 tomas de corriente de 16 Amperios pertenecientes al circuito C2 distribuidas por el salón: 2 junto a una toma de teléfono y una toma de televisión; 2 tomas junto a una toma de televisión; 2 tomas junto a otra toma de teléfono y una última toma de corriente al lado de la puerta de salida al patio.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.

Salón:

- **C1.1:** 2 puntos de luz
2 conmutadores 10 A

1 conmutador de cruce 10 A

1 interruptor 10 A

1 conmutador 10 A (de luz escaleras exteriores)
- **C2:** 5 bases 16 A 2p + T
2 bases 16 A 2p + T (toma TV)
- **C9:** 1 toma aire acondicionado

- **2 tomas de TV**

- **2 tomas de TB**

Habitación:

Dispondrá de dos puntos de luz pertenecientes al circuito C1.1; uno de ellos, gobernado desde dos conmutadores simples situados a la entrada de la habitación y junto a la cama respectivamente, será el encargado de la iluminación general de la habitación y el segundo punto de luz, gobernado desde un interruptor será un aplique de pared de foco divergente e iluminará la zona específica de la cama y la mesilla.

Habrá 5 tomas de corriente de 16 Amperios del circuito C2; dos estarán junto a la toma de televisión, y las otras tres junto a la puerta de entrada, junto al escritorio y junto a la mesilla.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.



Habitación:

- **C1.1:** 2 puntos de luz
2 conmutadores 10 A

1 interruptor 10 A
- **C2:** 4 bases 16 A 2p + T
1 base 16 A 2p + T (toma TV)
- **C9:** 1 toma aire acondicionado

- **1 toma de TV**

Cocina:

Los puntos de luz serán dos pertenecientes al circuito C1.1, uno que iluminara la cocina de forma general y se comandara mediante un interruptor situado a la puerta de la cocina. El segundo también se comandara de la misma forma y se encontrara pegando al anterior interruptor pero se encargará de iluminar específicamente la parte destinada a comer.

Poseerá 1 toma para la secadora que pertenecerá al circuito C10.

Por encima del plano de trabajo, situados sobre la encimera de la cocina y fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero se situaran 3 tomas de corriente y formaran parte del circuito C5. Las tomas serán de 16A.

Contará también con 2 tomas destinadas a la lavadora y lavavajillas y estarán asignados al circuito C4. Estas tomas serán de 20 A.

La cocina contará con dos tomas de corriente de 25 amperios destinadas al horno y cocina y formarán parte del circuito C3.

Pertencientes al circuito de tomas de corriente C2 serán 2 tomas, una del extractor y otra del frigorífico.

Cocina:

- **C1.1:** 2 puntos de luz
2 interruptores 10 A
- **C2:** 2 bases 16 A 2p + T (extractor y frigorífico)
- **C3:** 2 bases 25 A 2p + T (cocina/horno)
- **C4:** 2 bases 16 A 2p + T (lavadora, lavavajillas)
- **C5:** 3 bases 16 A 2p + T (encima del plano de trabajo)
- **C10:** 1 base 16 A 2p + T (secadora)
- **1 toma de TV**
- **1 toma de TB**

Baño:

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C1.1. Uno de ello estará gobernado desde un interruptor simple ubicado fuera del baño; el otro punto de luz será una salida de cables sobre el lavabo para la futura instalación de mobiliario con iluminación.

Del circuito C5 habrá una toma de corriente de 16 Amperios.

Todos los elementos instalados en esta estancia cumplen con la norma ITC-BT-27 correspondiente a los emplazamientos húmedos y cumpliendo con los volúmenes especificados en dicha norma.

**Baño:**

- **C1.1:** 2 puntos de luz
1 interruptores 10 A
- **C5:** 1 base 16 A 2p + T

Escaleras:

La escalera contara con un punto de luz perteneciente al circuito C1.1. Se activará a través de dos conmutadores, uno situado al comienzo y otro al final de la escalera (este ultima estará en la segunda planta).

Escalera:

- **C1:** 1 punto de luz
2 conmutadores 10 A

8. b. iii. Primera Planta**Recibidor:**

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C6 y estarán gobernados por dos conmutadores simples.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C7.

**Recibidor:**

- **C6:** 2 puntos de luz
2 conmutadores 10 A
- **C7:** 1 base 16 A 2p + T

Habitación Matrimonio:

Contará con 2 puntos de luz pertenecientes al circuito C6, uno de ellos estará gobernado mediante dos conmutadores simples y el otro serán dos apliques de pared para la iluminación específica de los bordes de la cama gobernados por un interruptor simple.

6 tomas de corriente de 16 Amperios pertenecientes al circuito C7; una será para la toma de televisión y las otras cinco estarán distribuidas por toda la habitación.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.

Habitación Matrimonio:

- **C6:** 2 puntos de luz
2 conmutadores 10 A

1 interruptor 10 A
- **C7:** 5 bases 16 A 2p + T
1 base 16 A 2p + T (toma TV)
- **C9:** 1 toma aire acondicionado



Habitación Matrimonio:

- 1 toma de TV
- 1 toma de TB

Habitación:

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C6; uno de ellos estará gobernado por dos conmutadores simples ubicados en la entrada de la habitación y junto a la mesa de estudio. El otro punto de luz será un aplique de pared situado junto a la cama para la iluminación específica de la misma, gobernado desde un interruptor simple ubicado junto a la mesilla de noche.

Del circuito C7 habrá 4 tomas de corriente de 16 Amperios; una de ellas estará destinada a alimentar el televisor y las otras tres estarán repartidas por la habitación.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.

Habitación

- **C6:** 2 puntos de luz
2 conmutadores 10 A
1 interruptor 10 A
- **C7:** 3 bases 16 A 2p +T
1 base 16 A 2p + T (toma TV)
- **C9:** 1 toma aire acondicionado
- 1 toma de TV

Estudio:

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C6 gobernados mediante un interruptor simple para la iluminación general del estudio.

Del circuito C7 habrá 4 tomas de corriente de 16 A; dos de ellas estarán destinadas a la alimentación del televisor y sus complementos. Las otras dos estarán situadas junto a sendas tomas de telefonía.

Habrá una toma de corriente de 16 Amperios perteneciente al circuito C9 destinada al aire acondicionado.

Estudio:

- **C6:** 2 puntos de luz
1 interruptor 10 A
- **C7:** 3 bases 16 A 2p + T
1 base 16 A 2p + T (toma TV)
- **C9:** 1 toma aire acondicionado

Estudio:

- **1 toma de TV**
- **2 tomas TB**

Baño:

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C6. Uno de ellos estará gobernado desde un interruptor simple ubicado fuera del baño; el otro punto de luz será una salida de cables sobre el lavabo para la futura instalación de mobiliario con iluminación.

Del circuito C12 habrá dos tomas de corriente de 16 Amperios.

Todos los elementos instalados en esta estancia cumplen con la norma ITC-BT-27 correspondiente a los emplazamientos húmedos y cumpliendo con los volúmenes especificados en dicha norma.

Baño:

- **C6:** 2 puntos de luz
2 interruptores 10 A
- **C12:** 2 bases 16 A 2p + T

8. b. iv. Buhardilla

Contará con dos puntos de luz pertenecientes al circuito C6 gobernados por un interruptor simple.

Una toma de corriente de 16 Amperios del circuito C7 se ubicará excepcionalmente en la buhardilla para alimentar al amplificador multibanda de la instalación de telecomunicaciones de la que se hablará más adelante.

Buhardilla:

- **C6:** 2 puntos de luz
1 interruptores 10 A
- **C7:** 1 base 16 A 2p + T

8. B. v. Patio

Constará de nueve puntos de luz pertenecientes al circuito C1.2; solamente dos serán accionados manualmente desde el salón de la planta baja mediante dos interruptores simples.

El resto se controlan mediante un interruptor horario y un interruptor crepuscular con célula fotovoltaica, ambos colocados en serie con las luminarias. Estos dos interruptores estarán instalados en paralelo entre ellos. El interruptor crepuscular se instalará en el lateral este de la vivienda.

Del circuito C2 habrá 3 tomas de corriente de 16 Amperios.

Patio:

- **C1.2:** 9 puntos de luz
2 interruptores 10 A
1 interruptor crepuscular
1 interruptor horario
- **C2:** 3 bases 16 A 2p + T

8. c. Elementos de protección y medida de la vivienda

En este apartado se van a describir tanto los elementos de mando y protección que nos encontramos dentro de la vivienda partiendo de los dispositivos generales de mando y protección como toda la instalación anterior a este dispositivo que también es propiedad del usuario final (excepto la acometida).

8. c. i. Acometida

Queda definida por la ITC-BT-11 como “parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (en adelante CGP)”. En este caso, como veremos más adelante, la alimentación llega a la denominada “Caja de protección y medida” (CPM).

El tipo de acometida que llega a la instalación es subterránea y el sistema de instalación es “con entrada y salida”.

Esta acometida subterránea se realizará de acuerdo con lo indicado en ITC-BT-07.

Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

8. c. ii. Instalaciones de enlace

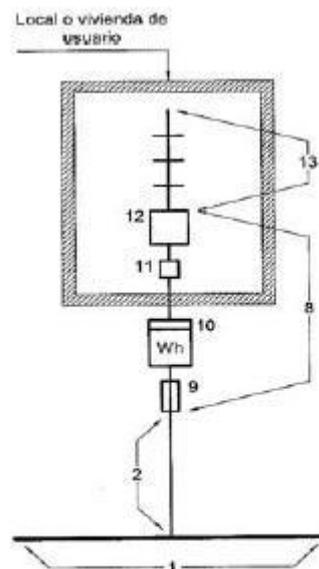
Queda definida por la ITC-BT-11 como “aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.”

La instalación que compete en este proyecto es para un solo usuario, por lo que en este caso se podrán simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, la Línea general de alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CPM.

- 1 - Red de distribución
- 2 - Acometida
- 8 - Derivación Individual
- 9 - Fusible de seguridad
- 10 - Contador
- 11 - Caja para interruptor de control de potencia
- 12 - Dispositivos de mando y protección
- 13 - Instalación interior



Esquema 2.1. Para un solo usuario

8. c. iii. Caja de protección y medida

La ITC-BT-13 versa sobre las cajas generales de protección, las cuales son definidas como “las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de protección”.

Para el caso de suministros para un único usuario, conforme al esquema antes visto, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el

equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

La CPM se situara en el límite de propiedad del usuario, lo más cercana posible de la red de distribución, tendrá libre y permanente acceso desde la vía pública.

Su emplazamiento se fijará de común acuerdo entre el propietario e Ibedrola, se instalará empotrada en la fachada.

Se instalará a una altura tal, que los dispositivos de lectura estén situados entre 0,70 y 1,80 m sobre el nivel del suelo, y además, los fusibles de protección estarán situados a una altura mínima del suelo de 0,30 m.

Elemento a instalar

Según NI 42.72.00 y MT 2.80.13 instalaremos **Equipos de Medida Directa en BT (MDBT) para suministros individuales**, y dentro de éstos, “armarios para intemperie” modelo CPM2E4-BP (instalación empotrada).

La instalación de esta CPM sin ser de carácter obligatorio, son especialmente recomendadas para su utilización en instalaciones de medida directa con contratos > 15 kW, donde los casos de interrupción del servicio por mantenimiento de la medida, sea sensiblemente lesivo para los intereses del cliente, siendo incluso dificultosa la programación de dicha interrupción.



UR-CPM2E4-BP (instalación empotrada)

Fig16_CPM

CARACTERÍSTICAS

- Para su colocación en exterior.
- Bases de cortacircuitos desconectables Tipo BUC-00-160A con indicador luminoso de fusión.
- Neutro seccionable con borna de 50 mm. para la puesta a tierra.
- Placa supletoria con tornillería de fijación, para la colocación del contador electrónico. (Conjunto instalación empotrada).
- Placa de protección en policarbonato de 2mm. de espesor para la protección de las bases BUC y el neutro.
- Cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, posibilidad de bloqueo por candado y apertura 180°.
- Bloque de bornes para verificación y cambio del contador sin necesidad de dejar sin suministro al abonado, según NI-76.84.04.
- Cable conductor de cobre rígido, clase 2 tipo HoZZ-R, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos.
 - Sección circuito contador: 10 mm²
 - Sección circuito reloj: 2,5 mm²

Código ref.	Descripción	Ancho x Alto x Fondo
UR-CPM2E4-BP	Suministro trifásico. Empotrar.	535x520x230 mm.

Fig17_Características CPM

8. c. iv. Línea General de Alimentación

Por tratarse de un único usuario alimentado desde el mismo lugar, coinciden en el mismo lugar la Caja General de Protección y el equipo de medida y no existe, por tanto, la Línea general de alimentación.

8. c. v Línea de Derivación Individual

Características

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT-015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5% según la instrucción MI-BT-015 (3).

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V designación ES07Z1. 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 0,6/1KV, designación RZ1.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

8. c. vi Cuadro General de mando y protección. Definición de protecciones

Se colocará a la entrada de la derivación individual, en el punto más próximo a la puerta de entrada en la planta baja, tal y como se muestra en planos anexos. Se situará empotrado a una altura comprendida entre 1,5 m y 2,00 m. Estará construido con material aislante auto extinguido, según recomendación UNESA 1.407.

El módulo de abonado dispondrá de dos interruptores diferenciales de corte omnipolar que actuará de forma automática cuando exista corriente de defecto. La sensibilidad de estos interruptores ha de ser de 30 mA y 300 mA.

La protección contra la sobrecarga y cortocircuitos se realizará por medio de interruptores automáticos.

Así mismo se dispondrá de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Todos los cuadros de protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del instalador autorizado.
- Fecha de realización de la instalación.
- Potencia instalada, sección de acometida.

Así mismo, con las protecciones indicadas, se cumple lo indicado en la instrucción ITC-BT-024 respecto a protección contra contactos directos e indirectos.

En cumplimiento de la ITC-BT-22 se protegerá contra las sobrecargas que puedan presentarse en el circuito, creadas bien por cortocircuitos, por sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento.

Así mismo, de acuerdo con la ITC-BT-24 se instalarán protecciones adecuadas contra contactos directos y contra contactos indirectos.

Protección contra sobrecargas.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo momento garantizada por el dispositivo de protección utilizado. Se dispondrá de un dispositivo de corte omnipolar, de protección magnetotérmica, acorde con la corriente de cortocircuito y conforme a la ITC-BT-17.

Se admitirán también, como dispositivos de protección contra cortocircuitos fusibles calibrados.

Protección contra contactos directos e indirectos

Para la protección contra contactos directos e indirectos, se adoptará lo dispuesto en la ITC-BT-24, empleando un interruptor diferencial, con una intensidad de sensibilidad de 30mA, para cada grupo de receptores según queda reflejado en los esquemas unifilares del presente proyecto.

Inmediatamente antes de los dispositivos privados de mando y protección, se instalará una caja normalizada para precintar, que albergará el Interruptor de Control de Potencia (ICP), que instalará la empresa suministradora de energía eléctrica.

8. c. vii. Cuadro General de Baja Tensión. Descripción

En la tabla que se dispone a continuación se encuentran de forma detallada todos los elementos a ubicar en el Cuadro General de Baja Tensión:

CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN:

ABREVIATURA	CIRCUITO PROTEGIDO Y GOBERNADO	TENSIÓN NOMINAL: Vn (V)	INTENSIDAD NOMINAL: In (A)	Nº POLOS	NÚMERO DE MÓDULOS
ICP		400	-	-	
IGA		400	80	4	1,2,3,4
IDO		400	80 / Is:300mA	4	5,6,7,8
LST				4	9, 10, 11, 12
ID1	IM1, IM2, IM3, IM4, IM5	400	63 / Is:30mA	4	13,14,15,16
ID2	IM6, IM7, IM8, IM9, IM10	400	63 / Is:30mA	4	17,18,19,20
IA1	C1.1, IM5	230	10	2	21,22
IA2	C2	230	16	2	23, 24
IA3	C3	230	25	2	25, 26
IA4	C4	230	20	2	27, 28
IA5	EM1	230	10	2	29, 30
IA6	I CREP, I HOR	230	10	2	31, 32
IA7	C5	230	16	2	33, 34
IA8	C9	230	25	2	35, 36
IA9	C10	230	16	2	37, 38
IA10	C11	230	16	2	39, 40
I CREP	C1.2	230	-	2	41, 42
I HOR	C1.2	230	-	2	43, 44

IA11	Cuadro PRIMERA PLANTA	400	16	4	45, 46, 47, 48
IA12	Cuadro SÓTANO	400	47	4	49, 50, 51, 52

Tabla2_CGBT

Colocaremos una Caja Aislante “ABB serie Europa” o similar de doble aislamiento con grado de protección IP65/IK 10(20 julios), puerta transparente ahumada, dimensiones 401x533x118 mm, 54 módulos para albergar todos los elementos necesarios y posibles ampliaciones.



Fig18_ABB Europa

Las funciones de gobierno de este cuadro y por consiguiente de toda la instalación serán de un interruptor modular tetrapolar de 80-100A tipo “ABB S201-B100” o similar junto con un interruptor diferencial tetrapolar tipo “ABB DDA800” o similar. Ambos instalados sobre carril DIN EN 50022.

El interruptor general automático IGA gobierna toda la instalación de la vivienda, junto a él se ubica un interruptor diferencial IDO que proporciona protección diferencial a toda la instalación con una sensibilidad de 300 mA. Estos dos mecanismos se han sobredimensionado para posibles ampliaciones de la instalación. Será necesario calibrarlos para la intensidad nominal de la instalación.



Fig19_ ABB S201-B100



Fig20_ ABB DDA800



En las tablas siguientes se detallan el reparto de tomas y puntos de luz de cada circuito del Cuadro General de Baja Tensión tanto en la planta baja como en el patio, primera planta y semisótano .

				O° PLANTA	N°	Recibidor	Salón	Habitación	Cocina	Baño	Escalera	TOTAL	
IGA	IDO	ID1	IA1	ILUM	C1.1	2	2	2	2	2	1	11	
			IA2	FZA GEN	C2	1	7	5	2			15	
			IA3	COC-HOR	C3				2			2	
			IA4	LAV-LAV	C4				2			2	
			IA5	EMERGENCIA	EM1	1	3	1	1	1		7	
		ID2	IA7	F COC BAÑ	C5				3	1		4	
			IA8	A-A	C9		1	1				2	
			IA9	SECADORA	C10				1			1	
			IA10	AUTOM	C11	1						1	
		IA11	CUADRO 1° PLANTA (CPP)										
		IA12	CUADRO SEMISÓTANO (CSS)										

Tabla3_Detalle de las tomas Planta Baja que cuelgan de CGBT



				PATIO	Nº	Entrada	Escalera Este	Escalera Oeste	Portón	Suelo	TOTAL
IGA	IDO	ID2	IA6	ILUM	C1.2	4	1	1	1	2	9
		ID1	IA2	FZA GEN	C2		1	1	1		3

Tabla4_Detalle de las tomas Patio que cuelgan de CGBT

				1º PLANTA	Nº	Recibidor	Estudio	Habitación matrimonio	Habitación pequeña	Baño	Buhardilla	TOTAL
IGA	IDO	ID2	IA8	A-A	C9		1	1	1			3

Tabla5_Detalle de las tomas Primera Planta que cuelgan de CGBT

				SEMISÓTANO	Nº	Garaje	Bodega	Sala de reunión	Baño	TOTAL
IGA	IDO	ID2	IA8	A-A	C9			1		1

Tabla6_Detalle de las tomas Semisótano que cuelgan de CGBT

Acudir a Planos 9 y 10 para observar Esquema Eléctrico de Planta Baja.

8. c. viii. Cuadro de la Primera Planta. Descripción

CUADRO PRIMERA PLANTA:

ABREVIATURA	CIRCUITO PROTEGIDO Y GOBERNADO	TENSIÓN NOMINAL: Vn (V)	INTENSIDAD NOMINAL:	NÚMERO DE POLOS	NÚMERO DE MÓDULOS
			In (A)		
IACPP		400	16	4	1,2, 3, 4
ID3	IA13, IA14, IA15, IA16	400	25/30mA	4	5, 6, 7, 8
IA13	C6, IA14	230	10	2	9, 10
IA14	EM2	230	10	2	11, 12
IA15	C7	230	16	2	13, 14
IA16	C12	230	16	2	15, 16

Tabla7_CPP

Colocaremos una “caja de empotrar” IP40 tipo “ABB Serie Unibox” o similar de 24 módulos, con puerta transparente ahumada y con cierre por bisagra vertical.

Características

Protección

IP40 (UNE-EN 20-324-93, UNE-EN 60529).
 Contra choques: Clase II. Doble aislamiento.
 Protección mecánica a los choques: IK09 (UNE-EN 50102).
 Energía de choques 10 julios (UNE-EN 50102).

Prestaciones mecánicas

Material termoplástico ABS autoextinguible.
 Color blanco RAL 9016.
 Resistencia al calor anómalo y al fuego: 650 °C (prueba del hilo incandescente UNE-EN 60695-2-1).
 Resistencia al calor. Presión de bola + 85 °C (UNE-EN 60695-2-1).
 Temperatura de instalación: -25 °C ÷ +60 °C.



Código	Dimensiones (mm) AxHxP	Sum. mín./ Embalaje
1SL0512A00	293x408x118	1/5

Fig21_ Características CPP

Fig22_ ABB Unibox



En la siguiente tabla se detalla el reparto de tomas y puntos de luz de cada circuito del Cuadro de la Primera Planta en los distintos “locales”.

			1° PLANTA	N°	Recibidor	Estudio	Habitación matrimonio	Habitación pequeña	Baño	Buhardilla	TOTAL
CPP	ID4	IA13	ILUM	C6	2	2	2	2	2	2	12
		IA14	EMERGENCIA	EM2	1	1	2	1	1		6
		IA15	FZA GEN	C7	1	4	6	4		1	16
		IA16	F COC BAÑ	C12					2		2

Tabla8_Detalle de las tomas Primera Planta que cuelgan de CPP

Acudir a Planos 11 y 12 para observar Esquema Eléctrico de Primera Planta.

8. c. ix. Cuadro del Semisótano. Descripción

CUADRO SEMISÓTANO:

ABREVIATURA	CIRCUITO PROTEGIDO Y GOBERNADO	TENSIÓN NOMINAL: Vn (V)	INTENSIDAD NOMINAL:	NÚMERO DE POLOS	NÚMERO DE MÓDULOS
			In (A)		
IACSS		400	47	4	1,2, 3, 4
ID4	IA17, IA18, IA19	400	63 / Is:30mA	4	5, 6, 7, 8
ID5	IA20	400	63 / Is:30mA	4	9, 10, 11, 12
ID6	IA21, IA22, IA23, IA24, IA25, IA26	400	63 / Is:30mA	4	13, 14, 15, 16
IA17	C19	400	25	4	17, 18, 19, 20
IA18	C20	230	16	2	21, 22
IA19	C21	230	10	2	23, 24
IA20	C13	230	16	2	25, 26
IA21	C14, IA22	230	10	2	27, 28
IA22	EM3	230	10	2	29, 30
IA23	C15	230	16	2	31, 32
IA24	C16	230	16	2	33, 34
IA25	C17	230	25	2	35, 36
IA26	C18	230	16	2	37, 38

Tabla9_CSS

Colocaremos una “caja de empotrar” IP40 tipo “ABB Serie Unibox” o similar de 54 módulos, con puerta transparente ahumada y con cierre por bisagra vertical.



Código	Dimensiones (mm) AxHxP	Sum. mín./ Embalaje
1SL0514A00	401x533x118	1/1

Fig23_ ABB Unibox



En la siguiente tabla se detalla el reparto de tomas y puntos de luz de cada circuito del Cuadro de la Primera Planta en los distintos “locales”.

			SEMISÓTANO	Nº	Garaje	Bodega	Sala de reunión	Baño	TOTAL
CSS	ID4	IA17	ASCENSOR	C19			1		1
		IA18	Mando	C20			1		1
		IA19	Alum hueco	C21			1		1
	ID5	IA20	PRVE	C13	1				1
	ID6	IA21	ILUM	C14	2	2	2	2	8
		IA22	EMERGENCIA	EM3	2	1	3	1	7
		IA23	FZA GEN	C15	6	4			10
		IA24	FZA AUX	C16			12		12
		IA25	COC-HOR	C17			1		1
		IA26	F COC BAÑ	C18			1	1	2

Tabla10_Detalle de las tomas Semisótano que cuelgan de CSS

Acudir a Planos 15 y 16 para observar Esquema Eléctrico de Semisótano.

8. d. Secciones y Canalizaciones

Antes de nada se aclara que la sección del neutro y de protección serán de la misma sección que la de las fases.

La vivienda tiene un sistema eléctrico trifásico y para alimentar las cargas monofásicas éstas se han repartido equitativamente en las fases “R, S, T”.

Según ITC-BT-19 punto 2.2.4:”Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

”Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.”

Por lo tanto los 5 tipos de cables conductores que se van a instalar se identifican como sigue:

Tipo de Conductor	Color del Aislamiento	
Fase R	Negro	
Fase S	Marrón	
Fase T	Gris	
Neutro	Azul	
Protección	Verde-Amarillo	

Tabla11_Código de colores

Las canalizaciones para esta instalación las describiremos a continuación de manera resumida centrándonos cada vez en un cuadro distinto:

8. d. i. Línea de Derivación Individual

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO
DERIVACION IND.	4x25+TTx16Cu	63	PVC

Tabla12_Canal. DI

8. d. ii. Cuadro General de Baja Tensión

Desde este cuadro distribuiremos la canalización para los circuitos que cuelgan de él, en esta tabla se muestran la sección de tubo PVC corrugado y de cable que debemos colocar para cada uno. Se trata de cable de cobre ES07Z1-K(AS+) con aislamiento de PVC no propagador de la llama y con una tensión asignada de 450/750 V. Para la selección de cables y tubos nos basamos en la ITC-BT-21 y REBT ITC-BT-29 (locales con riesgo de incendio y explosión).

CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO	FASE
EM1	2x1.5+TTx1.5Cu	16	PVC	R
C1.1	2x1.5+TTx1.5Cu	16	PVC	R
C2	2x6+TTx10Cu	25	PVC	R
C3 Cocina, Horno	2x6+TTx6Cu	25	PVC	T
C4 Lavad, Lavav, Term	2x4+TTx4Cu	20	PVC	S
C1.2	2x1.5+TTx1.5Cu	20	METAL	R
C5	2x6+TTx6Cu	25	PVC	T
C9 Aire Acondic	2x6+TTx6Cu	25	PVC	R
C10 Secadora	2x2.5+TTx2.5Cu	20	PVC	T
C11	2x2.5+TTx2.5Cu	20	PVC	R
PRIAERA PLANTA	4x6+TTx6Cu	25	PVC	R S T
SÓTANO	4x16+TTx16Cu	40	PVC	R S T

Tabla13_Canal. CGBT

Para el circuito “Emergencias 1 – EM1” (IA 5) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz de emergencia autónomos en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 1.5 mm² de sección y tubo metálico de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo y bajando la canalización por la pared hasta los puntos de luz.

Para el circuito “Iluminación Planta Baja– C1.1” (IA 1) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz y elementos de mando situados en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 1,5 mm² de sección y tubo de PVC de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo para los puntos de luz y bajando la canalización por la pared hasta cada elemento de mando, según sea necesario.

Para el circuito “Fuerza Planta Baja– C2” (IA 2) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la primera planta y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 2,5 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Cocina, Horno – C3” (IA 3) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la cocina y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Lavadora, lavavajillas y termo – C4” (IA 4) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la cocina y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de

fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Iluminación Patio – C1.2” (IA 6) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz y elementos de mando situados en el patio, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en la fachada y en el suelo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 4mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por la fachada y el suelo para los puntos de luz y bajando la canalización por la pared hasta cada elemento de mando, según sea necesario.

Para el circuito “Fuerza Cocina, baño – C5” (IA 7) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la primera planta y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Aire Acondicionado – C9” (IA 8) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la vivienda y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Secadora – C10” (IA 9) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la caja de derivación ubicada en el falso techo de la cocina y desde esta caja repartiremos a la toma instalada mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 2 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Automatismos – C11” (IA 10) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso

techo de la vivienda y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 2.5 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

8. d. iii. Cuadro de la Primera Planta

Desde este cuadro distribuiremos la canalización para los circuitos que cuelgan de él, en esta tabla se muestran la sección de tubo corrugado y de cable que debemos colocar para cada uno, llevando el alumbrado y la fuerza por el falso techo para distribuirlo por la planta a través de canaleta. Se trata de cable de cobre ES07Z1-K(AS+) con aislamiento de PVC no propagador de la llama y con una tensión asignada de 450/750 V. Para la selección de cables y tubos nos basamos en el REBT ITC-BT-21.

CUADRO PRIMERA PLANTA

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO	FASE
EM2	2x1.5+TTx4Cu	16	PVC	T
C6	2x1.5+TTx1.5Cu	16	PVC	T
C7	2x4+TTx6Cu	20	PVC	S
C12	2x4+TTx4Cu	20	PVC	S

Tabla14_Canal. CPP

Para el circuito “Emergencias 2 – EM2” (IA 14) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz de emergencia autónomos en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 1.5 mm² de sección y tubo metálico de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo y bajando la canalización por la pared hasta los puntos de luz.

Para el circuito “Iluminación Primera Planta- C6” (IA 13) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz y elementos de mando situados en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 1,5 mm² de sección y tubo de PVC de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo para los puntos de luz y bajando la canalización por la pared hasta cada elemento de mando, según sea necesario.

Para el circuito “Fuerza Primera Planta- C7” (IA 15) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la primera planta y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Fuerza Cocina, baño - C12” (IA16) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo de la primera planta y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

8. d. iv. Cuadro del Semisótano

Desde este cuadro distribuiremos la canalización para los circuitos que cuelgan de él, en esta tabla se muestran la sección de tubo corrugado y de cable que debemos colocar para cada uno, llevando el alumbrado y la fuerza por el falso techo para distribuirlo por la planta a través de canaleta. Se trata de cable de cobre ES07Z1-K(AS+) con aislamiento de PVC no propagador de la llama y con una tensión asignada de 450/750 V. Para la selección de cables y tubos nos basamos en el REBT ITC-BT-21.

CUADRO SEMISÓTANO

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO	FASE
C19	4x6+TTx6Cu	25	PVC	RS T
C20	2x1,5+TTx1,5Cu	16	PVC	S
C21	2x1.5+TTx1.5Cu	16	PVC	R
C13	2x4+TTx4Cu	20	PVC	S
EM3	2x1.5+TTx1.5Cu	216	PVC	S
C14	2x1.5+TTx1.5Cu	16	PVC	S
C15	2x4+TTx4Cu	20	PVC	T
C17 Cocina, Horno	2x6+TTx6Cu	25	PVC	S
C16	2x4+TTx4Cu	20	PVC	T
C18	2x4+TTx4Cu	20	PVC	R

Tabla15_Canal. CSS

Para el circuito “Ascensor – C19” (IA 17) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la caja de derivación ubicada en el falso techo del salón del semisótano y desde esta caja repartiremos a la toma instalada mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductores de fase (FASES R, S, T), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Mando Ascensor– C20” (IA 18) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la caja de derivación ubicada en el falso techo del salón del semisótano y desde estas cajas repartiremos a la toma instalada mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 1,5 mm² de sección y tubo de PVC de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Iluminación Hueco ascensor– C21” (IA 19) de iluminación repartiremos la canalización hasta el punto de luz situado en el hueco del

ascensor, desde el cuadro general y pasándolo por la respectiva caja de derivación ubicada en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 1,5 mm² de sección y tubo de PVC de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo para el punto de luz.

Para el circuito “Punto de Recarga de Vehículo Eléctrico- C13” (IA 20) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la caja de derivación ubicada en el falso techo del semisótano y desde esta caja repartiremos a la tomas instalada mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Emergencias 3 – EM3” (IA 22) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz de emergencia autónomos en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 1.5 mm² de sección y tubo metálico de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo y bajando la canalización por la pared hasta los puntos de luz.

Para el circuito “Iluminación Semisótano- C14” (IA 21) de iluminación repartiremos la canalización hasta todos los puntos de luz y elementos de mando situados en las estancias, desde el cuadro general hasta cada uno de ellos y pasándolos por las respectivas cajas de derivación ubicadas en el falso techo. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 1,5 mm² de sección y tubo de PVC de 16 mm de diámetro repartido por el falso techo para los puntos de luz y bajando la canalización por la pared hasta cada elemento de mando, según sea necesario.

Para el circuito “Fuerza Semisótano General- C15” (IA 23) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo del semisótano y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Cocina, Horno – C17” (IA 25) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo del salón y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE S), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Fuerza Semisótano Auxiliar– C16” (IA 24) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo del salón del semisótano y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE T), neutro y conductor de protección de 4 mm² de sección y tubo de PVC de 20 mm de diámetro repartido por el falso techo.

Para el circuito “Fuerza Cocina, baño – C18” (IA 26) repartiremos la canalización desde el cuadro general hasta la cajas de derivación ubicadas en el falso techo del semisótano y desde estas cajas repartiremos a todas las tomas instaladas mediante canaleta. En cada tubo y canaleta habrá conductor de fase (FASE R), neutro y conductor de protección de 6 mm² de sección y tubo de PVC de 25 mm de diámetro repartido por el falso techo.

8. e. Régimen del Neutro

Las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades dependen de la disposición del neutro de la instalación.

Los esquemas de conexión se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de distribución y de las masas de la instalación receptora.

Existen tres tipos de sistemas de puesta a tierra utilizados en instalaciones de baja tensión. El esquema elegido es el TT, por estar alimentado directamente desde una red de distribución pública, desde un punto puesto directamente a tierra por prescripción reglamentaria y por estar las masas de las instalaciones interconectadas y puestas en un solo punto directamente a tierra en toda la instalación, separada de la toma de tierra de la alimentación. Los dispositivos de protección que se instalen deberán proveer una protección de personas y bienes.

Un dispositivo diferencial, instalado en el comienzo de la instalación, realizará el disparo en el momento en que se produzca un defecto de aislamiento. El conductor neutro debe ser identificado adecuadamente. En este esquema las intensidades de defecto fase-masa, o fase-tierra pueden tener valores inferiores a los de cortocircuito, y aun así pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

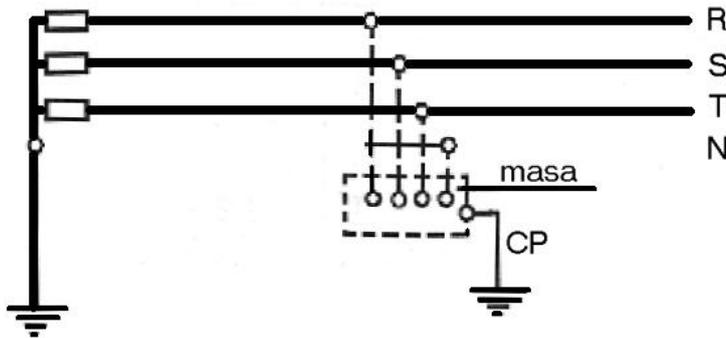


Fig24_Régimen del Neutro TT

8. f. Toma de Tierra y Puesta a Tierra de las Masas

En cumplimiento de la ITC-BT-18, se dispondrá de la puesta a tierra de la instalación.

Todas las partes metálicas no sometidas a tensión, deberán estar unidas al conductor de tierra.

Los conductores de protección que formen la instalación de tierra de la nave transcurrirán por el interior de los mismos tubos que contienen a los conductores activos. Todos los conductores deben ser de cobre y en ningún caso será de sección inferior al conductor de fase.

El borne de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que puedan mediante útiles apropiados, separarse éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Para realizar la instalación de tierra utilizaremos como electrodos, picas de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud, de acero galvanizado recubierto de cobre, y para unir estas picas utilizaremos conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Todos los conductores de protección se unirán a este conductor de cobre de 35 mm² de sección, que terminará unido a la tierra del edificio en una arqueta registrable debajo del Cuadro General de Baja Tensión, arqueta registrable para alojar la toma a tierra de cimentación y estructura, realizada en hormigón prefabricado de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, con fondo abierto, refuerzo superior, cierre de tapa y marco de hormigón.

Acudir a Planos 7 y 8 para observar distribución de la Instalación de Tierras.

9.- ILUMINACIÓN:

A la hora de tener en cuenta la elección del tipo de luminaria tomaremos en consideración los criterios y recomendaciones que establece la CIE (Comité Español de Iluminación) en cuanto a iluminancias en servicio, limitación del deslumbramiento directo, grupo de rendimiento de color más adecuado, utilización, trabajos a realizar y nivel de iluminación requerido en cada estancia. También se tendrán en cuenta otros factores como son la estética y economía.

En la elección del nivel de iluminación de cada estancia se ha cuidado que no se produzcan grandes contrastes visuales al pasar de unas zonas a otras, evitando las molestias que esto ocasiona, como ceguera transitoria o deslumbramientos.

9. a. Luminarias Instaladas

Los tipos de luminarias a instalar serán las siguientes:

PHILIPS WT120C LED22S/840 PSU L1200 EL1 | CORELINE WATERPROOF



L1200 EL1

Fig25_ PHILIPS WT120C LED22S/840 PSU

Esta luminaria se instalará en el garaje y en la cocina (4 puntos de luz).

Fabricante	Philips
Nombre de Producto	PHILIPS WT120C LED22S/840 PSU L1200 EL1 CoreLine Waterproof
Potencia (W)	23
Tensión de Red (V)	220-240
Flujo Lum (Lm)	2200
Código de Color	840
Temperatura de Color (K)	4000
Índice Reproducción Cromática (Ra)	80-89
Garantía	3 Años
Vida útil s/fabricante (h)	50000
Dimensión Prod. Alto	96
Largo / Reemplazo para	1200mm / 36W
dimensión Prod. Ancho	87
Dimensión Prod. Longitud (mm)	1223
Clase Energética	A

Tabla14_Características WT120C

Bombilla LED E27 12W Aluminio



Fig26_ Bombilla LED E27 12W Aluminio

- Potencia:12 W
- Alimentación:85-265V AC
- Luminosidad:1000 lm
- Ángulo de Apertura:160°
- Factor de Potencia:0.80
- Protección:IP44
- Vida útil:30.000 Horas
- Dimensiones:Ø60x110 mm
- Material:Aluminio
- Peso:0.25 Kg
- Certificados:CE & RoHS
- Garantía:2 Años

Tabla15_Características LED E27 12W Aluminio

Se instalará en el resto de estancias de la casa y exterior (26 puntos de luz). Se excluye la iluminación ambiental que se ha previsto realizar en el patio de la cual lo único que se realiza es la preinstalación (tubos y cajas de derivación).

9. b. Estudio con DIALux

A mayores de esta instalación de iluminación básica que se ha realizado, simplemente cumpliendo con lo establecido en cuando a puntos de luz por metro cuadrado en cada estancia, el cliente solicita un estudio para una iluminación más exclusiva y elitista. Utilizando el software “DIALUX” se proyecta la instalación con las siguientes luminarias:

Modelo Luminaria	Modelo Lámpara	Tipo Lámpara	Potencia (W)	Cantidad
PHILIPS BBP621 GC	15 x LED-HB/RD	LED	17,8	7
PHILIPS BVP115	1xLED8/740 WB	LED	11	1
PHILIPS WL121V	1 x LED5S/840/	LED	8	3
PHILIPS DN130B D217	1 x LED20S/840/	LED	22	1
PHILIPS BBS482	1 x DLED-4000	LED	19	20
PHILIPS WL120V EL3	1 x LED12S/840/-	LED	18	2
PHILIPS BBG463	1 x LED-40-2700-GU10	LED	6,8	2
PHILIPS SM480C W24L134	1 x LED35S/840/-	LED	35	31
PHILIPS BBS482	1 x DLED-3000	LED	11	35
PHILIPS MBS252	1xCDM-TCW70W EB 12	CDM	70	1

Tabla16_Luminarias propuestas en DIALUX

El presupuesto de este estudio no formará parte del presupuesto de este TFG, aunque sí estará anexo a este para complementar la información.

Los detalles del estudio se encuentran en el anexo **DIALUX**.

9. c. Alumbrado de Emergencia

El alumbrado de emergencia estará alimentado únicamente por fuente propia de energía. Este mismo alumbrado sirve al mismo tiempo como alumbrado de señalización.

Según la Ordenanza General de Seguridad O.M. 9371 publicada en el Boletín Oficial del Estado el día 16 de Marzo de 1971, se está obligado a instalar alumbrado de emergencia en nuestras instalaciones al ser un lugar de trabajo y clasificado como local de pública concurrencia según el reglamento de baja tensión en su instrucción ITC-BT-028.

Las características que deberá cumplir el alumbrado de emergencia en nuestras instalaciones serán las siguientes:

- Debe garantizar, en caso de fallo de alumbrado general la evacuación segura y fácil de todas aquellas personas que se encuentren en el interior del edificio hacia el exterior.
- Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, no por fuentes de suministro exterior, a no ser que se utilicen para proceder a la carga, en caso de que la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores. La fuente propia de energía estará constituida por aparatos autónomos automáticos, que utilizarán un suministro exterior para proceder a su carga.
- Deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación media adecuada.
- Esta iluminación deberá ser de al menos 5 lúmenes por metro cuadrado.
- Estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éste baje a menos del 70 por ciento de su valor nominal.
- Estará distribuido adecuadamente en las diferentes estancias y siempre en las salidas de éstas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas.
- Deberá cumplir las funciones de alumbrado ambiental, de circulación y de reconocimiento de obstáculos.
- El espaciado entre las luminarias de manera que la distancia entre ellas sea inferior o igual a: 4 veces la altura del local, suponiendo una colocación de las luminarias entre 2 y 2,5 metros de altura respecto al suelo.

El modelo de luminaria de emergencia a instalar será (27 unidades):

BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA D-150

Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5 (6W), batería 3,6 V • 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V • 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas



Fig27_D-150

327x125x55.5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.

10.- INSTALACIONES SINGULARES:

10. a. Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red

10. a. i. Descripción general

Componentes de un sistema fotovoltaico conectado a red

Ausencia de elementos de acumulación

Paneles:

-Número de paneles elevado.

Inversor:

-Seguimiento de la frecuencia de la red.

Protecciones.

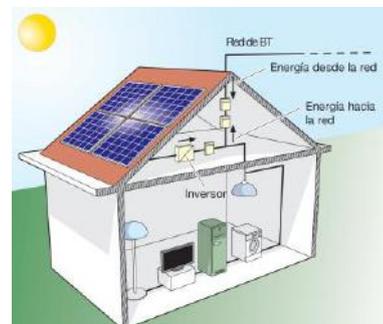


Fig28_Vivienda con ISFCR

Fig29 Esquema general de una ISF conectada a red

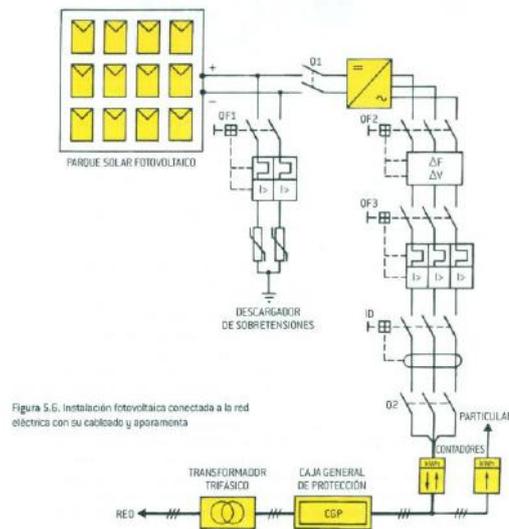


Figura 5.6. Instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica con su cableado y aparataje

4.3.A.2.2.1.3 Método de medida bidireccional. Conexión al DGMP o CMP

El generador y la instalación de consumo pueden estar en el mismo o distinto local. El generador debe estar conectado en un circuito dedicado e independiente del resto de circuitos. Por tanto no debe compartir circuito con ninguna otra carga de la instalación

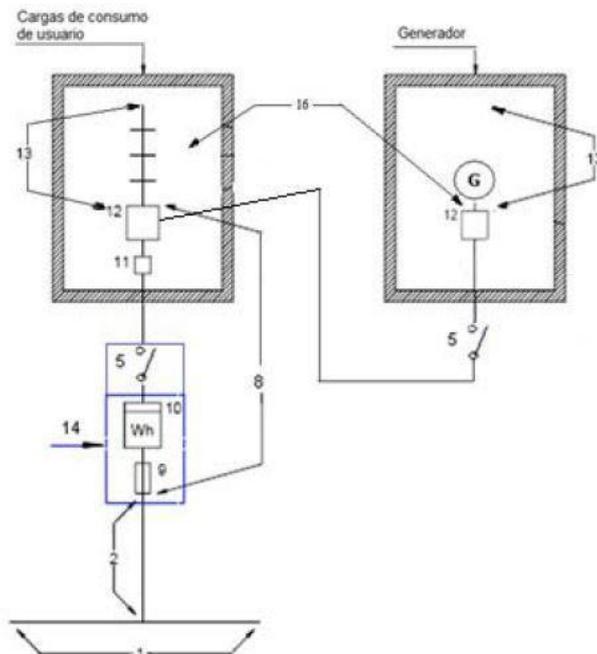


Fig30_Método de medida bidireccional. Conexión al CPM

- 1 - Red de distribución
- 2 - Acometida
- 8 - Derivación Individual
- 9 - Fusible de seguridad
- 10 - Contador
- 11 - Caja para interruptor de control de potencia
- 12 - Dispositivos de mando y protección
- 13 - Instalación interior

En nuestro caso, la instalación deberá contar con un dispositivo que impida el vertido de energía eléctrica generada a la red.

La forma de conectarse a la red será del modo “facturación neta”:

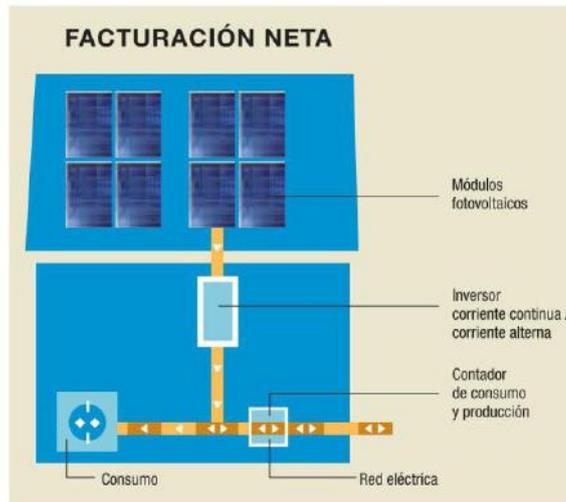


Fig31_Facturación Neta

Sistema de generación

Módulos fotovoltaicos

Grupo:

- Conexiones serie-paralelo
- Tensión de grupo
- Corriente de grupo
- Potencia de grupo

Problemas:

- Diferencias de fabricación
- Diferentes condiciones atmosféricas Módulo BP3170N

Protecciones

- Diodo de paso
- Diodo de bloqueo
- Cableado
- Varistores

Inversor

Convertir

Sincronizar

Protección

Parámetros de un inversor de red:

- *Potencia:*

3 kW.

Posibilidad de conectar en paralelo

- *Fases:*

Trifásico

- *Rendimiento energético*

Rendimiento medio: 90%

- *Búsqueda del punto de máxima potencia*

- *Protecciones:*

Interruptor automático de la interconexión

Funcionamiento “en isla”

Limitador de la tensión máxima y mínima.

Limitador de la frecuencia máxima y mínima

Protección contra contactos directos.

Protección contra sobrecarga.

Protección contra cortocircuito.

Bajos niveles de emisión e inmunidad de armónicos.

Separación galvánica.

- *Características exigibles a un inversor:*

Suministro de corriente senoidal.

Factor de potencia superior a 0,9.

Seguimiento del PMP

Encendido automático por la mañana.

Bajo autoconsumo en reposo.

Rendimiento elevado a carga parcial.

Consumo propio suministrado por el generador FV.

Baja distorsión de la tensión

Bajo nivel de ruido.

Desconexión automática en caso de desviación de tensión y/o frecuencia.

Separación galvánica.

Bajos niveles de emisión e inmunidad de armónicos.

Disponibilidad de sistema de adquisición.

Puesta a Tierra

Asegurar la no transferencia de defectos a la red de distribución.

Separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas.

Masas de la instalación fotovoltaica a una PaT independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Medidas de protección

Finalidad:

- Proteger las características de la electricidad distribuida
- Proteger los equipos de las instalaciones eléctricas
- Evitar riesgos al servicio de mantenimiento de las líneas eléctricas y
- Evitar riesgos a los usuarios de esta energía

Elementos de protección necesarios:

- Interruptor general manual
- Interruptor automático diferencial
- Interruptor automático de la interconexión:
- Caja de conexiones con grado de protección clase II
- Cableado unipolar con doble aislamiento
- Fusible en la entrada del inversor proveniente del campo fotovoltaico

10. a. ii. Cuadro Fotovoltaica. Descripción

En la tabla que se dispone a continuación se encuentran de forma detallada todos los elementos a ubicar en el Cuadro Fotovoltaica:

ABREVIATURA	CIRCUITO PROTEGIDO Y GOBERNADO	TENSIÓN NOMINAL: Vn (V)	INTENSIDAD NOMINAL:	NÚMERO DE POLOS	NÚMERO DE MÓDULOS
			In (A)		
IACF		400	25	4	1,2, 3, 4
IA27	IACF	400	10	4	5, 6, 7, 8
ID7	IACF, IA27	400	25/30mA	4	9, 10, 11, 12

Tabla17_Cuadro fotovoltaica

Colocaremos una Caja de Superficie de 12 módulos MISTRAL41W ABB (o similar), IP 41, puerta opaca, libre de halógenos.



Fig32_MISTRAL41W

A mayores de este cuadro, colocaremos en la cubierta una protección mediante dos fusibles cilíndricos de 16 A y un limitador de sobretensiones.

Acudir a Planos 13 y 14 para observar Esquema Eléctrico de Cuadro Fotovoltaica.

10. a. iii. Secciones y Canalizaciones

10. a. iii. 1. Derivación Individual

Tabla18_Canal. DI fotovoltaica

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO
DERIVACION IND.	4x6+TTx6Cu	32	PVC

10. a. iii. 2. Cuadro Fotovoltaica

Desde este cuadro distribuiremos la canalización para el circuito que cuelga de él, en esta tabla se muestran la sección de tubo PVC corrugado y de cable que debemos colocar. Se trata de cable de cobre ES07Z1-K(AS+) con aislamiento de PVC no propagador de la llama y con una tensión asignada de 450/750 V. Para la selección de cables y tubos nos basamos en la ITC-BT-21 y REBT ITC-BT-29 (locales con riesgo de incendio y explosión).

CUADRO FOTOVOLTAICA

DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBO	FASE
ISF	3x2.5+TTx1.5Cu	20	PVC	R S T

Tabla19_Canal Cuadro Fotovoltaica

10. a. iii. 3. Conexión Inversor-Paneles Fotovoltaicos (c.c.)

Cada conductor de cada rama utilizado en esta parte de la instalación, a su temperatura de trabajo, debe ser capaz de soportar 1,25 veces la Icc en CEM del módulo.

$$I_{max} = 1,25 \times I_{sc} \times N_{pp} = 1,25 \times 3,4 \times 4 = 17 \text{ A}$$

De la Tabla A-52-1 bis que aparece en la ITC-BT-19 se obtiene que sería válida una sección de 2,5 mm².

Según el criterio de la máxima c.d.t., que para este caso se ha decidido que sea de 0,5%, al tratarse de un circuito monofásico:

$$S = \frac{2 * L * I_{mpp} * N_{pp}}{\gamma * N_{ms} * (V_{oc} * AV)} = \frac{2 * 5 * 3,17 * 4}{56 * 7 * (43,4 * 0,005)} = 1,48 \text{ mm}^2$$

En base a lo calculado, la sección comercial a utilizar para la parte de c.c. de la ISFCR será de **2,5 mm²**.

10. b. Instalación Solar Térmica

10. b. i. Descripción

El principio de funcionamiento de estas instalaciones se basa en la captación de la energía solar térmica mediante un sistema compacto de captadores planos que utilizan un fluido portador del calor para su aplicación a baja temperatura ($\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$). Los captadores están unidos entre sí y transfieren energía mediante un sistema intercambiador a un depósito acumulador. La finalidad del acumulador es adaptar en el tiempo la disponibilidad de agua caliente a la demanda, facilitando el abastecimiento mediante un sistema de distribución a los puntos de consumo.

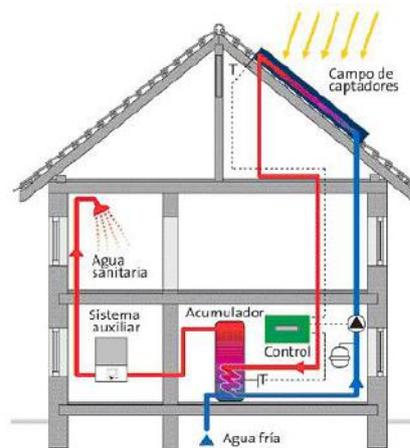


Fig33_Vivienda con IST

Equipos Principales

- Captadores solares (normalmente de tipo plano) aislados y con cubierta transparente.
- Acumulador o interacumulador de agua caliente aislado y con protección catódica.
- Intercambiador de calor (puede no existir) compatible con el fluido portador del calor y dimensionado para resistir temperaturas y presiones de trabajo.
- Interconexión con el sistema convencional existente, sistema de distribución y auxiliares: tuberías, vasos de expansión, bombas, válvulas, purgadores, sistemas de control.

Criterios de Diseño de la Instalación

Los criterios que deben considerarse a la hora de diseñar y acometer una instalación solar de aprovechamiento térmico para una Vivienda Unifamiliar incluyen:

- Evaluación de las necesidades energéticas de los usuarios del equipo térmico a lo largo del año.
- Nivel de insolación del lugar a lo largo del año.
- Temperatura del agua de red a lo largo del año.
- Tipología y características de la instalación térmica y del sistema de acumulación convencional (centralizada/descentralizada).

10. b. Telecomunicaciones

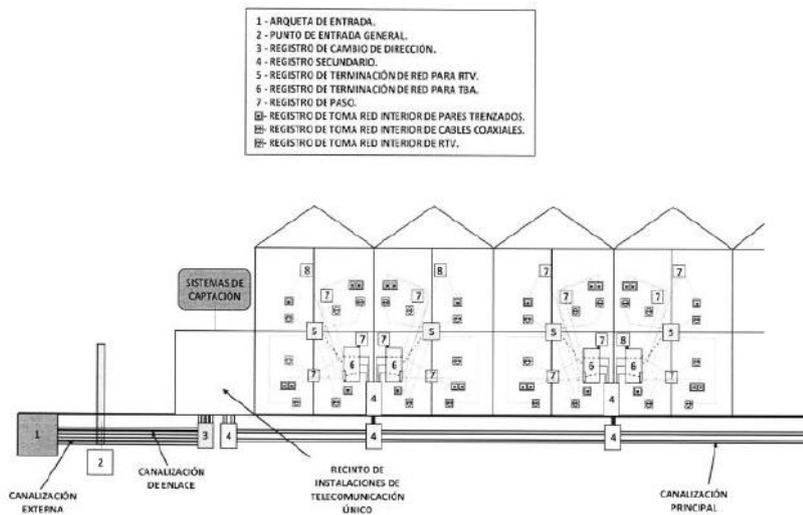


Fig34_Instalación de telecomunicaciones

Se prevé que la vivienda cuente con las siguientes tomas de teléfono y televisión:

	Sótano	Patio	1ª Planta	Escaleras	2ª Planta	Total
Tomas TV	1		4		3	8
Tomas TB	1		3		3	7

Tabla20_Tomas de TV y TB en la vivienda

La instalación y dimensionamiento del sistema de telecomunicaciones no es competencia de este TFG; simplemente se han tenido en cuenta con el cliente para la colocación de las tomas de corriente.

10. c. Portero automático

Se instalará un portero automático TEGUI A1 4 +n.

Descripción: Portero electrónico de 1 vivienda. El kit incluye placa Serie 7 con el número de pulsadores correspondiente, caja de empotrar, grupo fónico con pulsador de luz para tarjeteros, teléfono Serie 7 en función del modelo, alimentador E-30.

Funcionamiento: Llamada electrónica, confirmación de llamada en placa y accionamiento del abrepuertas mediante relé.

Esquema unifilar y secciones

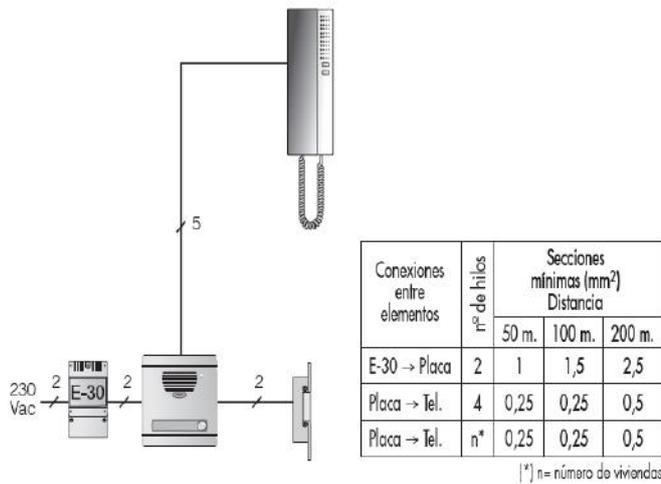


Fig35_Instalación del portero automático

11.- CONCLUSIONES:

La realización de este TFG me ha servido para retomar aquello que me impulsó a iniciar mis estudios en el mundo de la electricidad, que es el diseño de circuitos eléctricos y a partir de ahí el diseño de todo lo que lo rodea, como puede ser esta vivienda u otras instalaciones.

Yo comencé este trabajo con un buen conocimiento e interpretación del Reglamento de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como también era conocedor de la existencia de normas de la compañía distribuidora que son necesarias para la realización del TFG. En lo que más me ha servido este TFG ha sido para introducirme en las nuevas técnicas de diseño de una instalación eléctrica, mediante los programas informáticos para el cálculo eléctrico y el cálculo lumínico.

Quizá este tipo de trabajo está un poco al límite de lo que sería un proyecto con una cierta investigación, que sería lo ideal en la elaboración de un TFG, pero pienso que saber realizar un proyecto de electrificación de una instalación de cierta envergadura con todos sus apartados es básico para cualquier Ingeniero Eléctrico.

11.- BIBLIOGRAFÍA:

Para la correcta elaboración de este TFG se ha debido recurrir a los siguientes libros, documentaciones y páginas webs:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de aplicación del REBT.
- Catálogos técnicos de Philips.
- Normas Técnicas de Iberdrola.
- Apuntes del Grado en Ingeniería Eléctrica.
- Apuntes del Ciclo Formativo de Grado Superior en Instalaciones Electrotécnicas.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red PCT-C-REV- julio 2011.
- www.voltimum.com
- www.iberdrola.com
- www.dial.de
- www.generadordeprecios.info/
- www.cype.es
- www.pvsyst.com
- www.agenciaandaluzadelaenergia.es/ciudadania/simulador-de-instalaciones-solares-termicas-de-baja-temperatura
- www.abb.com

Programas informáticos utilizados:

- Auto CAD 2012
- DMELECT 2009 “Vivi”
- PVSYST 6.3.9
- AcSol25
- Microsoft Word 2007
- Microsoft Excel 2007
- DIALux 4.12



ANEXO 1

CÁLCULOS





ÍNDICE DE LOS CÁLCULOS

1.- Previsión de Cargas	83
2.- Intensidades.....	85
3.- Protecciones Eléctricas	86
3.1.- Protecciones Magnetotérmicas	86
3.1.- Protecciones Diferenciales	86
4.- Secciones y Canalizaciones	86
5.- Informe “DMELECT Vivi”	89





1.- PREVISIÓN DE CARGAS

1º PLANTA	Nº	Recibidor	Salón	Habitación	Cocina	Baño	Escalera	TOTAL	Potencia prevista por toma	Fs	Fu	Previsión de cargas W	FASE
ILUM	C1.1	2	2	2	2	2	1	11	200	0,75	0,5	825	R
FZA GEN	C2	1	7	5	2			15	3.450	0,2	0,25	2587,5	R
EM1												10	R
COC-HOR	C3				2			2	5.400	0,5	0,75	4050	T
LAV-LAV	C4				2			2	3.450	0,66	0,75	3415,5	S
F COC BAÑ	C5				3	1		4	3.450	0,4	0,5	2760	T
A-A	C9		1	1				2	2.300			5700	R
SECADORA	C10				1			1	3.450	1	0,75	2587,5	T
AUTOM	C11	1						1	2.300			2300	R

PATIO	Nº	ENTRADA	ESCALERA ESTE	ESCALERA OESTE	PORTÓN	SUELO		TOTAL	Potencia prevista por toma	Fs	Fu	Previsión de cargas W	FASE
ILUM	C1.2	4	1	1	1	2		9	200	0,75	0,5	675	R
FZA GEN	C2		1	1	1			3	3.450	0,2	0,25	517,5	R



2º PLANTA	Nº	Recibidor	Estudio	Habitación matrimonio	Habitación pequeña	Baño	Buhardilla	TOTAL	Potencia prevista por toma	Fs	Fu	Previsión de cargas W	FASE
ILUM	C6	2	2	2	2	2	2	12	200	0,75	0,5	900	T
EM2												10	T
FZA GEN	C7	1	4	6	4		1	16	3.450	0,2	0,25	2760	S
A-A	C9		1	1	1			3	2.300			5700	R
F COC BAÑ	C12					2		2	3.450	0,4	0,5	1380	S

SEMISÓTANO	Nº	Garaje	Merendero	Sala de reunión	Baño			TOTAL	Potencia prevista por toma	Fs	Fu	Previsión de cargas W	FASE
ILUM	C14	2	2	2	2			8	200	0,75	0,5	600	S
EM3												10	S
FZA GEN	C15	6	4					10	3.450	0,2	0,25	1725	T
FZA AUX	C16			12				12	3.450	0,2	0,25	2070	T
COC-HOR	C17			1				1	5.400	0,5	0,75	2025	S
F COC BAÑ	C18			1	1			2	3.450	0,4	0,5	1380	R
A-A	C9			1				1	2.300			5700	R
PRVE	C13	1						1	3680	1	1	3680	S
ASCENSOR	C19			1				1	2200	1	0,75	2145	RST
Mando	C20			1				1	3.450	0,2	0,25	224,25	S
Alum hueco	C21			1				1	200	0,75	0,5	97,5	R



- La potencia prevista total es de **44.434,75 W**

El reparto de cargas queda equilibrado de la siguiente forma:

R	S	T
14807,5 W	14809,75 W	14817,5 W

2.- INTENSIDADES:

Se determinará la intensidad por la aplicación de las siguientes expresiones:

- Circuitos Monofásicos:

$$I = \frac{P}{V}$$

Siendo:

I: Intensidad Nominal (A)

P: Potencia (W)

V: Tensión Nominal (V). Para circuitos monofásicos tomaremos 230V.

- Circuitos Trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V}$$

Siendo:

I: Intensidad Nominal (A)

P: Potencia (W)

V: Tensión Nominal (V). Para circuitos trifásicos tomaremos 400V.

TOTAL VIVIENDA UNIFAMILIAR: 64,13 A
--



3.- PROTECCIONES ELÉCTRICAS:

3.1.- Protecciones Magnetotérmicas:

A partir de las previsiones de potencia calculadas para cada circuito se calculan las intensidades de cada circuito. La elección del interruptor magnetotérmico adecuado será el inmediatamente superior de las versiones comerciales. Más abajo se encuentra una tabla con todos los cálculos.

3.2.- Protecciones Diferenciales:

La intensidad nominal del interruptor diferencial será la inmediatamente superior a la elegida para los interruptores magnetotérmicos.

La intensidad de sensibilidad será 30 mA para aquellos interruptores diferenciales que se encuentren en dependencias con presencia de personas. En nuestro caso todos serán de 30 mA, salvo el interruptor general, que será de 300 mA ya que se corre el riesgo de dejar sin servicio a toda la instalación pudiendo hacer sus funciones cualquier otro.

4.- SECCIONES Y CANALIZACIONES:

A partir de las intensidades elegidas para los interruptores magnetotérmicos se calcula la sección mínima necesaria para cada uno de los circuitos admitiendo caídas de tensión máxima para circuitos de fuerza el 5% de la tensión nominal y para circuitos de alumbrado el 3%. Para circuitos de fuerza la sección mínima será de 2,5mm² y para circuitos de alumbrado la sección mínima será de 1,5mm². Las expresiones a usar son:

- Para circuitos Monofásicos:

$$S = \frac{2 \cdot I \cdot L}{K \cdot \Delta V}$$

Siendo:

S: Sección (mm²)

I: Intensidad Nominal del Interruptor Magnetotérmico (A)

L: Longitud (m)

K: Conductividad Eléctrica (m/Ω·mm²). Para Cu tomaremos 56 m/Ω·mm²

ΔV: Caída de Tensión (V). Aplicada a 230 V.

- Para circuitos Trifásicos:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{K \cdot \Delta V}$$

Siendo:

S: Sección (mm²)

I: Intensidad Nominal del Interruptor Magnetotérmico (A)

L: Longitud (m)

K: Conductividad Eléctrica (m/Ωmm²). Para Cu tomaremos 56 m/Ωmm²

ΔV: Caída de Tensión (V). Aplicada a 400 V.

Una vez calculada la sección mínima, se elegirá la sección comercial inmediatamente superior a la calculada.

Una vez elegida la sección comercial, se acudirá a la REBT ITC-BT-19, Tabla 1, para conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes y a temperatura ambiente de 40°C. Que nos indicará la intensidad nominal máxima permitida para conductor con aislamiento de PVC. Se coteja si la sección

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC
B		Conductores aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾		
E		Cables multiconductores al aire libre ³⁾ . Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾		
		mm²	1	2
		1,5	11	11,5
		2,5	15	16
		4	20	21
		6	25	27
		10	34	37
		16	45	49
		25	59	64
		35		77
		50		94
		70		
		95		
		120		
		150		
		185		
		240		
		300		
Cobre				

elegida admite la intensidad nominal.

En el caso de que no soporte esa intensidad se deberá elegir la sección adecuada que admita la intensidad nominal elegida.

El conductor de protección (Tierra), se elegirá en función de la sección de la fase elegida para cada circuito, consultando ITC-BT-19, Tabla 2.

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE	SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
$S \leq 16 \text{ mm}^2$	S

Puesto que la sección máxima para nuestra instalación es 16 mm^2 , todos los conductores de protección tendrán la misma sección que el conductor de fase.

El tubo protector se obtendrá de la ITC-BT-21, Tabla 5, para tubos aislantes flexibles normales.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm^2)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

- Todos los cálculos se han realizado mediante el software "DMELECT 2009", módulo "Vivi". A continuación anexo el informe que proporciona el programa, del cual ya se han extraído las tablas y otros datos para incorporarlos en la "Memoria" de este TFG



5.- INFORME DMELECT Vivi:

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE EDIFICACION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\text{Cos } j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .



Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas



$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_2 \leq 1,45 I_n$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; X_u (mW/m): 0;

- Potencia de cálculo: 44435 W.

$$I = 44435 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 80.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x25/16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al

I_{ad} a 25 °C ($F_c=0.8$) 100 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.78

$e(\text{parcial}) = 30 \times 44435 / 29.01 \times 400 \times 25 = 4.59 \text{ V.} = 1.15 \%$

$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$

A continuación se desarrolla la justificación de cálculos referente a los circuitos de las instalaciones interiores, para cada uno de los cuadros de mando y protección:

CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.

CGBT

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 44434.75 W.
- Potencia máxima admisible: 49188.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $44434.75 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 44434.75 / 1,732 \times 400 \times 1 = 64.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.81

$e(\text{parcial}) = 15 \times 44434.75 / 47.89 \times 400 \times 25 = 1.39 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 0.35\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 80 A.

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 71 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ID1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 11405.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11405.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 11405.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 20.58 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.08

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11405.5 / 50.58 \times 400 \times 10 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 835 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

835 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 835 / 230 \times 0.8 = 4.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1840 / 51.1 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

10 W.

$I = 10 / 230 \times 1 = 0.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C ($F_c=1$) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 2300 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 6.47 \text{ V.} = 2.81 \%$



$e(\text{total})=2.84\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
825 W.

$$I=825/230 \times 1=3.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 42.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 825 / 51.09 \times 230 \times 1.5 = 4.68 \text{ V.} = 2.03 \%$$

$e(\text{total})=2.07\%$ ADMIS (3% MAX.)

Cálculo de la Línea: C2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3105 W.
- Potencia de cálculo: 3105 W.

$$I=3105/230 \times 1=13.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 3680 / 50.4 \times 230 \times 6=5.29 \text{ V.}=2.3 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C3 Cocina, Horno

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.



- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 4050 W.

- Potencia de cálculo:

4050 W.

$I=4050/230 \times 1=17.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef., RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 50.34

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 5750 / 49.65 \times 230 \times 6=4.2 \text{ V.}=1.82 \%$

$e(\text{total})=1.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: C4 Lavad.Lavav.Term

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3415.5 W.

- Potencia de cálculo:



3415.5 W.

$$I=3415.5/230 \times 1=14.85 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.51

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 4600 / 49.28 \times 230 \times 4=5.07 \text{ V.}=2.21 \%$$

$$e(\text{total})=2.21\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: ID2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14022.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$14022.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=14022.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8=25.3 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.68

e(parcial)= $0.3 \times 14022.5 / 50.12 \times 400 \times 10 = 0.02$ V.=0.01 %

e(total)=0.01% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: C1.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 675 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

675 W.

$I=675/230 \times 1=2.93$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19



Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.53

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 2300 / 51.23 \times 230 \times 1.5 = 6.51 \text{ V.} = 2.83 \%$

$e(\text{total}) = 2.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2760 W.
- Potencia de cálculo: 2760 W.

$I = 2760 / 230 \times 1 = 12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.11



$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 49 \times 230 \times 2.5 = 6.53 \text{ V.} = 2.84 \%$$

$$e(\text{total})=2.84\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C9 Aire Acondic

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 5700 W.

- Potencia de cálculo:

$$5700 \text{ W.}$$

$$I=5700/230 \times 1=24.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 5750 / 47.95 \times 230 \times 6 = 4.34 \text{ V.} = 1.89 \%$$

$$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: C10 Secadora

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2587.5 W.
- Potencia de cálculo:

2587.5 W.

$$I=2587.5/230 \times 1=11.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.4

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 49.3 \times 230 \times 2.5=6.49 \text{ V.}=2.82 \%$$

$$e(\text{total})=2.83\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: C11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2300 W.
- Potencia de cálculo: 2300 W.

$$I=2300/230 \times 1=10 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 49.75 \times 230 \times 2.5 = 6.43 \text{ V.} = 2.8 \%$$

$$e(\text{total})=2.8\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PRIMERA PLANTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.



- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 5050 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

5050 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5050/1,732 \times 400 \times 0.8=9.11$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.42

$e(\text{parcial})=20 \times 8867.84 / 50.88 \times 400 \times 6=1.45$ V.=0.36 %

$e(\text{total})=0.36\%$ ADMIS (3% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

PRIMERA PLANTA

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 910 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
910 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=910/230 \times 0.8=4.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.76

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1840 / 51.37 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.



- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10 W.

$$I=10/230 \times 1=0.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2300 / 51.52 \times 230 \times 4 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$$

$$e(\text{total})=2.48\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



900 W.

$$I=900/230 \times 1=3.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 900 / 51.01 \times 230 \times 1.5=5.11 \text{ V.}=2.22 \%$$

$$e(\text{total})=2.6\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: C7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2760 W.
- Potencia de cálculo: 2760 W.

$$I=2760/230 \times 1=12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)



I.ad. a 40 °C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.8

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 3680 / 50.63 \times 230 \times 6 = 5.27 \text{ V.} = 2.29 \%$

$e(\text{total}) = 2.65\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C12

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1380 W.

- Potencia de cálculo: 1380 W.

$I = 1380 / 230 \times 1 = 6 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 3680 / 51.14 \times 230 \times 4 = 3.91 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 2.06\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SÓTANO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 13956.75 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

13956.75 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 13956.75 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 25.18 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.92

$e(\text{parcial}) = 20 \times 26049.28 / 50.07 \times 400 \times 16 = 1.63 \text{ V.} = 0.41 \%$

$e(\text{total}) = 0.41\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$



Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 47 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 47 A.

SUBCUADRO

SÓTANO

Cálculo de la Línea: ID5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2466.75 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2466.75 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2466.75/1,732 \times 400 \times 0.8=4.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40° C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2466.75 / 51.47 \times 400 \times 10 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.41\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Ascensor

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2145 W.

- Potencia de cálculo:

2145 W.

$I = 2145 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 3.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.62

$e(\text{parcial}) = 25 \times 13856 / 51.4 \times 400 \times 6 = 2.81 \text{ V.} = 0.7 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: Mando

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 224.25 W.
- Potencia de cálculo: 224.25 W.

$$I=224.25/230 \times 1=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 51.51 \times 230 \times 4 = 3.88 \text{ V.} = 1.69 \%$$

$$e(\text{total})=2.1\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: Alum hueco

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 97.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

97.5 W.

$$I=97.5/230 \times 1=0.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2300 / 51.51 \times 230 \times 2.5=3.88 \text{ V.}=1.69 \%$$

$$e(\text{total})=2.1\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ID6

- Tensión de servicio: 230 V.



- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo:
3680 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3680/230 \times 0.8=20 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 50.76 \times 230 \times 10 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.41\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: C13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.



$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 48.93 \times 230 \times 4=4.09 \text{ V.}=1.78 \%$$

$$e(\text{total})=2.19\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ID6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$7810 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=7810/230 \times 0.8=42.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.54

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7810 / 48.26 \times 230 \times 10 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.42\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 610 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

610 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 610 / 230 \times 0.8 = 3.32 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1840 / 51.45 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

10 W.

$I = 10 / 230 \times 1 = 0.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2300 / 51.52 \times 230 \times 4 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$



$e(\text{total})=2.54\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
600 W.

$I=600/230 \times 1=2.61$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 41.21

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 600 / 51.29 \times 230 \times 1.5=3.39$ V.=1.47 %

$e(\text{total})=1.91\%$ ADMIS (3% MAX.)



Cálculo de la Línea: C15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1725 W.
- Potencia de cálculo: 1725 W.

$$I=1725/230 \times 1=7.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 50.93 \times 230 \times 4 = 3.93 \text{ V.} = 1.71 \%$$

$$e(\text{total})=2.13\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C17 Cocina, Horno

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.



- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2025 W.

- Potencia de cálculo:

2025 W.

$I=2025/230 \times 1=8.8 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef., RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ \text{C}$): 42.58

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 5750 / 51.04 \times 230 \times 6 = 4.08 \text{ V.} = 1.77 \%$

$e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: C16

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2070 W.

- Potencia de cálculo: 2070 W.



$$I=2070/230 \times 1=9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.59

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 3680 / 50.67 \times 230 \times 4=3.95 \text{ V.}=1.72 \%$$

$$e(\text{total})=2.14\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1380 W.
- Potencia de cálculo: 1380 W.

$$I=1380/230 \times 1=6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-



K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 3680 / 51.14 \times 230 \times 4 = 3.91 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 2.13\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	44435	30	3x25/16Al	80.17	100	1.15	1.15	90

Cuadro de Mando y Protección: CGBT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	44434.75	15	4x25+TTx16Cu	64.14	77	0.35	0.35	63
ID1	11405.5	0.3	4x10Cu	20.58	50	0	0	



	835	0.3	2x1.5Cu	4.54	16.5	0.03	0.03	
EM1	10		252x1.5+TTx1.5Cu	0.04	13	2.81	2.84	16
C1.1	825		502x1.5+TTx1.5Cu	3.59	13	2.03	2.07	16
C2	3105	50	2x6+TTx6Cu	13.5	30	2.3	2.3	25
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	30	1.82	1.83	25
C4 Lavad,Lavav,Term	3415.5	25	2x4+TTx4Cu	14.85	23	2.21	2.21	20
ID2	14022.5	0.3	4x10Cu	25.3	50	0.01	0.01	
C1.2	675		252x1.5+TTx1.5Cu	2.93	13	2.83	2.83	16
C5	2760		252x2.5+TTx2.5Cu	12	17.5	2.84	2.84	20
C9 Aire Acondic	5700	25	2x6+TTx6Cu	24.78	30	1.89	1.89	25
C10 Secadora	2587.5		252x2.5+TTx2.5Cu	11.25	17.5	2.82	2.83	20
C11	2300		252x2.5+TTx2.5Cu	10	17.5	2.8	2.8	20
PRIMERA PLANTA	5050	20	4x6+TTx6Cu	9.11	27	0.36	0.36	25
SÓTANO	13956.75	20	4x16+TTx16Cu	25.18	49	0.41	0.41	40

**Subcuadro PRIMERA PLANTA**

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
	910	0.3	2x4Cu	4.95	31	0.01	0.37	
EM2	10	50	2x4+TTx4Cu	0.04	23	2.11	2.48	20
C6	900	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	13	2.22	2.6	16
C7	2760	50	2x6+TTx6Cu	12	30	2.29	2.65	25
C12	1380	25	2x4+TTx4Cu	6	23	1.7	2.06	20

Subcuadro SÓTANO

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.



ID5	2466.75	0.3	4x10Cu	4.45	50	0	0.41	
Ascensor	2145	25	4x6+TTx6Cu	3.87	27	0.7	1.11	25
Mando	224.25	25	2x4+TTx4Cu	0.98	23	1.69	2.1	20
Alum hueco	97.5	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.42	17.5	1.69	2.1	20
ID6	3680	0.3	2x10Cu	20	54	0.01	0.41	
C13	3680	25	2x4+TTx4Cu	16	23	1.78	2.19	20
ID6	7810	0.3	2x10Cu	42.45	54	0.02	0.42	
	610	0.3	2x4Cu	3.32	31	0.01	0.43	
EM3	10	50	2x4+TTx4Cu	0.04	23	2.11	2.54	20
C14	600	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	13	1.47	1.91	16
C15	1725	25	2x4+TTx4Cu	7.5	23	1.71	2.13	20
C17 Cocina, Horno	2025	25	2x6+TTx6Cu	8.8	30	1.77	2.2	25
C16	2070	25	2x4+TTx4Cu	9	23	1.72	2.14	20
C18	1380	25	2x4+TTx4Cu	6	23	1.7	2.13	20

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.****Cuadro fotovoltaica****Red de corriente alterna (c.a.)****Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3080 W.
- Potencia máxima admisible: 17320 W.
- Potencia de cálculo:

$$3080 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3080/1,732 \times 400 \times 1=4.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3080 / 51.36 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3080 W.

- Potencia de cálculo:

$$3080 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3080/1,732 \times 400 \times 0.8=5.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.62

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5542.4 / 50.85 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.01\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.



Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ISF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3080 W.
- Potencia de cálculo: 3080 W.

$$I=3080/1,732 \times 400 \times 1=4.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40° C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.73

$$e(\text{parcial})=10 \times 3080 / 51.19 \times 400 \times 2.5=0.6 \text{ V.}=0.15 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

**Cuadro de Mando y Protección: Cuadro fotovoltaica**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	3080	0.3	4x6+TTx6Cu	4.45	27	0	0	32
	3080	0.3	4x2.5Cu	5.56	16	0.01	0.01	20
ISF	3080	10	4x2.5+TTx2.5Cu	4.45	18.5	0.15	0.16	20



Red de corriente continua (c.c.)

Cada conductor de cada rama utilizado en esta parte de la instalación, a su temperatura de trabajo, debe ser capaz de soportar 1,25 veces la Icc en CEM del módulo.

$$I_{max} = 1,25 \times I_{sc} = 1,25 \times 3,4 = 4,25 \text{ A}$$

De la Tabla A-52-1 bis que aparece en la ITC-BT-19 se obtiene que sería válida una sección de 1,5 mm².

Según el criterio de la máxima c.d.t., que para este caso se ha decidido que sea de 0,5%, al tratarse de un circuito monofásico:

$$S = \frac{2 * L * I_{mpp}}{\gamma * Nms * (Voc * AV)} = \frac{2 * 5 * 3,17}{56 * 7 * (43,4 * 0,005)} = 0,37 \text{ mm}^2$$

En base a lo calculado, la sección comercial a utilizar para la parte de c.c. de la ISFCR será de **1,5 mm²**.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm



de Acero recubierto Cu	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	3 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	3 placas
		cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.





ANEXO 2

PLIEGO DE CONDICIONES





ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Objeto del Pliego	139
2.- Condiciones administrativas	139
2.1. Proyecto	139
3.- Adjudicación	140
4.- Contratos	141
5.- Responsabilidad del promotor y del contratista	142
6.- Normativa	143
7.- Fianzas	143
7.1.- Fianza provisional	143
7.2.- Fianza definitiva	143
8.- Asociación de constructores	144
9.- Prevención de riesgos laborales	145
10.- Gastos por cuenta del contratista	147
11.- Gastos por cuenta del promotor	148
12.- Intervención	149
13.- Modificaciones	151
14.- Plan de obra	152
15.- Sanciones y primas	153
16.- Retrasos ocasionados por el promotor	154
17.- Recepción provisional de las obras	155
18.- Plazo de garantía	155
19.- Recepción definitiva de las obras	156
20.- Liquidación de las obras	156
21.- Recepción del material	157
22.- Lugar de trabajo	157
23.- Cuadros	158
23.1.- Generalidades	158
23.1.1.- Objeto	158
23.1.2.- Normativa	158
23.1.3.- Datos generales	158
23.1.4.- Barnizado	159
23.1.5.- Conexionado de potencia	159
23.1.6.- Accesorios de cableado	160
23.1.7.- Esquema	160
23.2.- Cuadros Generales	160
23.3.- Cajas de obra	161
24.- Conductores eléctricos	161
25.- Canalizaciones	163
25.1.- Tubos PVC corrugados	163
25.2.- Tubos metálicos	163



26.- Luminarias	164
26.1.- Generalidades	164
26.2.- Luminarias de la fachada.....	165
26.3.- Luminarias del interior de la Vivienda	165
26.4.- Cableados	165
27.- Alumbrado de emergencia	165
28.- Mecanismos	166
28.1.- Mecanismos de tipo doméstico	166
28.2.- Cajas de derivación	167
28.3.- Dispositivos de control y protección	167
29.- Herramientas y accesorios	167
30.- Documentación	167
31.- Acabados y remates finales	168
32.- Pruebas de puesta en marcha	168
33.- Lugar, fecha y firma	169

1.- OBJETO DEL PLIEGO:

El presente pliego, tiene por objeto la ordenación de las condiciones administrativas/económicas, así como las facultativas o técnicas, que han de regir la ejecución del proyecto. En este caso, la ejecución de las obras de electrificación del centro comercial, construida para el Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, para satisfacer las necesidades de los vecinos de esa zona de la provincia de Valladolid y los vecinos de Renedo, al igual que provocarles mayores comodidades.

2.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS:

2.1.- Proyecto:

El Proyecto comprende los siguientes documentos:

Una Memoria, que considera las necesidades a satisfacer y los factores de carácter general a tener en cuenta.

Los Planos de conjunto y detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida.

Un Estado de Mediciones previstas para las diferentes unidades de obra. Este Estado de Mediciones vendrá diferenciado en dos grupos:

- Mediciones y presupuestos.
- Precios descompuestos.
- Plazos totales y parciales de ejecución de la obra.

Además de los documentos integrantes del Proyecto, indicados anteriormente, y del presente Pliego General, serán preceptivas las normas oficiales que se especifiquen en el Pliego Particular de Condiciones.

Lo mencionado, tanto en la Memoria como Pliego de Condiciones, y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción entre los Planos y alguno de los mencionados, prevalecerá lo descrito en la Memoria y en caso de duda, se consultará con el Director Facultativo.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que deban ser subsanadas para que pueda llevarse a cabo el objetivo o intención expuesta en los Planos y Pliegos de Condiciones, o que por uso y costumbres deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra



omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

3.- ADJUDICACIÓN:

El Promotor procederá a la apertura de las propuestas presentadas por los licitadores y las estudiará en todos sus aspectos. El Promotor tendrá la facultad de adjudicar el Concurso a la propuesta más ventajosa, sin atender necesariamente al valor económico de la misma, o declarar desierto el concurso. En este último caso, el Promotor podrá libremente suspender definitivamente la licitación de las obras o abrir un nuevo concurso, pudiendo introducir las variaciones que estime oportunas, en cuanto al sistema de licitación y relación de Contratistas ofertantes.

Los Planos, Pliegos de Condiciones y demás documentación del concurso, entregado por el Promotor a los concursantes, deberá ser devuelta después de la adjudicación del concurso, excepto por lo que respecta al adjudicatario, que deberá conservarla sin poder reclamar la cantidad abonada por dicha documentación.

El plazo para devolver la documentación será de 30 días, a partir de la notificación a los concursantes de la adjudicación del concurso y su devolución tendrá lugar en las mismas oficinas, donde dicha información fue retirada.

El Promotor, a petición de los concursantes no adjudicatarios, devolverá la documentación correspondiente a las ofertas en un plazo de 30 días, a partir de haberse producido dicha petición.

La no-devolución por parte de los contratistas no adjudicatarios de la documentación del concurso dentro del plazo, lleva implícita la pérdida de los derechos de la devolución del depósito correspondiente a la referida documentación, si lo hubiese.

El Contratista, dentro de los treinta días siguientes a la comunicación de la adjudicación y a simple requerimiento del Promotor, depositará la fianza



definitiva y formalizará el contrato en el lugar y fecha que se le notifique oficialmente.

4.- CONTRATOS:

Se formalizará la adjudicación de la obra mediante un acuerdo contractual entre el Promotor y el Contratista, en el cual, cada parte asigna un representante en la obra; Director Facultativo y Jefe de Obra respectivamente.

El Contrato, tendrá carácter de documento privado, pudiendo ser elevado a público, a instancias de una de las partes, siendo en este caso a cuenta del Contratista los gastos que ello origine.

Una vez depositada la fianza definitiva y firmado el contrato, el Promotor procederá, a petición del interesado, a devolver la fianza provisional, si la hubiera.

Cuando por causas imputables al Contratista, no se pudiera formalizar el contrato en el plazo, el Promotor podrá proceder a anular la adjudicación, con incautación de la fianza provisional.

El Contratista (o su representante) y el Director Facultativo, firmarán un acta de replanteo donde considerarán la viabilidad del proyecto, comenzando el plazo de ejecución de la obra al día siguiente de la firma, en caso de ser viable.

Todos los gastos e impuestos de cualquier orden, que por disposición del Estado, Provincia o Municipio se deriven del contrato y estén vigentes en la fecha de la firma del mismo, serán por cuenta del Contratista, con excepción del IVA.

Las modificaciones tributarias establecidas con posterioridad al contrato afectarán al sujeto pasivo directo, sin que las partes puedan repercutirlas entre sí. En ningún caso podrá ser causa de revisión de precios la modificación del sistema tributario vigente a la firma del contrato.

Los responsables de la ejecución de la obra, Contratista y Jefe de Obra, cumplirán lo establecido en este proyecto. Si hubiese alguna indeterminación o duda en la interpretación, se seguirán las indicaciones establecidas por el Director Facultativo.

Cualquier modificación posible que se pudiese dar en el Proyecto se consultará con el Director Facultativo, no pudiéndose llevar a cabo sin su consentimiento.



Al comienzo de la obra se creará un libro de obra en el cual se reflejarán incidencias de la ejecución del Proyecto; dichas incidencias serán planeadas en una reunión semanal entre el Jefe de Obra y el Director Facultativo.

El Contratista está obligado a entregar al representante del Promotor (el Director Facultativo), antes de la iniciación de los trabajos, una relación comprensiva del personal facultativo responsable de la ejecución de la obra contratada, y dar cuenta posteriormente de los cambios que en el mismo se efectúen durante la vigencia del contrato.

La empresa que resulte adjudicataria de la licitación, no podrá ceder los derechos derivados del contrato.

5.- RESPONSABILIDAD DEL PROMOTOR Y CONTRATISTA:

Será responsabilidad del Promotor, la obtención de los permisos oficiales que más adelante se relacionan, siendo a su cargo todos los gastos que se ocasionen por tal motivo:

- Licencia Municipal de Obras.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas.
- Aprobación de Proyectos de Replanteo.
- Licencia de apertura, instalación y funcionamiento.
- Autorización para la colocación de vallas.
- Permiso de Obras Públicas para el transporte de piezas de grandes dimensiones pertenecientes al equipo definitivo de la instalación. Podrá ser responsabilidad del Contratista si así lo estipulase el contrato (si éste es necesario).
- Reconocimiento final de la obra y puesta en marcha mediante acta, que levantarán conjuntamente los representantes de Industria y Obras Públicas.
- Alta en Contribución Urbana y Licencia Fiscal.

Serán a cuenta y cargo del Contratista, además de los permisos inherentes a su condición de tal, la obtención de los permisos que se relacionan:

- Apertura del centro de trabajo.
- Permiso para el transporte de obreros.
- Autorización de barracones, por Diputación, y la licencia municipal.
- Autorización de Industria para las instalaciones eléctricas provisionales.



6.- **NORMATIVA:**

- Ley de prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 10 Noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 de 31 de Enero.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la industria nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de Obra le dicte, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y de la obra en general. En ningún caso, dicho cumplimiento eximirá de responsabilidad al Contratista.

7.- **FIANZAS:**

7.1.- **Fianza provisional:**

La fianza provisional del mantenimiento de las ofertas, se constituirá por los Contratistas oferentes por la cantidad que se fije en las bases de licitación.

Esta fianza se depositará al tomar parte en el concurso y se hará en efectivo.

7.2.- **Fianza definitiva:**

A la firma del contrato, el Contratista deberá constituir la fianza definitiva por un importe igual al 6% del Presupuesto Total de Adjudicación.

El Promotor se reserva el derecho de modificar el anterior porcentaje, estableciendo previamente en las bases del concurso el importe de esta fianza.

La fianza se constituirá en efectivo o por Aval Bancario, realizable a satisfacción del Promotor. En el caso de que el Aval Bancario sea prestado por varios Bancos, todos ellos quedarán obligados solidariamente con el promotor y con renuncia expresa a los beneficios de división y exclusión.

El modelo de Aval Bancario será facilitado por el Promotor, debiendo ajustarse obligatoriamente el Contratista a dicho modelo.

La fianza tendrá carácter de irrevocable, desde el momento de la firma del contrato hasta la liquidación final de las obras, y será devuelta una vez realizada ésta.

Dicha liquidación seguirá a la recepción definitiva de la obra, que tendrá lugar una vez transcurrido el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción provisional. Esta fianza inicial, responde del cumplimiento de todas las obligaciones del Contratista, y quedará a beneficio del promotor en los casos de abandono del trabajo o de rescisión por causa imputable al Contratista.

8.- ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES:

Si las obras licitadas se adjudicasen en común a un grupo o asociación de constructores, la responsabilidad será conjunta y solidaria, en relación con el compromiso contraído por el grupo o asociación.

Los componentes del grupo o asociación delegarán en uno de ellos, a todos los efectos, la representación ante el Promotor. Esta delegación se realizará por medio de un representante responsable provisto de poderes, tan amplios como proceda, para actuar ante el Promotor en nombre del grupo o asociación, en la figura del Jefe de Obra.

La designación del representante, para surtir efecto, deberá ser aceptada y aprobada por el Promotor por escrito.

El Contratista podrá subcontratar o destajar cualquier parte de la obra, previa autorización de la Dirección de la misma, para lo cual, deberá informar con anterioridad a ésta del alcance y condiciones técnico-económicas del Subcontrato.

El Promotor, a través de la Dirección de la Obra, podrá en cualquier momento requerir del Contratista la exclusión de un subcontratista por considerar al mismo incompetente o que no reúne las necesarias condiciones, debiendo el Contratista tomar las medidas necesarias para la rescisión de este subcontrato, sin que por ello pueda presentar reclamación alguna al Promotor.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y el Promotor, como consecuencia de la ejecución por aquellos de trabajos parciales correspondientes al contrato principal, siendo siempre responsable el Contratista ante el Promotor de todas las actividades



del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

Los trabajos específicos que requieran una determinada especialización y que no estuviesen incluidos en el Presupuesto del Contrato, bien por que aún estando previstos en la Memoria y/o Planos de Concurso, no se hubiese solicitado para ellos oferta económica, bien por que su necesidad surgiese a posteriori durante la ejecución del contrato, podrán ser adjudicados por el Promotor directamente a la empresa que libremente elija, debiendo el Contratista prestar las ayudas necesarias para la realización de los mismos.

El Contratista está obligado a suministrar, en todo momento, cualquier información relativa a la realización del contrato, de la que el Promotor juzgue necesario tener conocimiento. Entre otras razones, por la posible incidencia de los trabajos confiados al Contratista, sobre los de otros contratistas y suministradores.

El Contratista debe ponerse oportunamente en relación con los demás contratistas y suministradores, a medida que éstos sean designados por el Promotor, con el fin de adoptar de común acuerdo las medidas pertinentes para asegurar la coordinación de los trabajos, el buen orden de la obra y la seguridad de los trabajadores.

Cuando varios contratistas y suministradores utilicen las instalaciones generales pertenecientes a uno de ellos, se pondrán de acuerdo sobre su uso suplementario y el reparto de los gastos correspondientes.

El Promotor deberá estar permanentemente informado de los acuerdos tomados al amparo del párrafo anterior, para en el caso de presentarse dificultades o diferencias, tomar la resolución que proceda, o designar el árbitro a quien haya de someterse dichas diferencias. La decisión del árbitro designado por el Promotor, el Director Facultativo, es obligatoria para los interesados. En ningún caso, el promotor deberá encontrarse durante los trabajos, en presencia de una situación de hecho que tuviese lugar por falta de información por parte del Contratista.

Cuando varios contratistas trabajen en la misma obra, cada uno de ellos es responsable de los daños y perjuicios de toda clase que pudiera derivarse de su propia actuación.

9.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

El Contratista estará obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo.



Este Proyecto incluye un Estudio Básico de Seguridad. En lo referente a las obligaciones del Contratista en materia de seguridad e higiene en el trabajo, éstas quedan detalladas de la forma siguiente:

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre estas materias, en las medidas que dicte la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, así como la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 del 10 de Noviembre.

A tal efecto, el Contratista debe cumplir el Plan de Seguridad, Higiene y Primeros Auxilios que incluye este Proyecto, y además hacerlas cumplir en la obra por todos los operarios. También deberá proporcionar los equipos de protección individual que sean considerados en dicho estudio y comprobar que el personal los utiliza.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad, higiene y primeros auxilios, son a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del contrato.

Quedan comprendidas en estas medidas, sin que su enumeración las limite:

La formación del personal en sus distintos niveles profesionales en materia de seguridad, higiene y primeros auxilios, así como la información al mismo mediante carteles, avisos o señales de los distintos riesgos que la obra presente.

El mantenimiento del orden, limpieza, comodidad y seguridad en las superficies o lugares de trabajo, así como en los accesos a aquellos.

Las protecciones y dispositivos de seguridad en las instalaciones, aparatos y máquinas, almacenes, etc., incluidas las protecciones contra incendios.

El establecimiento de las medidas encaminadas a la eliminación de factores nocivos, tales como polvos, humos, gases, vapores, iluminación deficiente, ruidos, temperatura, humedad y aireación deficiente, etc.

El suministro a los operarios de las instalaciones sanitarias, botiquines, ambulancias, que las circunstancias hagan igualmente necesarias. Asimismo, el Contratista debe proceder a su costa al establecimiento de vestuarios, servicios higiénicos, servicio de comedor y menaje, barracones, suministro de agua, etc., que las características en cada caso, de la obra y la reglamentación, determinen.

Los contratistas que trabajen en una misma obra, deberán agruparse en el seno de un Comité de Seguridad, formado por los representantes de las



empresas, comité que tendrá por misión coordinar las medidas de seguridad, higiene y primeros auxilios, tanto en el ámbito individual como colectivo.

De esta forma, cada Contratista debe designar un representante responsable ante el Comité de Seguridad. Las decisiones adoptadas por el comité, se aplicarán a todas las empresas, incluso a las que lleguen con posterioridad a la obra.

Los gastos resultantes de ésta organización colectiva, se prorratearán mensualmente entre las empresas participantes, proporcionalmente al número de jornales, horas de trabajo de sus trabajadores, o por cualquier otro método establecido de común acuerdo.

El Contratista remitirá a la representación del Promotor, con fines informativos, una copia de cada declaración de accidente que cause baja en el trabajo, inmediatamente después de formalizar dicha baja. Igualmente, por la Secretaría del Comité de Seguridad previamente aprobadas por todos los representantes.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para el Promotor.

10.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA:

Se entienden como tales, los gastos de cualquier clase ocasionados por la comprobación del replanteo de la obra, los ensayos de materiales que deba realizar por su cuenta el Contratista; los de montaje y retirada de las construcciones auxiliares, oficinas, almacenes y cobertizos pertenecientes al contratista; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento. Los derivados de dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras; los de desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, de cualquier instalación que sea necesario modificar para las instalaciones provisionales del Contratista; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra.



Salvo que se indique lo contrario, será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro del agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de la obra, de los materiales rechazados, los de jornales y materiales para las mediciones periódicas para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición final; los de pruebas, ensayos, reconocimientos y tomas de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales y definitivas, de las obras; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas, y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Por lo que a gastos de "Replanteo de las obras" se refiere, serán por cuenta del Contratista todos los gastos de replanteos secundarios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y los de las Actas Notariales que sea necesario levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice el Promotor o que le devuelva después de utilizados.

11.- GASTOS POR CUENTA DEL PROMOTOR:

Serán por cuenta del Promotor los gastos originados por la inspección de las obras del personal del promotor o contratados para este fin, la comprobación o revisión de las certificaciones, la toma de muestras y ensayos de laboratorio para la comprobación periódica de calidad de materiales y obras realizadas, y el transporte de los materiales suministrados por el Promotor, hasta el almacén de obra, sin incluir su descarga ni los gastos de paralización de vehículos por retrasos en la misma.

Asimismo, serán a cargo del Promotor los gastos de conservación y mantenimiento de sus oficinas de obra, botiquines, laboratorios, y cualquier otro edificio e instalación propiedad del Promotor y utilizados por el personal



empleado de esta empresa, encargado de la dirección y vigilancia de las obras.

Será de cuenta del contratista la reparación de cualquier daño que pueda ocasionar sus instalaciones y construcciones auxiliares en propiedades particulares, los producidos en las demás operaciones realizadas por el contratista para la ejecución de las obras.

Las partidas alzadas consignadas en los presupuestos para obras o servicios, y que expresamente así se indique en el Pliego Particular de Condiciones, se abonarán por su importe una vez realizados totalmente dichos trabajos.

12.- INTERVENCIÓN:

Cuando el Contratista no dé cumplimiento, sea a las obligaciones o disposiciones del contrato, sea a las órdenes de servicio que le sean dadas por el Promotor, éste le requerirá a cumplir este requisito de órdenes en un plazo determinado, que salvo en casos de urgencia, no será nunca menor de 10 días a partir de la notificación de requerimiento.

Pasado este plazo, si el Contratista no ha ejecutado las disposiciones dadas, el Promotor podrá ordenar, a título provisional, el establecimiento de un régimen de intervención general o parcial por cuenta del Contratista.

Se procederá inmediatamente, en presencia del Contratista o habiéndole convocado debidamente, a la comprobación de las obras ejecutadas, de los materiales acopiados así como al inventario descriptivo del material del Contratista.

Durante el periodo de Régimen de Intervención, el Contratista podrá conocer la marcha de los trabajos, sin que pueda, de ninguna manera, entorpecer o dificultar las órdenes del Promotor.

El Contratista podrá, por otra parte, ser liberado del régimen de intervención si justifica su capacidad para volver a hacerse cargo de los trabajos y llevarlos a buen fin.

Los excedentes de gastos que resulten de la intervención o del nuevo contrato, serán deducidos de las sumas que puedan ser debidas al Contratista, sin perjuicios de los derechos a ejercer contra él en caso de ser insuficientes.



Si la intervención o el nuevo contrato suponen, por el contrario, una disminución de gastos, el Contratista no podrá pretender beneficiarse en ninguna parte de la diferencia, que quedará a favor del Promotor.

Cuando a juicio del Promotor, el incumplimiento por parte del Contratista de alguna de las cláusulas del contrato, pudiera ocasionar graves trastornos en la realización de las obras en el cumplimiento de los plazos, o en su aspecto económico, el Promotor podrá decidir la resolución del contrato con las penalidades a que hubiera lugar. Así mismo, podrá proceder la resolución con pérdida de fianza y garantía suplementaria si la hubiera, de producirse alguno de los supuestos siguientes:

- Cuando no se hubiese efectuado el montaje de las instalaciones y medios auxiliares, o no se hubiera aportado la maquinaria relacionada en la oferta o su equivalente en potencia o capacidad, en los plazos previstos incrementados en un 25%, o si el Contratista hubiese sustituido dicha maquinaria en sus elementos principales sin la previa autorización del Promotor.
- Cuando se cumpla el plazo final de las obras y falte por ejecutar más del 20% del Presupuesto de Obra característica. La imposición de las multas establecidas por los retrasos sobre dicho plazo, no obligará al Promotor a la prorroga del mismo, siendo potestativo por su parte elegir entre la resolución o la continuidad del contrato.

Será, así mismo, causa suficiente para la rescisión, alguno de los hechos siguiente:

- La quiebra, fallecimiento o incapacidad del Contratista. En este caso, el Promotor podrá optar por la resolución del contrato, o porque se subroguen en el lugar del Contratista los síndicos de la quiebra, sus causahabientes o sus representantes.
- La disolución, por cualquier causa, de la sociedad, si el Contratista fuera una persona jurídica.

Procederá, asimismo, la rescisión sin pérdida de fianza por el Contratista, cuando se suspenda la obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista, no sea posible dar comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de 3 meses, a partir de la fecha de adjudicación.

En el caso de que se incurriese en las causas de resolución del contrato, conforme a las cláusulas de este Pliego de Condiciones, el Promotor se hará cargo de las obras en la situación en que se encuentren, sin otro requisito que el del levantamiento de un Acta Notarial o simple, si ambas partes prestan su conformidad, que refleje la situación de la obra, así como de acopios de



materiales, maquinaria y medios auxiliares que el Contratista tuviese en ese momento en el emplazamiento de los trabajos. Con este acto del Promotor, el Contratista no podrá poner interdicto ni ninguna otra acción judicial, a la que renuncie expresamente.

Siempre y cuando el motivo de la rescisión sea imputable al Contratista, éste se obliga a dejar a disposición del Promotor hasta la total terminación de los trabajos, la maquinaria y medios auxiliares existentes en la obra que el Promotor estime necesario, pudiendo el Contratista retirar los restantes.

El Promotor abonará por los medios, instalaciones y máquinas que decida, deben continuar en obra, un alquiler igual al estipulado en el baremo para trabajos por administración, pero descontando los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial del Contratista.

El Contratista renuncia al fuero de su propio domicilio y se compromete a sustanciar cuantas reclamaciones origine el contrato ante los tribunales.

13.- MODIFICACIONES:

El Promotor podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto, y siempre que no varíen las características principales de la obra.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución, y aún supresión de las unidades de obra marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato.

Cuando se trate de aclarar o interpretar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o dibujos, las órdenes o instrucciones se comunicarán exclusivamente por escrito al Contratista, estando obligado este a su vez a devolver una copia suscribiendo con su firma el enterado.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista, y siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores omisiones, no alteren el Presupuesto Total de Ejecución Material contratado, en más de un 35%, tanto en más como en menos, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ninguna clase.



Si la cuantía total de la certificación final, correspondiente a la obra ejecutada por el Contratista, fuese a causa de las modificaciones del Proyecto, inferior al Presupuesto Total de Ejecución Material del Contrato en un porcentaje superior al 35%, el contratista tendrá derecho a indemnizaciones.

Para fijar su cuantía, el Contratista deberá presentar al Promotor en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de dicha certificación final, una petición de indemnización con las justificaciones necesarias debido a los posibles aumentos de los gastos generales e insuficiente amortización de equipos e instalaciones, y en la que se valore el perjuicio que le resulte de las modificaciones introducidas en las previsiones del Proyecto. Al efectuar esta valoración, el Contratista deberá tener en cuenta que el primer 35% de reducción no tendrá repercusión a estos efectos.

Si por el contrario, la cuantía de la certificación final correspondiente a la obra ejecutada por el Contratista, fuese a causa de las modificaciones del Proyecto, superior al Presupuesto Total de Ejecución Material del Contrato y cualquiera que fuere el porcentaje de aumento, no procederá el pago de ninguna indemnización ni revisión de precios por este concepto.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, debiendo informar por escrito al Promotor en el plazo máximo de 15 días y antes de proceder a su ejecución, de cualquier contradicción, error u omisión que lo exigiera técnicamente incorrectos.

14.- PLAN DE OBRA:

En el Proyecto se incluye un Plan de Obra; éste determina las fechas previstas para la realización así como las actividades a desarrollar en cada jornada. Este Plan, ha tratado de ser lo más completo, detallado y razonado posible.

El Plan de Obra deberá ser aprobado oficialmente por el Promotor, adquiriendo desde este momento el carácter de documento contractual. No podrá ser modificado sin autorización expresa del Promotor, y el Contratista vendrá obligado a respetarlo en el desarrollo de los trabajos.

En caso de desacuerdo sobre el Plan de Obra, una vez rechazado por el Promotor el tercero consecutivo, se someterá la controversia a arbitraje, siendo desempeñado por un solo árbitro, que habrá de ser el profesional



competente y habilitado, según la índole del tema considerado, designado por el Colegio Profesional correspondiente.

En este Plan se indican los medios auxiliares y mano de obra que ofrece emplear en la ejecución de cada una de las unidades de obra característica, con indicación expresa de los rendimientos a obtener. Las unidades de obra complementaria, podrán agruparse a estos efectos, en bloques homogéneos.

La aceptación del Plan y relación de medios auxiliares propuestos por el Contratista, no implica exención alguna de responsabilidad para el mismo en el caso de incumplimiento de los plazos parciales, o final convenido.

Si el desarrollo de los trabajos no se efectuase de acuerdo al Plan aprobado y ello pudiera dar lugar al incumplimiento de plazos parciales o final, el Promotor podrá exigir del Contratista la actualización del Plan vigente, reforzando las plantillas de personal, medios auxiliares e instalaciones necesarias a efectos de mantener los plazos convenidos, y sin que el Contratista pueda hacer recaer sobre el Promotor las repercusiones económicas que este aumento de medios puede traer consigo. El Plan de Obra actualizado sustituirá a todos los efectos contractuales al anteriormente vigente. En cualquier caso, la aceptación por parte del Promotor de los Planes de Obra actualizados que se vayan confeccionando para adecuar el desarrollo real de los trabajos al mantenimiento de los plazos iniciales, no liberará al Contratista de las posibles responsabilidades económicas en que incurra por el posible incumplimiento de los plazos convenidos.

El desarrollo de todas las obras habrá de subordinarse al montaje de las instalaciones para cuyo servicio se construyen.

15.- SANCIONES Y PRIMAS:

En el caso de incumplimiento de los plazos fijados por causas directamente imputables al Contratista, satisfará éste las multas con cargo a las certificaciones, fondo de retenciones o fianza definitiva, sucesivamente, sin perjuicio de la responsabilidad por daños.

Si el retraso producido en el cumplimiento de los plazos ocasionara a su vez retrasos en otros contratistas, lesionando los intereses de éstos, el Promotor podrá hacer repercutir sobre el Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por tales perjuicios.



En el caso de que los retrasos se produzcan por causas imputables al Promotor en los suministros a que venga obligada la Empresa, por órdenes expresas de la Dirección de Obra o por demoras en los montajes de maquinaria o equipos, se prorrogarán los plazos en un tiempo igual al estimado por el Promotor como retraso producido.

Cuando el Promotor advierta la posibilidad de que un retraso en la ejecución de las obras o en el montaje, no va a repercutir en la puesta en marcha de la instalación, ni causar perjuicios a terceros, podrá acordar libremente la supresión de multas o la ampliación de los plazos de ejecución.

En este último caso, el Promotor podrá diferir a la nueva fecha de terminación, y en el supuesto de que ésta tampoco se cumpla, la aplicación de las multas establecidas.

El desarrollo de todas las obras, habrá de subordinarse al montaje de las instalaciones para cuyo servicio se construyen.

El Promotor podrá establecer premios en el caso de cumplimiento de los plazos parciales y totales contratados y/o un sistema de primas para premiar los posibles adelantos sobre dichos plazos de terminación de obras.

Las cantidades de las multas como de las primas, serán pactadas en el contrato entre ambas partes. En cualquier caso, existirán ambas y su ratio siempre estará en el intervalo $0.6 < \text{ratio} < 1.66$.

16.- RETRASOS OCASIONADOS POR EL PROMOTOR:

Los retrasos que pudieran ocasionar la falta de planos, demora en el suministro de materiales que deba ser realizado por el Promotor, o interferencias ocasionadas por otros contratistas, serán valorados en tiempo por la Dirección de la Obra, después de oír al Contratista, prorrogándose los plazos conforme a dicha estimación.

Para efectuar ésta, la Dirección tendrá en cuenta la influencia sobre la parte de obra realmente afectada, y la posibilidad de adelantar la ejecución de obras y unidades de obras, cuya realización estuviese prevista para fecha posterior.



17.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA:

A partir del momento en que todas las obras que le han sido encomendadas, hayan sido terminadas, el Contratista lo pondrá en conocimiento del Promotor, mediante carta certificada con acuse de recibo.

Si el Contratista no acude a la convocatoria, se hará mención de su ausencia en el acta de recepción.

Del resultado del reconocimiento de las obras, se levantará un acta de recepción en la que se hará constar el estado final de las obras y las deficiencias que pudieran observarse.

El acta será firmada conjuntamente por el Contratista y la Dirección de la Obra. Si el reconocimiento de las obras fuera satisfactorio se recibirán provisionalmente las obras, empezando a contar desde esta fecha el plazo de garantía. Si por el contrario se observara deficiencias y no procediese efectuar la recepción provisional, se concederá al Contratista un plazo breve para que corrija los defectos observados, transcurrido el cual deberá procederse a un nuevo reconocimiento.

Si transcurrido el plazo concedido al Contratista, no se hubieran subsanado dichos defectos, el Promotor podrá proceder a su realización, bien directamente, bien por medio de otros contratistas, con cargo al fondo de garantía y si éste no bastase, con cargo a la fianza definitiva.

Al realizarse la recepción provisional de las obras, el Contratista deberá presentar las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que lo requieran. No se efectuará la recepción provisional si no se cumple este requisito.

Una vez terminados los trabajos de reparación, se procederá a recibir provisionalmente las obras.

18.- PLAZO DE GARANTÍA:

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción provisional de las mismas a partir de cuyo momento comenzará a contar el plazo de garantía, al final del cual se llevará a cabo la recepción definitiva.



El plazo de garantía será de UN AÑO.

Durante este plazo, será de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras, así como todos los desperfectos que pudiesen ocurrir en las mismas, desde la terminación de éstas, hasta que se efectúe la recepción definitiva, excepción hecha de los daños que se deriven del mal trato o uso inadecuado de las obras por parte del Promotor.

Si el Contratista incumpliese lo estipulado en el párrafo anterior, el Promotor podrá encargar a terceros la realización de dichos trabajos o ejecutarlos directamente por Administración, deduciendo su importe del fondo de garantía y si no bastase, de la fianza definitiva, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Promotor en el caso de que el monto del fondo de garantía y de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos realizados en dichos trabajos de reparación.

19.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LA OBRA:

Una vez transcurrido el plazo de garantía fijado, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras.

En el caso de que hubiese sido necesario conceder un plazo para subsanar los defectos hallados, el Contratista no tendrá derecho a cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, debiendo continuar encargado de la conservación de las obras durante esa ampliación.

Si la obra se arruinase con posterioridad a la recepción definitiva por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de 5 años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

20.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS:

Una vez efectuada la recepción provisional se procederá a la medición general de las obras que han de servir de base para la valoración de las mismas.



La liquidación de las obras se llevará a cabo después de la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a cuenta y descontando el importe de las reparaciones u obras de conservación que haya habido necesidad de efectuar durante el plazo de garantía, en el caso de que el Contratista no las haya realizado por su cuenta.

Después de realizada la liquidación, se saldarán el fondo de garantía y la fianza definitiva, tanto si ésta última se ha constituido Aval Bancario.

También se liquidará, si existe, la cuenta especial de retenciones por retrasos durante la ejecución de las obras.

21.- RECEPCIÓN DEL MATERIAL:

A la recepción del material se efectuará un control visual del mismo, asegurándose que posee el certificado de calidad (marcado CE). Además, se comprobará que las características del material recibido corresponden con lo establecido en este Proyecto, rechazando los que no cumplan ambas condiciones.

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

El material recibido se almacenará en un espacio previamente establecido a tal efecto, con las condiciones necesarias para su correcta conservación, que será por cuenta del Contratista.

Conforme se vayan realizando las diferentes operaciones previstas en la ejecución del Proyecto, se deberá acceder a este almacén a recoger el material.

Se depositará en este mismo espacio el material sobrante.

22.- LUGAR DE TRABAJO:

El lugar de trabajo se señalará convenientemente, prohibiendo el paso mediante cintas u otros sistemas, a personas ajenas a la operación que se esté realizando.

El lugar de trabajo se mantendrá, en todo momento, ordenado y limpio en la medida de lo posible. El material sobrante y las herramientas, así como el



resto de utensilios, estarán de forma ordenada y serán retirados si no van a ser utilizados.

23.- CUADROS:

23.1.- Generalidades:

23.1.1.- Objeto:

La presente especificación establece los criterios base para la protección, la construcción y los métodos de conexionado para los cuadros de distribución de energía en baja tensión, incluyendo los cuadros generales y los cuadros secundarios.

23.1.2.- Normativa:

Los cuadros comprendidos en ella y sus componentes serán proyectados, construidos y conectados de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- UNE EN 60439.1
- CEI 439.1

Todos los componentes en material plástico, deberán responder a los requisitos de autoextinguibilidad a 960°C en conformidad a la norma CEI 695.2.1.

23.1.3.- Datos generales:

En la construcción del cuadro se deberán considerar las diversas condiciones de servicio.

La frecuencia nominal será de 50 Hz (+/-2.5%).

La corriente nominal de cortocircuito prevista para el cuadro, será la calculada sobre el esquema relativo, siendo su duración de un segundo.

Los cuadros eléctricos, serán dimensionados según las características mecánicas y eléctricas.

Será objeto de preferencia por parte del Proyectista, conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas, deberán impedir que las interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables, puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetro de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos, deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

23.1.4.- Barnizado:

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base, deberá prever el lavado, la fosfatación más pasivación por cromo o la electrolización de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termo, endurecida a base de resinas epoxi, mezcladas con resina poliéster.

23.1.5.- Conexión de potencia:

Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las sollicitaciones térmicas y dinámicas, correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

Las barras serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal, que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito.



Por otra parte, los soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, espesor 5 mm., y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160 A, el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así los cables serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

23.1.6.- Accesorio de cableado:

Tendrán carácter preferencial accesorios para la alimentación de conjuntos modulares del constructor del mismo.

23.1.7.- Esquema:

Cada cuadro, incluso el más simple, deberá tener un porta-esquemas, en el que se encontrarán los diseños del esquema de potencia y funcional.

23.2.- Cuadros generales:

Los cuadros generales, situados en sus respectivos emplazamientos, serán montados siguiendo las disposiciones del fabricante, teniendo en cuenta que la sujeción a la pared debe realizarse mediante los tornillos que se incluirán junto con el armario y asegurando su sujeción a la pared. Al ser armarios



metálicos, será necesaria su conexión a la red general de tierra. Se respetará la nivelación.

La manguera de alimentación al interruptor general llegará al armario por la parte inferior del mismo, acometiendo al interruptor por la parte superior. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar la sujeción de la manguera.

La salida del interruptor alimentará al embarrado a través de una conexión prefabricada a tal efecto. El embarrado de este cuadro será el proporcionado por el fabricante, las conexiones en este juego de barras se harán de tal manera que se asegure una correcta continuidad eléctrica, dando el par de apriete adecuado a los elementos de unión.

Se asegurará la correcta sujeción de todos los módulos y demás aparataje instalada en el cuadro.

23.3.- Cajas de obra:

Las cajas de obra, situadas en sus respectivos emplazamientos, serán montadas siguiendo las disposiciones del fabricante, teniendo en cuenta que la sujeción a la pared debe realizarse mediante los tornillos que se incluirán junto con la caja y asegurando su sujeción a la pared. Será necesaria su conexión a la red general de tierra. Se respetará la nivelación.

La alimentación a cada caja se hará por la parte superior de las mismas.

El embarrado de cada caja será el proporcionado por el fabricante, las conexiones en este juego de barras se harán de tal manera que se asegure una correcta continuidad eléctrica, dando el par de apriete adecuado a los elementos de unión.

Se asegurará la correcta sujeción de todos los módulos y demás aparataje instalada en cada caja.

24.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS:

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21 022, y serán de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y



eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21 011 (II).

La sección y el aislamiento de los cables serán los indicados en el apartado de presupuestos, siendo estrictamente respetados en cuanto sus características y calidades.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con los terminales de presión, que serán apretados correctamente, evitando daños, que por exceso o por defecto, pueden ser producidos tanto en el cable como en los terminales de conexión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornes de conexión, con la longitud suficiente para su correcto manejo y conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga del borne o terminal.

Cada circuito se hará en una sola tirada de cable, no permitiéndose empalmes a lo largo del tendido, salvo condiciones excepcionales que juzgará la Dirección Técnica. Si fuesen necesarios, se realizarán en las cajas dispuestas a tal efecto, utilizando siempre regletas de conexión adecuadas a la sección y al número de cables a empalmar. Dichas regletas asegurarán la continuidad eléctrica, y de ellas no deberá sobresalir ninguna parte conductora del cable. No se admitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

En los circuitos monofásicos constituidos por cables unipolares bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color independiente al de los demás. El criterio de colores que se exigirá será el siguiente:

- Las fases en marrón, negro y gris.
- El neutro en azul.
- La tierra en amarillo-verde.

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores serán marcados en sus extremos con accesorios adecuados a tal efecto, no admitiéndose la ausencia del mismo. El marcado será suficientemente claro para no dar lugar a equívocos. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

El tendido del cable bajo tubo se realizará con la ayuda de guías telescópicas, facilitando dicho tendido. En dicha operación no se someterá a los cables a tensiones mecánicas superiores a las indicadas por el fabricante. En la



instalación definitiva no se permitirá que los cables permanezcan sometidos a esfuerzos mecánicos.

25.- CANALIZACIONES:

25.1.- Tubos PVC corrugados:

Los tubos corrugados irán empotrados en la pared, en este último caso dichos tubos serán embridados a la estructura que sujeta el falso techo. Los radios de curvatura serán los indicados en la ITC-BT-21.

25.2.- Tubos metálicos:

Serán de acero con soldadura continua y su acabado será electrogalvanizado.

La unión de tubos entre sí, se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope, sin que se vea ningún hilo de rosca.

La unión de tubos a cajas, cuadros u otros equipos, se hará con tuerca, contratuerca y boquilla de plástico protectora.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles, se hará mediante racores especiales a tal fin.

El radio de curvatura mínimo para tubo de 29 mm será de 200 mm

Los tubos metálicos se sujetarán a la pared mediante los accesorios adecuados, siendo colocados cada 1,5 m aproximadamente, sujetos a la pared mediante tornillos y tacos que aseguren su fijación. En los extremos de todos los tubos metálicos serán colocadas bocachas de plástico del diámetro correspondiente, para evitar el seccionamiento de los cables.

26.- LUMINARIAS:

26.1.- Generalidades:

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido, si los hubiere.

La superficie de las carcasas será lisa y uniforme, y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material, y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que, especialmente durante su manipulación en obra, no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastos, cableado, bornes, etc.) será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos, si los hubiere, no provoque sobre elevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes, si las hubiera, deberán estar de modo que ni durante las labores de conservación ni de firma accidental, puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

Las luminarias serán colocadas según se indica en los respectivos planos.

El cable de alimentación de la luminaria no soportará, en ningún caso, el peso de la luminaria e irá sujeto al cable de suspensión mediante bridas.

26.2.- Luminarias de la fachada:

Las luminarias de la fachada, irán sujetas a la misma, permitiéndonos distribuirles atornillándoles a esta mediante su dispositivo de fabricación.

26.3.- Luminarias del interior de la Vivienda:

Estas luminarias serán sujetadas sobre la estructura del falso techo, por medio de los mecanismos diseñados para tal efecto por el fabricante de la luminaria.

26.5.- Cableados:

Los cableados internos de las luminarias, se realizarán con conductores unipolares, con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso, su grado de aislamiento será al menos tipo 750 V según las normas UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de una regleta de bornes, fácilmente accesible, donde se incluyen los correspondientes a los conductores activos y, asimismo, el de puesta a tierra.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines o abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inmovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

27.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Serán luminarias autónomas estancas, fabricadas según normas de obligado cumplimiento UNE 20234-78.



Deberán llevar certificados de ensayos acreditados por el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid (LCOE).

28.- MECANISMOS:

28.1.- Mecanismos de tipo doméstico:

Los mecanismos de accionamiento estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20 378 y las bases de enchufe con la UNE 20 315 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas.

La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.

Cuando los mecanismos vayan empotrados, se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.

Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.

Se utilizarán interruptores de corte unipolar para el accionamiento de los distintos puntos de luz de la instalación interior. La distancia de éstos, desde sus cajas de mecanismos al pavimento, será de 120 cm.

Los mecanismos de accionamiento se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

Las bases de enchufe serán empotrables y estancas. Constituidas por base aislante con bornes para desconexión de conductores de fase, neutro y protección, con alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja y placa de cierre distante. Se indicarán la marca, tensión e intensidad nominal en amperios.

Salvo indicación en contra, en los planos, la altura de colocación será de 40 cm sobre acabado. Serán utilizadas cajas de mecanismos para dispositivos empotrados, asegurando la limpieza en su interior, antes de su conexionado y con las mismas condiciones de apriete indicadas anteriormente.

28.2.- Cajas de derivación:

Existe un solo tipo de cajas de derivación instaladas, el utilizado en todas las dependencias. Éstas serán del tipo empotrables, serán colocadas sobre el falso techo modular o vigas y respetarán lo indicado sobre la colocación de las tapas de registro.

28.3.- Dispositivos de control y protección:

Están incluidos bajo ésta denominación: interruptores magnetotérmicos, diferenciales, telerruptores, contactores, tomas de corriente, etc.

Los dispositivos que vayan montados dentro de un armario o cuadro, estarán colocados en un perfil DIN, asegurándose la correcta fijación. El par de apriete aplicado para la sujeción de los diferentes cables, será el adecuado para asegurar tanto la fijación como la continuidad eléctrica, pero sin llegar a dañar al conductor ni al dispositivo de anclaje del aparato.

29.- HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS:

Todo el utillaje y accesorios necesarios para la correcta realización de la instalación, tales como: taladros, destornilladores, tijeras, pelacables, navajas, alicates, etc., así como andamios, escaleras y equipos de protección individual, serán facilitados por la empresa contratista, siendo utilizados siempre según las instrucciones del fabricante y nunca para otra función distinta que para la que fueron diseñados.

30.- DOCUMENTACIÓN:

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará, por parte de la empresa adjudicataria, una colección completa de los planos de instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de lista de conexionados de todas las



cajas de la instalación, indicado las referencias de las marcaciones de los cables.

Asimismo, se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas.

También se adjuntarán planos del cableado de las consolas de control con indicación, bornes y conexionado de los equipos integrados en ellas.

Junto con los planos se adjuntarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

31.- ACABADOS Y REMATES FINALES:

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad, cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

32.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA:

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específica, que para algunas puedan haber quedado ya recogidas en otros apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:



- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.
- Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos en que se considere oportuno.
- Prueba del correcto funcionamiento de la red de ordenadores.
- Prueba del correcto funcionamiento del sistema integrado de protección contra incendios.

33.- LUGAR, FECHA Y FIRMA:

El presente Proyecto ha sido realizado en Valladolid, con fecha de Diciembre de 2015.

El Ingeniero Eléctrico.

Firmado:

Juan Carlos Vaquero Boda



ANEXO 3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD





ÍNDICE DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

1.- Objeto del Estudio	173
2.- Identificación preventiva. Valoración de riesgos y planificación.....	174
3.- Evaluación de los riesgos	175
3.1.- Valoración del riesgo	175
3.2.- Identificación de los riesgos.....	176
4.- Medidas de seguridad.....	178
4.1.- Instalación eléctrica provisional de obra	179
4.2.- Falsos techos.....	183
4.3.- Montaje de la instalación eléctrica	184
5.- Medios auxiliares.....	185
5.1.- Andamios en general.....	185
5.2.- Escaleras de mano	186
5.3.- Maquinaria en general	188
5.4.- Máquinas de herramientas	189
5.5.- Herramientas manuales	190
6.- Trabajos que implican riesgos especiales	191
7.- Análisis y prevención de riesgos catastróficos	191
8.- Conclusión	192
9.- Lugar, fecha y firma	192



1.- OBJETO DEL ESTUDIO:

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Este estudio de Seguridad y Salud está elaborado de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

Se detallarán los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas para reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha, tanto en las medidas preventivas que se refieren al puesto de trabajo como en las propias del trabajador.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.
- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.
- El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al



utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

2.- IDENTIFICACIÓN PREVENTIVA. VALORACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN:

Deberemos de centrarnos en los siguientes puntos:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.



Además deberemos adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

También deberemos de tener en cuenta las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

3.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS:

3.1.- Valoración del riesgo:

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las en función de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, como podemos ver en la siguiente tabla:

GRADO DE RIESGO		SEVERIDAD		
		Alta	Media	Baja
PROBABILIDAD	Alta	Intolerable	Importante	Moderado
	Media	Importante	Moderado	Tolerable
	Baja	Moderado	Tolerable	Trivial

- *Riesgo trivial:* no necesita acción preventiva.
- *Riesgo tolerable:* mejora simple.
- *Riesgo moderado:* mejora de situaciones en corto tiempo.
- *Riesgo importante:* no comenzar el trabajo.
- *Riesgo intolerable:* abandono del trabajo.

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

**Probabilidad:**

- Nunca ha ocurrido 1
- Se tiene noticias 3
- 20% de los casos 5
- 50% de los casos 7
- Resulta lógico y seguro 10

Severidad (consecuencias):

- Menos de 1 día de baja 1
- Entre 1 y 15 días 3
- Entre 15 y 90 días 5
- Más de 3 meses 7
- Muerte 10

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

3.2.- Identificación de los riesgos:

Vamos a identificar los posibles peligros existentes en nuestra instalación para ello nos hemos ayudado de una guía facilitada por IBERMUTUAMUR en la que se recogen los peligros más frecuentes en cualquier actividad.

En la instalación eléctrica hay que tener en cuenta que hay dos tipos de contacto eléctrico directo, el que se produce con las partes activas de la instalación, e indirecto, el que se produce con masas puestas en tensión.



EVALUACIÓN DE RIESGOS (INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN)								
Riesgos	Probabilidad				Severidad			Estimación del riesgo
	A	M	B	N/P	A	M	B	
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		Moderado
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X					X	Tolerable
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			Moderado
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	Tolerable
05.- Caídas de objetos desprendidos			X				X	Trivial
06.- Pisadas sobre objetos			X				X	Trivial
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	Tolerable
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		Tolerable
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	Tolerable
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		Tolerable
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			Moderado
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			Moderado



EVALUACIÓN DE RIESGOS (INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN)							
Riesgos	Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo
13.- Sobreesfuerzos		X			X		Moderado
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas			X				-
15.- Contactos térmicos			X				-
16.- Exposición a contactos eléctricos directos		X		X			Importante
17.- Exposición a contactos eléctricos indirectos		X		X			Importante
18.- Exposición a sustancias nocivas			X			X	Trivial
19.- Exposición a radiaciones			X			X	Trivial
20.- Explosiones			X	X			Moderado
21.- Incendios			X	X			Moderado
22.- Atropello o golpes con vehículos				X			-

Vemos que el mayor riesgo en nuestra actividad son los contactos directos e indirectos para reducirles tendremos en cuenta una serie de medidas, detalladas a continuación.

4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD:

En primer lugar según la legislación industrial existente, en la fase de realización del proyecto, deberemos instalar una caseta para acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.



4.1.- Instalación eléctrica provisional de obra:

Riesgos detectables más comunes.

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuci3n; contactos el3ctricos directos e indirectos debidos a:
 - Trabajos con tensi3n.
 - Intentar trabajar sin tensi3n pero sin cerciorarse de que est3 efectivamente interrumpida.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protecci3n.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalaci3n del sistema de protecci3n contra contactos el3ctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Normas o medidas preventivas:

- Sistema de protecci3n contra contactos indirectos.

Para la prevenci3n de posibles contactos el3ctricos indirectos, el sistema de protecci3n elegido es el de puesta a tierra de las masas y uso de interruptores diferenciales.

- Normas de prevenci3n para los cables.
 - Todos los conductores utilizados ser3n aislados de tensi3n nominal de 1000 voltios como m3nimo y sin defectos apreciables.
 - La distribuci3n desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuar3 mediante canalizaciones enterradas.
 - En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, 3ste se realizar3 a una altura m3nima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de veh3culos, medidos sobre el nivel del pavimento.
 - Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendr3 en cuenta:



1. Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 2. Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
 3. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.
 - Las mangueras de alargadera:
 1. Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
 2. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).
 - Normas de prevención para los interruptores.
 - Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas colgadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
 - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
 - Normas de prevención para los cuadros eléctricos.
 - Serán de tipo metálicos para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
 - Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
 - Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.



- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Normas de prevención para las tomas de energía.
 - Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
 - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.
 - La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Normas de prevención para la protección de los circuitos.
 - La instalación poseerá todos los interruptores automáticos necesarios. Han de actuar dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
 - Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
 - Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- Normas de prevención para las tomas de tierra.
 - La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción ITC-BT-018 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente



podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.
 - Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
 - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
 - Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
 - El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
 - Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
 - Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: -NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED-
 - La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.



- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

4.2.- Falsos techos:

- Riesgos detectables más comunes.
 - Cortes por el uso de herramientas manuales
 - Caídas al mismo o distinto nivel.
 - Cuerpos extraños en los ojos.
- Normas o medidas preventivas:
 - Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
 - Los andamios para la instalación de falsos techos se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
 - Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.



- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Prendas de protección personal recomendables.
 - Casco de polietileno.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de goma con puntera reforzada.
 - Gafas de protección.
 - Ropa de trabajo.
 - Cinturón de seguridad clase A y C.

4.3.- Montaje de la instalación eléctrica:

- Riesgos detectables durante la instalación.
 - Caída de personas al mismo o distinto nivel.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
 - Golpes por herramientas manuales.
- Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.
 - Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento etc.
- Normas o medidas preventivas:
 - La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
 - La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando -portalámparas estancos con mango aislante-, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.



- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Prendas de protección personal recomendables.
 - Casco de polietileno.
 - Botas aislantes de electricidad.
 - Guantes aislantes.
 - Ropa de trabajo.
 - Cinturón de seguridad.
 - Comprobadores de tensión.

5.- MEDIOS AUXILIARES:

5.1.- Andamios en general:

- Riesgos detectables más comunes.
 - Caídas al mismo o distinto nivel.
 - Desplome del andamio.
 - Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
 - Golpes por objetos o herramientas.
- Normas o medidas preventivas:



- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
 - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
 - Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
 - Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
 - La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
 - Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Prendas de protección personal recomendables.
 - Casco de polietileno.
 - Botas de seguridad (según casos).
 - Calzado antideslizante (según caso).
 - Cinturón de seguridad clases A y C.
 - Ropa de trabajo.

5.2.- Escaleras de mano:

- Riesgos detectables más comunes.
 - Caídas al mismo o distinto nivel.
 - Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).



- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc).
- Normas o medidas preventivas:
 - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
 - En las escaleras metálicas los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
 - Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.
 - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
 - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
 - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
 - Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.



- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- Prendas de protección personal recomendables.
 - Casco de polietileno.
 - Botas de seguridad.
 - Calzado antideslizante.
 - Cinturón de seguridad clase A o C.

5.3.- Maquinaria en general:

- Riesgos detectables más comunes.
 - Ruido.
 - Explosión e incendios.
 - Contactos con la energía eléctrica.
- Normas o medidas preventivas:
 - Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
 - Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
 - Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
 - Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina.
 - Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

5.4.- Máquinas de herramientas:

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica (Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.).

- Riesgos detectables más comunes.
 - Cortes.
 - Quemaduras.
 - Golpes.
 - Proyección de fragmentos.
 - Contacto con la energía eléctrica.
 - Vibraciones.
 - Ruido.
- Normas o medidas preventivas colectivas:
 - Las máquinas-herramienta eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
 - Los motores eléctricos de la máquina-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
 - Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
 - Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
 - En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
 - Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado.



- Prendas de protección personal recomendables.
 - Casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Guantes de seguridad.
 - Guantes de goma o de P.V.C.
 - Botas de seguridad.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Protectores auditivos.
 - Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

5.5.- Herramientas manuales:

- Riesgos detectables más comunes.
 - Golpes en las manos y los pies.
 - Proyección de partículas.
 - Caídas al mismo o distinto nivel.
- Normas o medidas preventiva:
 - Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
 - Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
 - Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta-herramientas o estantes adecuados.
 - Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Prendas de protección personal recomendables.
 - Cascos.
 - Botas de seguridad.
 - Guantes de cuero o P.V.C.



- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

6.- TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES:

ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados

PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANUTENCION EN LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Evitar modificaciones en la instalación diseñada sin el previo estudio de dichas modificaciones.

7.- ANÁLISIS Y PREVISIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS:

El único riesgo catastrófico previsto es el incendio.

Normalmente los restantes riesgos: Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, vendavales, etc. no pueden ser previstos.

Debiendo en tales casos suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

- Riesgo de incendios.

No se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con la realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.

8.- CONCLUSIÓN:

Concluimos el presente Estudio en espera de conseguir de la autoridad competente las licencias y permisos oportunos. No obstante los técnicos firmantes quedan a su disposición para cualquier aclaración.

9.- LUGAR, FECHA Y FIRMA:

El presente Proyecto ha sido realizado en Valladolid, con fecha de Diciembre de 2015.

El Ingeniero Eléctrico.

Firmado:

Juan Carlos Vaquero Boada



ANEXO 4

INFORMES SOFTWARE





ANEXO 4.1

INFORME PVSYST 6.3.9





PVSYST V6.39		05/11/15	Página 1/4
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación			
Proyecto :	Rodilana (Medina del Campo)		
Lugar geográfico	Valladolid	País	España
Ubicación	Latitud 41.6°N	Longitud	4.8°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	719 m
Datos climatológicos:	Rodilana	Síntesis - Meteonorm 7.1 (1995-2007), Sat=68%	
Variante de simulación :	Nueva variante de simulación		
	Fecha de simulación	05/11/15 13h47	
Parámetros de la simulación			
Orientación Plano Receptor	Inclinación 34°	Acimut	0°
Modelos empleados	Transposición Perez	Difuso	Erbs, Meteonorm
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos		
Sombras cercanas	Según cadenas	Efecto eléctrico	100 %
Características generador FV			
Módulo FV	Si-poly	Modelo Poly 110 Wp 72 cells	
<small>Original PVsyst database</small>	Fabricante	Generic	
Número de módulos FV	En serie	7 módulos	En paralelo 4 cadenas
Nº total de módulos FV	Nº módulos	28	Pnom unitaria 110 Wp
Potencia global generador	Nominal (STC)	3080 Wp	En cond. funciona. 2731 Wp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)	V mpp	215 V	I mpp 13 A
Superficie total	Superficie módulos	25.2 m²	Superf. célula 22.2 m²
Inversor			
	Modelo	3 kWac inverter	
	Fabricante	Generic	
Características	Tensión Funciona.	125-440 V	Pnom unitaria 3.00 kWac
Banco de inversores	Nº de inversores	1 unidades	Potencia total 3.0 kWac
Factores de pérdida Generador FV			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	286 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas 1.5 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
Necesidades de los usuarios :	Carga ilimitada (red)		

PVSYST V6.39	05/11/15	Página 2/4
--------------	----------	------------

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Rodilana (Medina del Campo)
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Según cadenas	Efecto eléctrico	100 %
Orientación Campos FV	inclinación 34°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo Poly 110 Wp	Phnom	110 Wp
Generador FV	N° de módulos 28	Phnom total	3080 Wp
Inversor	Modelo 3 kWac inverter	Phnom	3000 W ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

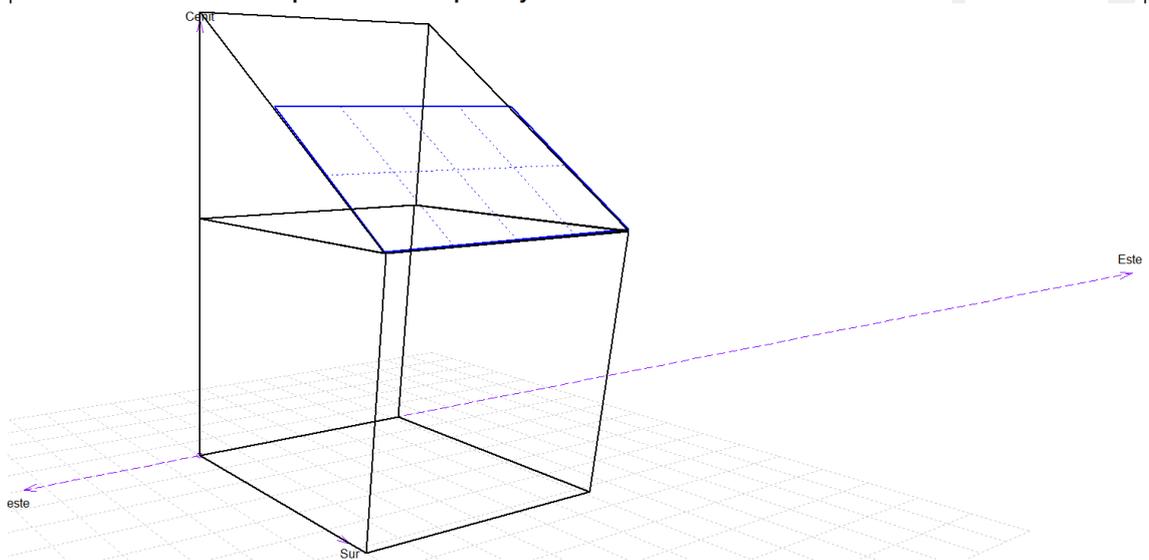
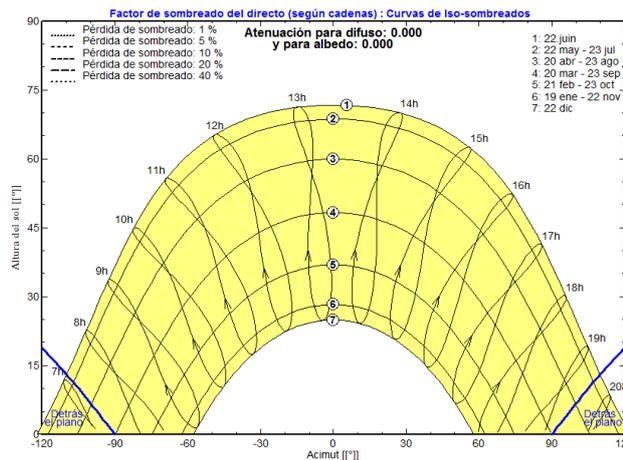


Diagrama de Iso-sombreados

Rodilana (Medina del Campo)





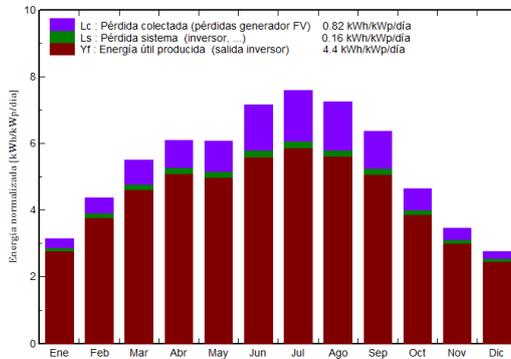
Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : Rodilana (Medina del Campo)
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

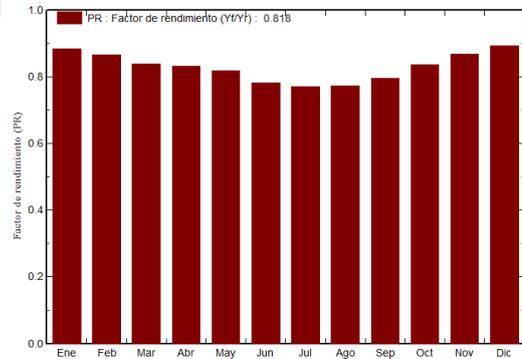
Parámetros principales del sistema		Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Según cadenas	Efecto eléctrico	100 %	
Orientación Campos FV	inclinación 34°	acimut	0°	
Módulos FV	Modelo Poly 110 Wp 72 cells	Pnom	110 Wp	
Generador FV	Nº de módulos 28	Pnom total	3080 Wp	
Inversor	Modelo 3 kWac inverter	Pnom	3000 W ac	
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Resultados principales de la simulación
 Producción del Sistema **Energía producida 4946 kWh/año** **Produc. específico 1606 kWh/kWp/año**
 Factor de rendimiento (PR) **81.8 %**

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 3080 Wp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	T Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	56.2	3.85	97.2	94.8	274.8	264.8	11.23	10.83
Febrero	80.8	5.42	122.1	119.2	337.5	326.0	10.99	10.61
Marzo	131.7	8.86	170.9	166.5	456.9	441.4	10.63	10.26
Abril	167.1	10.50	183.2	177.8	487.1	470.4	10.57	10.21
Mayo	192.2	14.99	188.5	182.3	493.0	475.8	10.39	10.03
Junio	230.5	20.29	215.1	208.3	536.7	517.9	9.92	9.57
Julio	244.9	22.12	235.7	228.5	580.0	560.0	9.78	9.44
Agosto	211.3	21.76	224.8	218.4	554.6	535.8	9.81	9.47
Septiembre	156.5	17.68	191.5	186.6	485.8	469.2	10.09	9.74
Octubre	102.4	13.01	143.9	140.2	383.9	370.8	10.60	10.24
Noviembre	63.6	7.04	104.2	101.6	289.1	278.7	11.02	10.63
Diciembre	49.3	4.28	85.5	83.1	244.0	235.2	11.35	10.94
Año	1686.5	12.53	1962.8	1907.4	5123.5	4946.0	10.38	10.02

Leyendas:
 GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador
 T Amb Temperatura Ambiente E_Grid Energía reinyectada en la red
 GlobInc Global incidente plano receptor EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

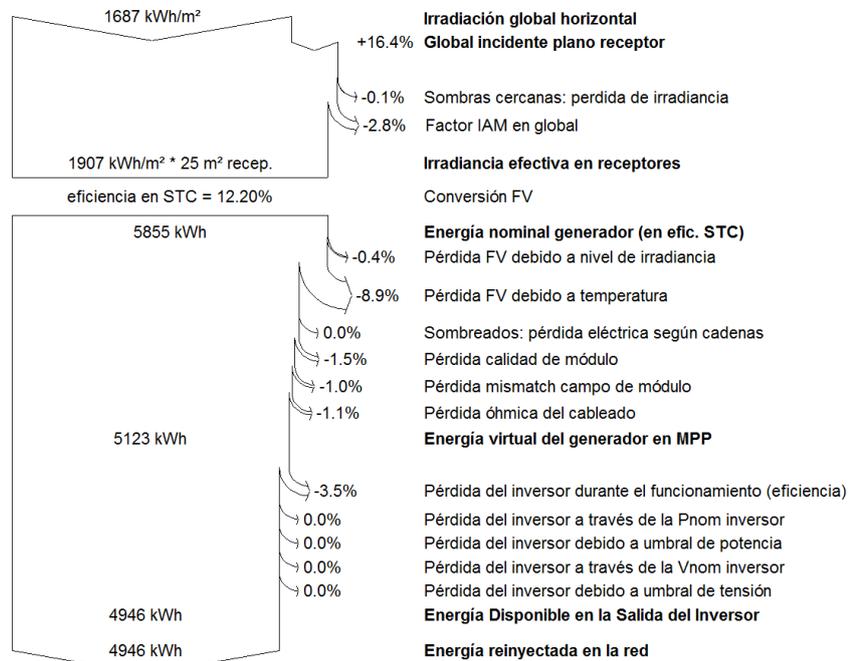


Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Rodilana (Medina del Campo)
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Según cadenas	Efecto eléctrico	100 %
Orientación Campos FV	inclinación 34°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo Poly 110 Wp 72 cells	Pnom	110 Wp
Generador FV	N° de módulos 28	Pnom total	3080 Wp
Inversor	Modelo 3 kWac inverter	Pnom	3000 W ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año





ANEXO 4.2

INFORME ACSOL v1.0





Agencia Andaluza de la Energía
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA

ACSOL

v1.0

Informe de resultados

Parámetros básicos de la instalación

- CONDICIONES CLIMÁTICAS

Localidad: EPW-Valladolid

Latitud: 41.65 [°]

Fichero meteorológico utilizado en la simulación: ..\weather\EPW-Valladolid.met

- DEMANDA

Temperatura de referencia: 60.00 [°C]

Consumo diario medio de ACS: 179.77 [litros/día]

Demanda térmica mensual (incluyendo distribución y recirculación, caso de haberlas definido como porcentajes de la demanda) [MJ/mes]:

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1576.2	1316.0	1310.0	1186.3	1120.7	813.2	490.4	588.7	895.0	1177.0	1325.7	1732.5
2	5	1	9	1	8	9	5	6	6	0	7

- INSTALACIÓN SOLAR

Área total de captación: 10.00 [m²]

Número de captadores en serie: 1.

Inclinación con respecto a la horizontal: 34.00 [°]

Orientación con respecto al sur: 0.00 [°]

Rendimiento óptico del captador: 0.70 [%/100]

Término lineal de pérdidas: 4.20 [W/m²·K]

Término cuadrático de pérdidas: 0.00 [W/m²·K²]

Fluido primario: agua (Cp = 4.185 [kJ/kg·K])

Flujo másico bomba del primario: 500.00 [litros/h]

Valor promedio del coeficiente global de pérdidas de las tuberías del primario: 5.16 [W/m²·K]

Temperatura de sobrecalentamiento: 110.00 [°C]

Efectividad del intercambiador de calor: 67.37 [%]

Fluido secundario: agua (Cp=4.19 kJ/kg·K)

Flujo másico bomba del secundario: 500.00 [litros/hora]

Volumen de acumulación solar: 750.00 [litros]

Temperatura máxima permitida en el acumulador solar: 70.00 [°C]

Coeficiente global de pérdidas del acumulador: 2.06 [W/m²·K]

Temperatura de impulsión sistema convencional: 55.00 [°C]

Rendimiento medio sistema convencional: 80.00 [%]

Coeficiente global de pérdidas de la tubería de distribución: 3.64 [W/m²·K]

Coeficiente global de pérdidas de la tubería de recirculación: 0.00 [W/m²·K]

Recirculación sobre: Sistema de apoyo

Flujo de la bomba de recirculación: 0.00 [litros/h]

Método de control: por temperatura

Diferenciales de temperatura: 7.00 [°C] y 2.00 [°C]

Diferenciales de radiación: 0.00 [W/m²] y 0.00 [W/m²]

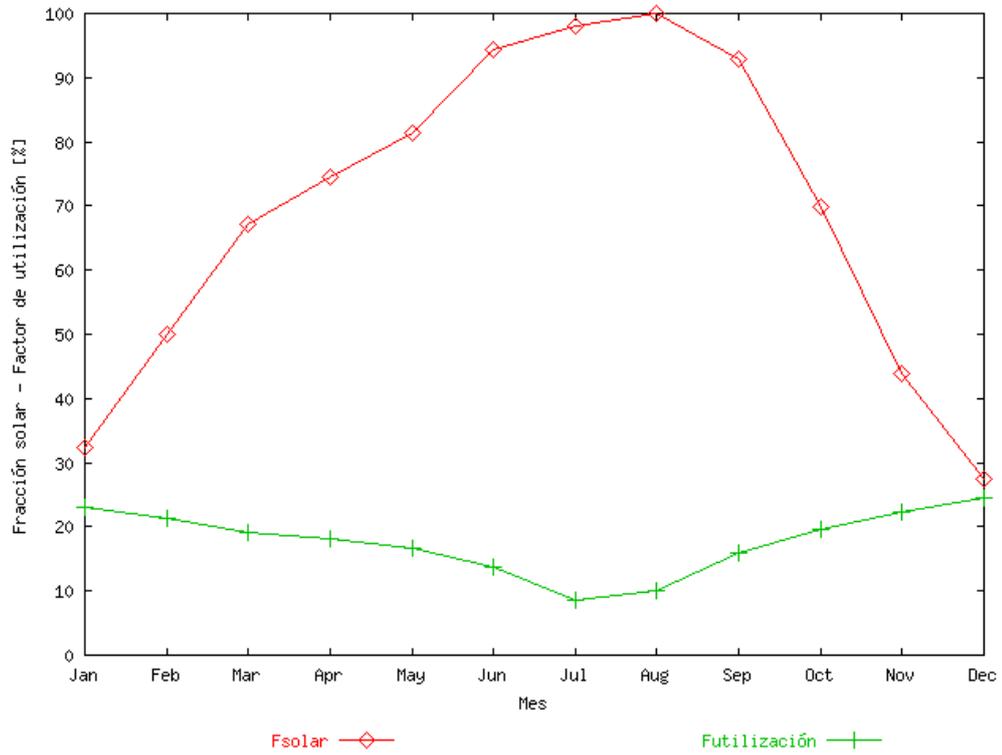
Prestaciones

	AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Fracción solar (%)	63.02	32.35	49.91	67.12	74.62	81.48	94.39	98.07	99.94	92.93	69.94	43.83	27.35	
Factor de utilización (%)	16.05	23.09	21.24	19.03	18.16	16.63	13.70	8.57	10.08	15.90	19.58	22.20	24.59	
Horas de funcionamiento	2511.80	154.00	179.00	232.00	237.00	252.00	232.80	225.30	224.60	227.10	226.00	173.00	149.00	
Horas en sobrecalentamiento	109.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	40.00	40.00	14.00	0.00	0.00	0.00	
Pérdidas radiación (%)	TOTAL	0.00	4.26	3.19	1.28	-1.81	-4.31	-5.52	-5.42	-2.92	0.34	2.91	4.11	4.44
	ORIENTACIÓN	0.00	4.26	3.19	1.28	-1.81	-4.31	-5.52	-5.42	-2.92	0.34	2.91	4.11	4.44
	OBSTÁCULOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

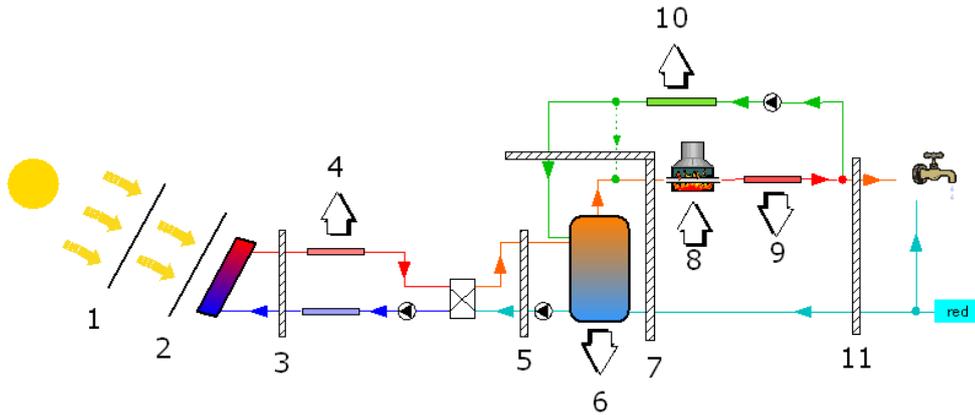
NOTA 1: La fracción solar se ha definido como el cociente entre la energía de origen solar extraída del acumulador y demanda térmica (incluyendo las pérdidas por distribución y recirculación)

NOTA 2: El factor de utilización se ha definido como el cociente entre la energía de origen solar extraída del acumulador y la energía solar incidente sobre el plano de captación (incluyendo las pérdidas de radiación)

NOTA1: Las pérdidas por sombras totales incluyen el sombreado entre filas contiguas si la correspondiente opción fue seleccionada.



Intercambios de energía



La siguiente tabla muestra el balance global del sistema y cómo se distribuyen las ganancias (aportes solar y auxiliar) entre la demanda y las diferentes pérdidas:

FLUJO		Energía [MJ]	Reparto [%]
GANANCIAS	(3) Energía cedida por los captadores	23061.64	79.58
	(8) Energía térmica cedida por el sistema auxiliar	5916.73	20.42
DEMANDA	(11) Demanda térmica de A.C.S.	13532.29	46.70
PÉRDIDAS	(4) Pérdidas en las tuberías del primario	3088.12	10.66
	(6) Pérdidas del acumulador solar	9378.15	34.05
	(9) Pérdidas en la distribución	2491.98	8.60
	(10) Pérdidas en la recirculación	0.00	0.00

La siguiente tabla recoge todos los flujos de energía que ocurren en la instalación y el clarifica cómo se distribuye la energía en el primario:

FLUJO	Energía [MJ]	Reparto primario [%]
(1) Radiación incidente sobre orientación óptima	62257.86	
(2) Radiación sobre captadores (incluyendo sombras)	62920.52	100.00
(3) Energía cedida por los captadores al fluido primario	23061.64	36.65
(4) Pérdidas en las tuberías del primario	3088.12	4.91
(5) Energía transferida en el intercambiador de calor	19658.88	31.24
(6) Pérdidas del acumulador solar	9378.15	14.90
(7) Energía extraída del acumulador solar	10098.99	
(8) Energía térmica cedida al fluido por el sistema auxiliar	5916.73	
(8bis) Energía consumida por el sistema auxiliar (gas,...)	7392.08	
(9) Pérdidas en la distribución	2491.98	



(10) Pérdidas en la recirculación	0.00	
(11) Demanda térmica de A.C.S.	13532.29	

NOTA: Si trata de comprobar el balance de energía (ganancias-pérdidas=0) en estas tablas, comprobará que no se cumple estrictamente. Esto es debido a la naturaleza y precisión finita del método numérico que utiliza este programa. Un defecto de cierre de hasta el 5% puede considerarse aceptable.



ANEXO 4.3

INFORME DIALUX 4.12



Proyecto de iluminación

Fecha: 12.11.2015



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Proyecto 1

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB	
Hoja de datos de luminarias	5
Tabla UGR	6
PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB	
Hoja de datos de luminarias	7
Tabla UGR	8
PHILIPS WL121V LED5S/840	
Hoja de datos de luminarias	9
Tabla UGR	10
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	
Hoja de datos de luminarias	11
Tabla UGR	12
PHILIPS BBS482 1xDLED-4000	
Hoja de datos de luminarias	13
Tabla UGR	14
PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840	
Hoja de datos de luminarias	15
Tabla UGR	16
PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10	
Hoja de datos de luminarias	17
Tabla UGR	18
PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12	
Hoja de datos de luminarias	19
Tabla UGR	20
PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO	
Hoja de datos de luminarias	21
Tabla UGR	22
PHILIPS BBS482 1xDLED-3000	
Hoja de datos de luminarias	23
Tabla UGR	24
Cochera	
Protocolo de entrada	25
Lista de luminarias	26
Luminarias (ubicación)	27
Resultados luminotécnicos	28
Rendering (procesado) en 3D	29
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	30
Gráfico de valores (E)	31



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

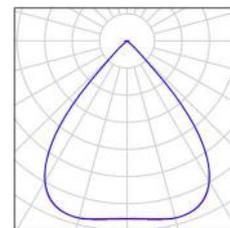
Merendero	
Protocolo de entrada	32
Lista de luminarias	34
Luminarias (ubicación)	35
Resultados luminotécnicos	36
Rendering (procesado) en 3D	37
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	38
Gráfico de valores (E)	39
Sala de reunión	
Protocolo de entrada	40
Lista de luminarias	42
Luminarias (ubicación)	43
Resultados luminotécnicos	44
Rendering (procesado) en 3D	45
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	46
Gráfico de valores (E)	47
Baño	
Protocolo de entrada	48
Lista de luminarias	49
Luminarias (ubicación)	50
Resultados luminotécnicos	51
Rendering (procesado) en 3D	52
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	53
Gráfico de valores (E)	54



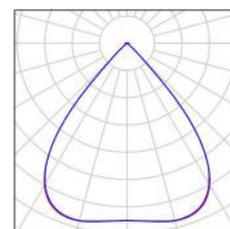
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Proyecto 1 / Lista de luminarias

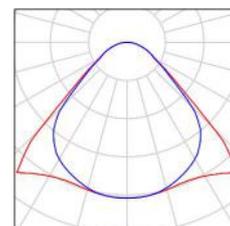
1 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1135 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1135 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



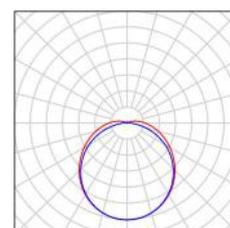
3 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



21 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
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: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WL121V LED5S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm
Potencia de las luminarias: 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100
Lámpara: 1 x LED5S/840/- (Factor de corrección 1.000).

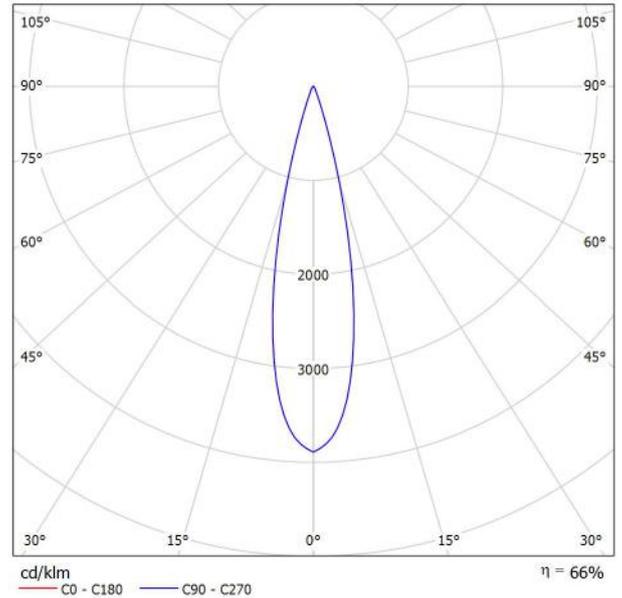




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 66

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	1.4	2.0	1.6	2.2	2.4	1.4	2.0	1.6	2.2	2.4
	3H	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6
	4H	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6
	6H	1.5	2.0	1.8	2.3	2.5	1.5	2.0	1.8	2.3	2.5
	8H	1.4	1.9	1.8	2.2	2.5	1.4	1.9	1.8	2.2	2.5
4H	12H	1.4	1.9	1.7	2.2	2.5	1.4	1.9	1.7	2.2	2.5
	2H	1.4	2.0	1.7	2.3	2.5	1.4	2.0	1.7	2.3	2.5
	3H	1.7	2.1	2.0	2.4	2.7	1.7	2.1	2.0	2.4	2.7
	4H	1.7	2.1	2.1	2.4	2.8	1.7	2.1	2.1	2.4	2.8
	6H	1.6	2.0	2.0	2.3	2.7	1.6	2.0	2.0	2.3	2.7
8H	12H	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7
	12H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6
	4H	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7
	6H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7
	8H	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6
12H	12H	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6
	4H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7
	6H	1.5	1.7	2.0	2.1	2.6	1.5	1.7	2.0	2.1	2.6
8H	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.0 / -1.8					+2.0 / -1.8					
S = 1.5H	+3.9 / -3.3					+3.9 / -3.3					
S = 2.0H	+5.7 / -5.1					+5.7 / -5.1					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-17.9					-17.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 110lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB
Lámparas: 15 x LED-HB/RD

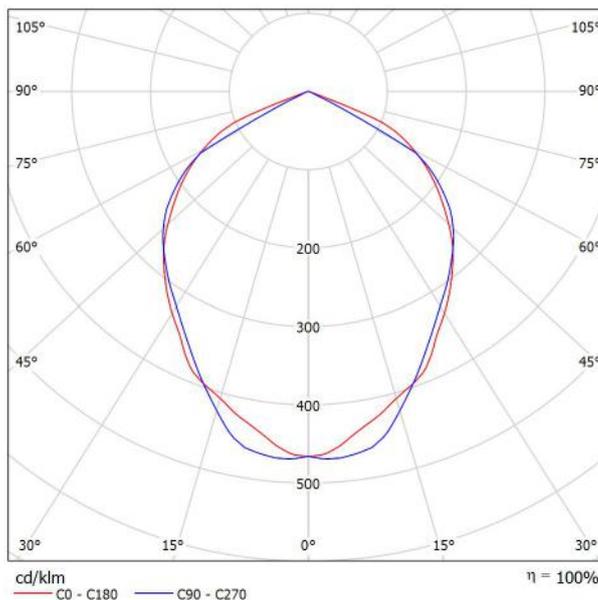
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	1.4	2.0	1.6	2.2	2.4	1.4	2.0	1.6	2.2	2.4
	3H	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6
	4H	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6	1.5	2.1	1.8	2.3	2.6
	6H	1.5	2.0	1.8	2.3	2.5	1.5	2.0	1.8	2.3	2.5
	8H	1.4	1.9	1.8	2.2	2.5	1.4	1.9	1.8	2.2	2.5
4H	12H	1.4	1.9	1.7	2.2	2.5	1.4	1.9	1.7	2.2	2.5
	2H	1.4	2.0	1.7	2.3	2.5	1.4	2.0	1.7	2.3	2.5
	3H	1.7	2.1	2.0	2.4	2.7	1.7	2.1	2.0	2.4	2.7
	4H	1.7	2.1	2.1	2.4	2.8	1.7	2.1	2.1	2.4	2.8
	6H	1.6	2.0	2.0	2.3	2.7	1.6	2.0	2.0	2.3	2.7
8H	8H	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7
	12H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6
	4H	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7	1.6	1.9	2.0	2.3	2.7
	6H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7
	8H	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6
12H	12H	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6
	4H	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7
	6H	1.5	1.7	2.0	2.1	2.6	1.5	1.7	2.0	2.1	2.6
	8H	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6	1.5	1.6	2.0	2.1	2.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -1.8					+2.0 / -1.8				
S = 1.5H		+3.9 / -3.3					+3.9 / -3.3				
S = 2.0H		+5.7 / -5.1					+5.7 / -5.1				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-17.9					-17.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1110lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 90 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.9	24.1	23.2	24.3	24.6	22.5	23.7	22.8	24.0	24.2
	3H	23.7	24.8	24.0	25.0	25.3	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0
	4H	23.6	24.6	24.0	24.9	25.2	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9
	6H	23.5	24.5	23.9	24.7	25.1	22.2	23.2	22.6	23.4	23.8
	8H	23.5	24.4	23.9	24.7	25.0	22.2	23.1	22.6	23.4	23.7
	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	22.2	23.0	22.5	23.3	23.6
4H	2H	23.5	24.5	23.8	24.8	25.1	23.1	24.1	23.5	24.4	24.7
	3H	24.3	25.2	24.7	25.5	25.8	23.0	23.8	23.4	24.1	24.5
	4H	24.3	25.0	24.7	25.3	25.7	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4
	6H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	22.9	23.5	23.3	23.9	24.3
	8H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	22.8	23.4	23.3	23.8	24.2
	12H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	22.8	23.3	23.2	23.7	24.1
8H	4H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	22.9	23.5	23.3	23.9	24.3
	6H	24.1	24.6	24.6	25.0	25.4	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
	8H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	22.8	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	4H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2
	6H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1
	8H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	22.8	23.1	23.2	23.6	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+1.0 / -0.7					
S = 1.5H	+0.6 / -0.5					+1.5 / -3.2					
S = 2.0H	+1.2 / -1.9					+2.6 / -19.0					
Tabla estándar	BK02					BK01					
Sumando de corrección	6.5					5.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 760lm flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB
Lámparas: 1 x LED8/740/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	22.9	24.1	23.2	24.3	24.6	22.5	23.7	22.8	24.0	24.2
	3H	23.7	24.8	24.0	25.0	25.3	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0
	4H	23.6	24.6	24.0	24.9	25.2	22.3	23.3	22.7	23.6	23.9
	6H	23.5	24.5	23.9	24.7	25.1	22.2	23.2	22.6	23.4	23.8
	8H	23.5	24.4	23.9	24.7	25.0	22.2	23.1	22.6	23.4	23.7
	12H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	22.2	23.0	22.5	23.3	23.6
4H	2H	23.5	24.5	23.8	24.8	25.1	23.1	24.1	23.5	24.4	24.7
	3H	24.3	25.2	24.7	25.5	25.8	23.0	23.8	23.4	24.1	24.5
	4H	24.3	25.0	24.7	25.3	25.7	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4
	6H	24.2	24.8	24.6	25.2	25.6	22.9	23.5	23.3	23.9	24.3
	8H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	22.8	23.4	23.3	23.8	24.2
	12H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	22.8	23.3	23.2	23.7	24.1
8H	4H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	22.9	23.5	23.3	23.9	24.3
	6H	24.1	24.6	24.6	25.0	25.4	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
	8H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	22.8	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	4H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2
	6H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1
	8H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	22.8	23.1	23.2	23.6	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+1.0 / -0.7				
S = 1.5H		+0.6 / -0.5					+1.5 / -3.2				
S = 2.0H		+1.2 / -1.9					+2.6 / -19.0				
Tabla estándar		BK02					BK01				
Sumando de corrección		6.5					5.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 760lm Flujo luminoso total											

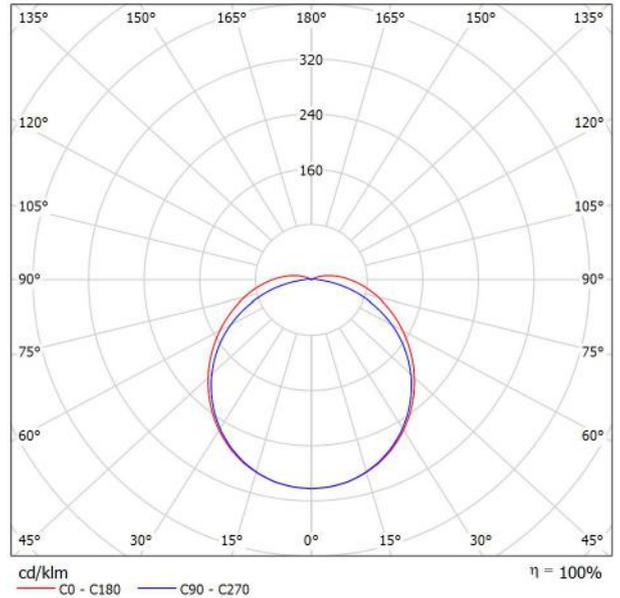
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.7	16.7	18.0	18.3	16.2	17.5	16.6	17.8	18.2
	3H	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
	4H	19.0	20.2	19.5	20.6	21.0	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1
	6H	19.9	21.0	20.3	21.3	21.8	18.6	19.7	19.0	20.1	20.5
	8H	20.3	21.3	20.7	21.7	22.1	18.7	19.8	19.2	20.2	20.6
12H	20.7	21.6	21.1	22.1	22.5	18.8	19.8	19.2	20.2	20.6	
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.1	19.6	20.5	21.0
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	20.9	21.4
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.9	20.6	20.4	21.1	21.6
12H	22.0	22.7	22.5	23.1	23.7	20.0	20.6	20.5	21.1	21.7	
8H	4H	20.3	21.0	20.8	21.5	22.0	19.6	20.3	20.1	20.8	21.3
	6H	21.5	22.1	22.1	22.6	23.2	20.3	20.9	20.8	21.4	21.9
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8	20.5	21.1	21.1	21.6	22.2
	12H	22.8	23.3	23.4	23.8	24.4	20.7	21.2	21.3	21.8	22.4
12H	4H	20.3	21.0	20.9	21.5	22.0	19.6	20.3	20.2	20.8	21.3
	6H	21.6	22.1	22.2	22.7	23.2	20.4	21.0	21.0	21.5	22.1
	8H	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9	20.8	21.2	21.3	21.8	22.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK08					BK06					
Sumando de corrección	5.6					3.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/840 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WL121V LED5S/840
Lámparas: 1 x LED5S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.7	18.0	18.3	16.2	17.5	16.6	17.8	18.2
	3H	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
	4H	19.0	20.2	19.5	20.6	21.0	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1
	6H	19.9	21.0	20.3	21.3	21.8	18.6	19.7	19.0	20.1	20.5
	8H	20.3	21.3	20.7	21.7	22.1	18.7	19.8	19.2	20.2	20.6
	12H	20.7	21.6	21.1	22.1	22.5	18.8	19.8	19.2	20.2	20.6
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.1	19.6	20.5	21.0
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	20.9	21.4
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.9	20.6	20.4	21.1	21.6
	12H	22.0	22.7	22.5	23.1	23.7	20.0	20.6	20.5	21.1	21.7
8H	4H	20.3	21.0	20.8	21.5	22.0	19.6	20.3	20.1	20.8	21.3
	6H	21.5	22.1	22.1	22.6	23.2	20.3	20.9	20.8	21.4	21.9
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8	20.5	21.1	21.1	21.6	22.2
	12H	22.8	23.3	23.4	23.8	24.4	20.7	21.2	21.3	21.8	22.4
12H	4H	20.3	21.0	20.9	21.5	22.0	19.6	20.3	20.2	20.8	21.3
	6H	21.6	22.1	22.2	22.7	23.2	20.4	21.0	21.0	21.5	22.1
	8H	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9	20.8	21.2	21.3	21.8	22.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK08					BK06				
Sumando de corrección		5.6					3.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm Flujo luminoso total											

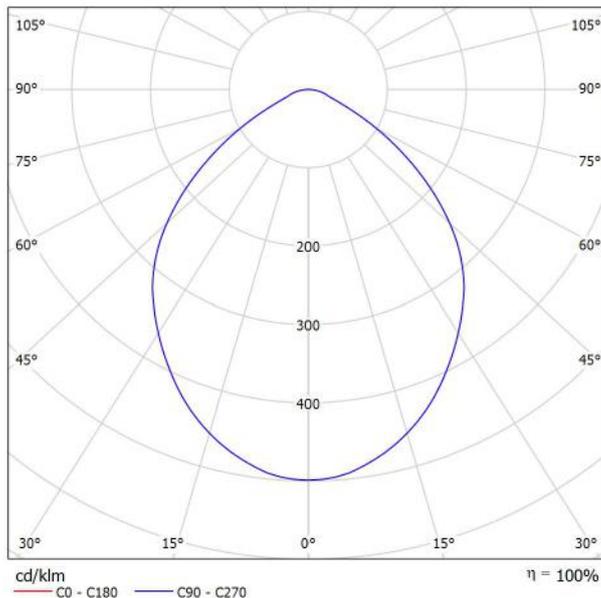
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	26.4	27.5	26.7	27.6	28.0	26.4	27.5	26.7	27.6	28.0
	3H	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2	
	4H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2	
	6H	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3	
	8H	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3	
12H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3		
4H	2H	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1	
	3H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4	
	4H	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	
	6H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6	
	8H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	
12H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7		
8H	4H	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5	
	6H	27.4	27.6	27.8	28.3	28.7	27.4	27.6	27.8	28.3	28.7	
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	
	12H	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
12H	4H	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	
	6H	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.4 / -0.6				+0.4 / -0.6							
S = 1.5H	+0.9 / -1.8				+0.9 / -1.8							
S = 2.0H	+2.0 / -3.1				+2.0 / -3.1							
Tabla estándar	BK02				BK02							
Sumando de corrección	9.5				9.5							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
Lámparas: 1 x LED20S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0
	3H	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2
	4H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2
	6H	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3
	8H	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3
	12H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3
4H	2H	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1
	3H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4
	4H	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5
	6H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6
	8H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	12H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
8H	4H	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5
	6H	27.4	27.8	27.8	28.3	28.7	27.4	27.8	27.8	28.3	28.7
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8
	12H	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9
12H	4H	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4
	6H	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 1.5H		+0.9 / -1.8					+0.9 / -1.8				
S = 2.0H		+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		9.5					9.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total											

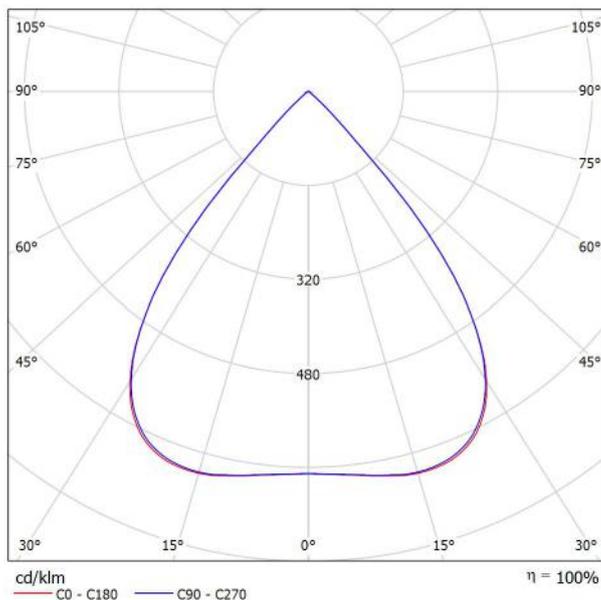
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.7	20.4	19.9	20.6	20.8	19.7	20.4	19.9	20.6	20.8
	3H	19.6	20.2	19.8	20.5	20.7	19.5	20.2	19.8	20.4	20.7
	4H	19.5	20.1	19.8	20.4	20.6	19.5	20.1	19.8	20.3	20.6
	6H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.2	20.5
	8H	19.4	19.9	19.7	20.2	20.5	19.4	19.9	19.7	20.2	20.5
	12H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.5	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5
4H	2H	19.5	20.1	19.8	20.4	20.6	19.5	20.1	19.8	20.3	20.6
	3H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.5	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5
	4H	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4
	6H	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3
	8H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
	12H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.2	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
8H	4H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
	6H	19.1	19.3	19.5	19.8	20.2	19.1	19.3	19.5	19.7	20.2
	8H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.1
	12H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	19.0	19.1	19.5	19.6	20.1
12H	4H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
	6H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.1
	8H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	19.0	19.1	19.4	19.6	20.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+4.0 / -17.6					+4.0 / -17.5					
S = 1.5H	+6.1 / -18.3					+6.1 / -18.1					
S = 2.0H	+8.1 / -18.5					+8.1 / -18.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.0					1.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1343lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
Lámparas: 1 x DLED-4000

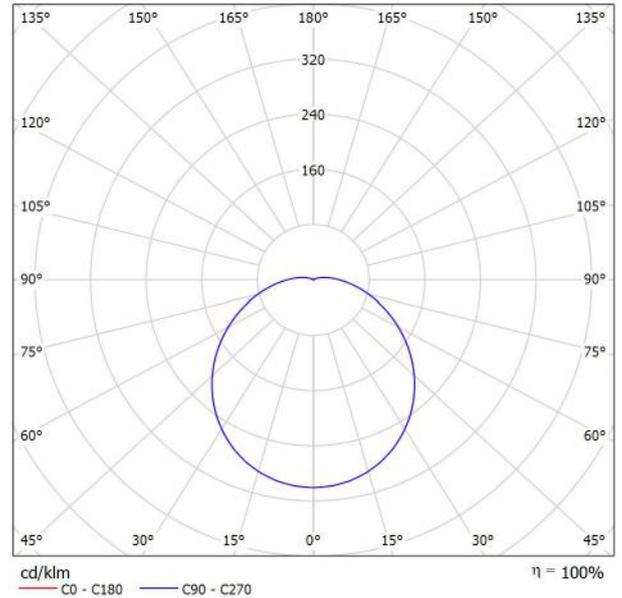
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.7	20.4	19.9	20.6	20.8	19.7	20.4	19.9	20.6	20.8
	3H	19.6	20.2	19.8	20.5	20.7	19.5	20.2	19.8	20.4	20.7
	4H	19.5	20.1	19.8	20.4	20.6	19.5	20.1	19.8	20.3	20.6
	6H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.2	20.5
	8H	19.4	19.9	19.7	20.2	20.5	19.4	19.9	19.7	20.2	20.5
	12H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.5	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5
4H	2H	19.5	20.1	19.8	20.4	20.6	19.5	20.1	19.8	20.3	20.6
	3H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.5	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5
	4H	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4
	6H	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3
	8H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
	12H	19.1	19.4	19.6	19.8	20.2	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
8H	4H	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
	6H	19.1	19.3	19.5	19.8	20.2	19.1	19.3	19.5	19.7	20.2
	8H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.1
	12H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	19.0	19.1	19.5	19.6	20.1
12H	4H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
	6H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.1
	8H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	19.0	19.1	19.4	19.6	20.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.0 / -17.6					+4.0 / -17.5				
S = 1.5H		+6.1 / -18.3					+6.1 / -18.1				
S = 2.0H		+8.1 / -18.5					+8.1 / -18.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		1.0					1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1343lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	12.4	13.8	12.8	14.1	14.4	12.4	13.7	12.8	14.1	14.4
	3H	14.3	15.5	14.7	15.9	16.3	14.3	15.5	14.7	15.9	16.2
	4H	15.3	16.4	15.7	16.8	17.2	15.2	16.4	15.7	16.8	17.2
	6H	16.2	17.3	16.6	17.7	18.1	16.2	17.3	16.6	17.7	18.1
	8H	16.7	17.7	17.1	18.1	18.6	16.7	17.7	17.1	18.1	18.5
4H	12H	17.2	18.2	17.7	18.6	19.1	17.2	18.2	17.7	18.6	19.1
	2H	13.2	14.3	13.6	14.7	15.1	13.2	14.3	13.6	14.7	15.1
	3H	15.3	16.3	15.7	16.7	17.1	15.3	16.3	15.7	16.7	17.1
	4H	16.4	17.3	16.9	17.7	18.2	16.4	17.3	16.9	17.7	18.2
	6H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.3	17.5	18.3	18.0	18.8	19.3
8H	12H	18.8	19.4	19.3	19.9	20.5	18.7	19.4	19.3	19.9	20.4
	4H	16.9	17.6	17.4	18.1	18.6	16.9	17.6	17.4	18.1	18.6
	6H	18.2	18.8	18.8	19.4	19.9	18.2	18.8	18.8	19.3	19.9
	8H	19.0	19.5	19.5	20.1	20.6	19.0	19.5	19.5	20.0	20.6
	12H	19.8	20.3	20.4	20.9	21.5	19.8	20.3	20.4	20.8	21.4
12H	4H	17.0	17.6	17.5	18.1	18.7	16.9	17.6	17.5	18.1	18.6
	6H	18.4	19.0	19.0	19.5	20.1	18.4	18.9	19.0	19.5	20.0
	8H	19.3	19.7	19.8	20.3	20.9	19.2	19.7	19.8	20.3	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	BK09					BK09					
Sumando de corrección	2.7					2.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 230lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840
Lámparas: 1 x LED12S/840/-

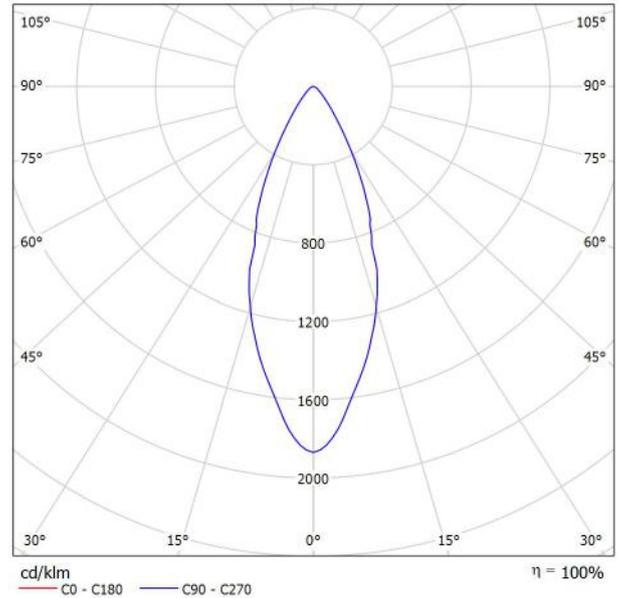
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.4	13.8	12.8	14.1	14.4	12.4	13.7	12.8	14.1	14.4
	3H	14.3	15.5	14.7	15.9	16.3	14.3	15.5	14.7	15.9	16.2
	4H	15.3	16.4	15.7	16.8	17.2	15.2	16.4	15.7	16.8	17.2
	6H	16.2	17.3	16.6	17.7	18.1	16.2	17.3	16.6	17.7	18.1
	8H	16.7	17.7	17.1	18.1	18.6	16.7	17.7	17.1	18.1	18.5
	12H	17.2	18.2	17.7	18.6	19.1	17.2	18.2	17.7	18.6	19.1
4H	2H	13.2	14.3	13.6	14.7	15.1	13.2	14.3	13.6	14.7	15.1
	3H	15.3	16.3	15.7	16.7	17.1	15.3	16.3	15.7	16.7	17.1
	4H	16.4	17.3	16.9	17.7	18.2	16.4	17.3	16.9	17.7	18.2
	6H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.3	17.5	18.3	18.0	18.8	19.3
	8H	18.1	18.8	18.6	19.3	19.8	18.1	18.8	18.6	19.3	19.8
	12H	18.8	19.4	19.3	19.9	20.5	18.7	19.4	19.3	19.9	20.4
8H	4H	16.9	17.6	17.4	18.1	18.6	16.9	17.6	17.4	18.1	18.6
	6H	18.2	18.8	18.8	19.4	19.9	18.2	18.8	18.8	19.3	19.9
	8H	19.0	19.5	19.5	20.1	20.6	19.0	19.5	19.5	20.0	20.6
	12H	19.8	20.3	20.4	20.9	21.5	19.8	20.3	20.4	20.8	21.4
12H	4H	17.0	17.6	17.5	18.1	18.7	16.9	17.6	17.5	18.1	18.6
	6H	18.4	19.0	19.0	19.5	20.1	18.4	18.9	19.0	19.5	20.0
	8H	19.3	19.7	19.8	20.3	20.9	19.2	19.7	19.8	20.3	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	BK09					BK09					
Sumando de corrección	2.7					2.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 230lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.9	16.7	16.2	16.9	17.1	15.9	16.7	16.2	16.9	17.1
	3H	16.1	16.8	16.4	17.0	17.3	16.1	16.8	16.4	17.0	17.3
	4H	16.1	16.8	16.5	17.0	17.3	16.1	16.8	16.5	17.0	17.3
	6H	16.1	16.7	16.4	17.0	17.2	16.1	16.7	16.4	17.0	17.2
	8H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	12H	16.0	16.6	16.4	16.9	17.2	16.0	16.6	16.4	16.9	17.2
4H	2H	16.0	16.6	16.3	16.8	17.1	16.0	16.6	16.3	16.8	17.1
	3H	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4
	4H	16.3	16.7	16.7	17.1	17.4	16.3	16.7	16.7	17.1	17.4
	6H	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.6	16.9	17.3	16.2	16.6	16.6	16.9	17.3
	12H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3
8H	4H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4
	6H	16.2	16.5	16.7	16.9	17.3	16.2	16.5	16.7	16.9	17.3
	8H	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3
	12H	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3
12H	4H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3
	6H	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3
	8H	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.1 / -2.7					+3.1 / -2.7					
S = 1.5H	+5.4 / -3.9					+5.4 / -3.9					
S = 2.0H	+7.3 / -4.5					+7.3 / -4.5					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-1.9					-1.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 270lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10
Lámparas: 1 x LED-40--2700-GU10

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.9	16.7	16.2	16.9	17.1	15.9	16.7	16.2	16.9	17.1
	3H	16.1	16.8	16.4	17.0	17.3	16.1	16.8	16.4	17.0	17.3
	4H	16.1	16.8	16.5	17.0	17.3	16.1	16.8	16.5	17.0	17.3
	6H	16.1	16.7	16.4	17.0	17.2	16.1	16.7	16.4	17.0	17.2
	8H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	12H	16.0	16.6	16.4	16.9	17.2	16.0	16.6	16.4	16.9	17.2
4H	2H	16.0	16.6	16.3	16.8	17.1	16.0	16.6	16.3	16.8	17.1
	3H	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4
	4H	16.3	16.7	16.7	17.1	17.4	16.3	16.7	16.7	17.1	17.4
	6H	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4
	8H	16.2	16.6	16.6	16.9	17.3	16.2	16.6	16.6	16.9	17.3
	12H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3
8H	4H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4
	6H	16.2	16.5	16.7	16.9	17.3	16.2	16.5	16.7	16.9	17.3
	8H	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3
	12H	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3
12H	4H	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3	16.2	16.5	16.6	16.9	17.3
	6H	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3	16.2	16.4	16.6	16.8	17.3
	8H	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3	16.1	16.3	16.6	16.8	17.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.1 / -2.7					+3.1 / -2.7				
S = 1.5H		+5.4 / -3.9					+5.4 / -3.9				
S = 2.0H		+7.3 / -4.5					+7.3 / -4.5				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-1.9					-1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 270lm Flujo luminoso total											

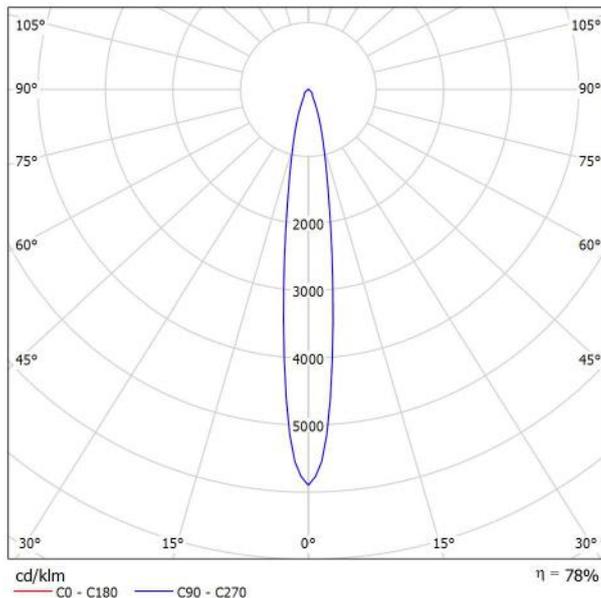
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 78

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.1	21.8	21.3	22.0	22.2	21.1	21.8	21.3	22.0	22.2
	3H	21.1	21.7	21.4	22.0	22.2	21.1	21.7	21.4	22.0	22.2
	4H	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2
	6H	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2
	8H	21.1	21.6	21.4	21.9	22.2	21.1	21.6	21.4	21.9	22.2
	12H	21.1	21.6	21.5	21.9	22.2	21.1	21.6	21.5	21.9	22.2
4H	2H	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1
	3H	21.0	21.5	21.4	21.8	22.1	21.0	21.5	21.4	21.8	22.1
	4H	21.1	21.5	21.4	21.8	22.2	21.1	21.5	21.4	21.8	22.2
	6H	21.1	21.5	21.5	21.8	22.2	21.1	21.5	21.5	21.8	22.2
	8H	21.2	21.5	21.6	21.9	22.3	21.2	21.5	21.6	21.9	22.3
	12H	21.2	21.5	21.7	21.9	22.3	21.2	21.5	21.7	21.9	22.3
8H	4H	21.0	21.4	21.4	21.7	22.1	21.0	21.4	21.4	21.7	22.1
	6H	21.1	21.4	21.6	21.8	22.2	21.1	21.4	21.6	21.8	22.2
	8H	21.2	21.4	21.7	21.9	22.3	21.2	21.4	21.7	21.9	22.3
	12H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5
12H	4H	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1
	6H	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2
	8H	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.9 / -3.7					+1.9 / -3.7				
S = 1.5H		+4.1 / -4.4					+4.1 / -4.4				
S = 2.0H		+6.0 / -5.0					+6.0 / -5.0				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		2.3					2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12
Lámparas: 1 x CDM-TCW70W/925

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.1	21.8	21.3	22.0	22.2	21.1	21.8	21.3	22.0	22.2
	3H	21.1	21.7	21.4	22.0	22.2	21.1	21.7	21.4	22.0	22.2
	4H	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2
	6H	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2	21.1	21.7	21.4	21.9	22.2
	8H	21.1	21.6	21.4	21.9	22.2	21.1	21.6	21.4	21.9	22.2
	12H	21.1	21.6	21.5	21.9	22.2	21.1	21.6	21.5	21.9	22.2
4H	2H	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1	20.9	21.5	21.2	21.8	22.1
	3H	21.0	21.5	21.4	21.8	22.1	21.0	21.5	21.4	21.8	22.1
	4H	21.1	21.5	21.4	21.8	22.2	21.1	21.5	21.4	21.8	22.2
	6H	21.1	21.5	21.5	21.8	22.2	21.1	21.5	21.5	21.8	22.2
	8H	21.2	21.5	21.6	21.9	22.3	21.2	21.5	21.6	21.9	22.3
	12H	21.2	21.5	21.7	21.9	22.3	21.2	21.5	21.7	21.9	22.3
8H	4H	21.0	21.4	21.4	21.7	22.1	21.0	21.4	21.4	21.7	22.1
	6H	21.1	21.4	21.6	21.8	22.2	21.1	21.4	21.6	21.8	22.2
	8H	21.2	21.4	21.7	21.9	22.3	21.2	21.4	21.7	21.9	22.3
	12H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5
12H	4H	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1
	6H	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2
	8H	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.9 / -3.7					+1.9 / -3.7				
S = 1.5H		+4.1 / -4.4					+4.1 / -4.4				
S = 2.0H		+6.0 / -5.0					+6.0 / -5.0				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		2.3					2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total											

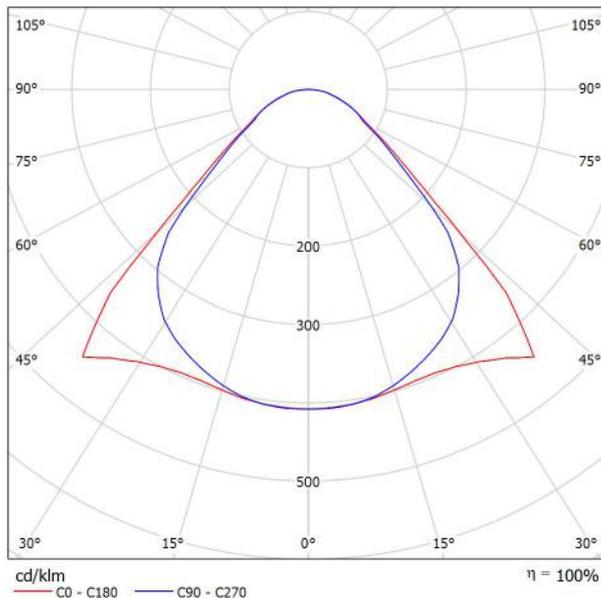
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.2	17.4	15.0	16.1	15.3	16.4	16.6
	3H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.7	16.0	17.0	17.3
	4H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6
	6H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.4	17.3	16.8	17.6	17.9
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1
	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2
4H	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
8H	4H	17.3	17.9	17.8	18.3	18.7	17.0	17.5	17.4	17.9	18.3
	6H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	17.7	18.2	18.2	18.6	19.0
	8H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
12H	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.0	17.5	17.4	17.9	18.4
	6H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1
	8H	18.5	18.9	19.0	19.3	19.8	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.6 / -0.7					+0.5 / -0.5					
S = 1.5H	+1.6 / -1.1					+0.9 / -0.9					
S = 2.0H	+2.8 / -1.4					+1.7 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	0.6					0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO
Lámparas: 1 x LED35S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	16.9	16.1	17.2	17.4	15.0	16.1	15.3	16.4	16.6
	3H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.7	16.0	17.0	17.3
	4H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6
	6H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.4	17.3	16.8	17.6	17.9
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1
	12H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2
4H	2H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	3H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	4H	17.1	17.8	17.5	18.2	18.5	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.6
	8H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1
8H	4H	17.3	17.9	17.8	18.3	18.7	17.0	17.5	17.4	17.9	18.3
	6H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	17.7	18.2	18.2	18.6	19.0
	8H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
12H	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.0	17.5	17.4	17.9	18.4
	6H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1
	8H	18.5	18.9	19.0	19.3	19.8	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.5 / -0.5				
S = 1.5H		+1.6 / -1.1					+0.9 / -0.9				
S = 2.0H		+2.8 / -1.4					+1.7 / -1.2				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		0.6					0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

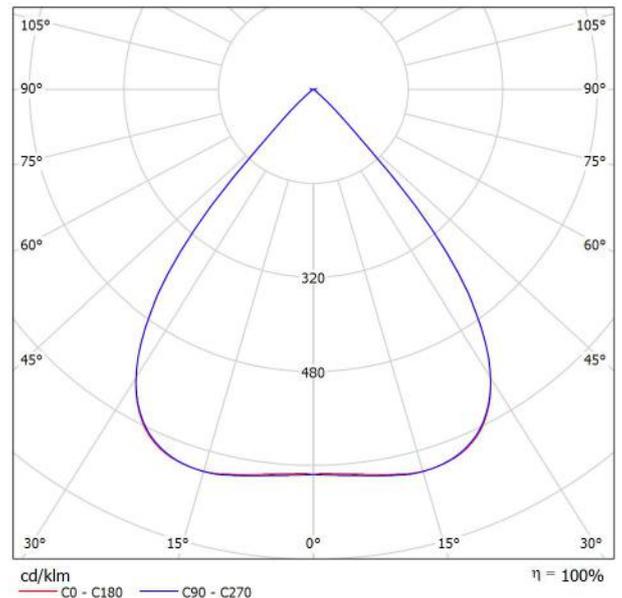
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBS482 1xDLED-3000 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.1	19.8	19.4	20.0	20.2	19.1	19.8	19.3	20.0	20.2
	3H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.2	19.8	20.1
	4H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0
	6H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.1	19.7	19.9
	8H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9
	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.7	19.3	19.1	19.6	19.9
4H	2H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0
	3H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.7	19.3	19.1	19.6	19.9
	4H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.8	18.7	19.1	19.0	19.4	19.8
	6H	18.6	19.0	19.0	19.4	19.7	18.6	19.0	19.0	19.3	19.7
	8H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	12H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	18.5	18.8	19.0	19.2	19.6
8H	4H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	6H	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6	18.5	18.7	18.9	19.1	19.6
	8H	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	12H	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5
12H	4H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.6	18.5	18.8	18.9	19.2	19.6
	6H	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	8H	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.9 / -18.0					+4.0 / -17.6					
S = 1.5H	+6.1 / -18.7					+6.1 / -18.2					
S = 2.0H	+8.1 / -19.1					+8.1 / -18.8					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.4					0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1135lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BBS482 1xDLED-3000 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.1	19.8	19.4	20.0	20.2	19.1	19.8	19.3	20.0	20.2
	3H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.2	19.8	20.1
	4H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0
	6H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.1	19.7	19.9
	8H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9
	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.7	19.3	19.1	19.6	19.9
4H	2H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0	18.9	19.5	19.2	19.8	20.0
	3H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.7	19.3	19.1	19.6	19.9
	4H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.8	18.7	19.1	19.0	19.4	19.8
	6H	18.6	19.0	19.0	19.4	19.7	18.6	19.0	19.0	19.3	19.7
	8H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	12H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	18.5	18.8	19.0	19.2	19.6
8H	4H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	6H	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6	18.5	18.7	18.9	19.1	19.6
	8H	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	12H	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5
12H	4H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.6	18.5	18.8	18.9	19.2	19.6
	6H	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	8H	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5	18.4	18.6	18.9	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.9 / -18.0					+4.0 / -17.6				
S = 1.5H		+6.1 / -18.7					+6.1 / -18.2				
S = 2.0H		+8.1 / -19.1					+8.1 / -18.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		0.4					0.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1135lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



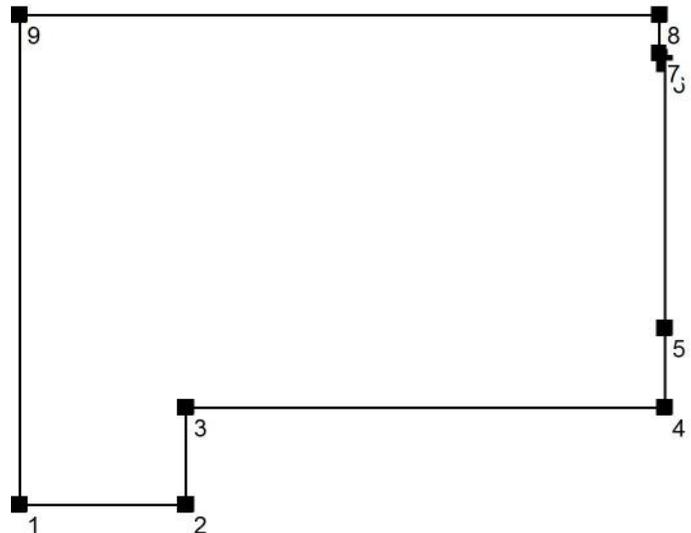
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 32.38 m²



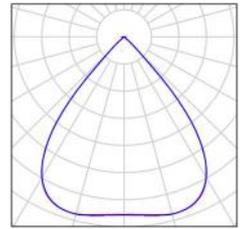
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	54	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	34	(7.491 9.011)	(9.311 9.011)	1.820
Pared 2	34	(9.311 9.011)	(9.311 10.081)	1.070
Pared 3	34	(9.311 10.081)	(14.542 10.081)	5.231
Pared 4	34	(14.542 10.081)	(14.542 10.954)	0.873
Pared 5	34	(14.542 10.954)	(14.542 13.864)	2.910
Pared 6	34	(14.542 13.864)	(14.482 13.980)	0.130
Pared 7	34	(14.482 13.980)	(14.482 14.401)	0.421
Pared 8	34	(14.482 14.401)	(7.491 14.401)	6.991
Pared 9	34	(7.491 14.401)	(7.491 9.011)	5.390



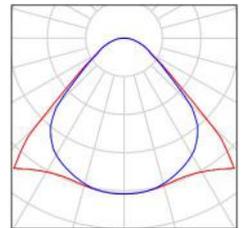
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1135 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1135 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



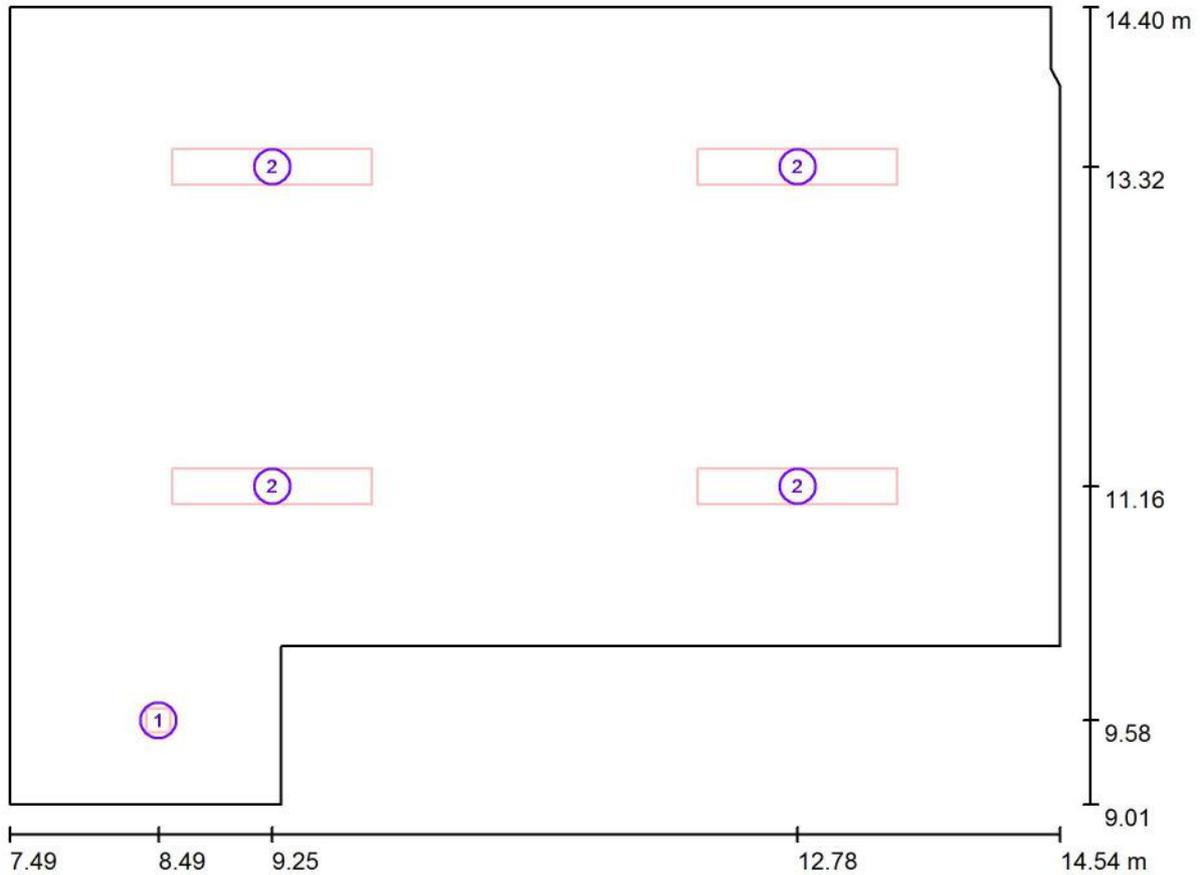
4 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 51

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
2	4	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15135 lm
Potencia total: 159.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	233	45	279	/	/
Suelo	122	36	158	54	27
Techo	0.02	64	64	61	12
Pared 1	80	69	150	34	16
Pared 2	34	63	97	34	10
Pared 3	88	54	141	34	15
Pared 4	43	51	95	34	10
Pared 5	68	51	119	34	13
Pared 6	64	46	110	34	12
Pared 7	49	44	93	34	10
Pared 8	82	50	131	34	14
Pared 9	22	28	50	34	5.40

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.276 (1:4)

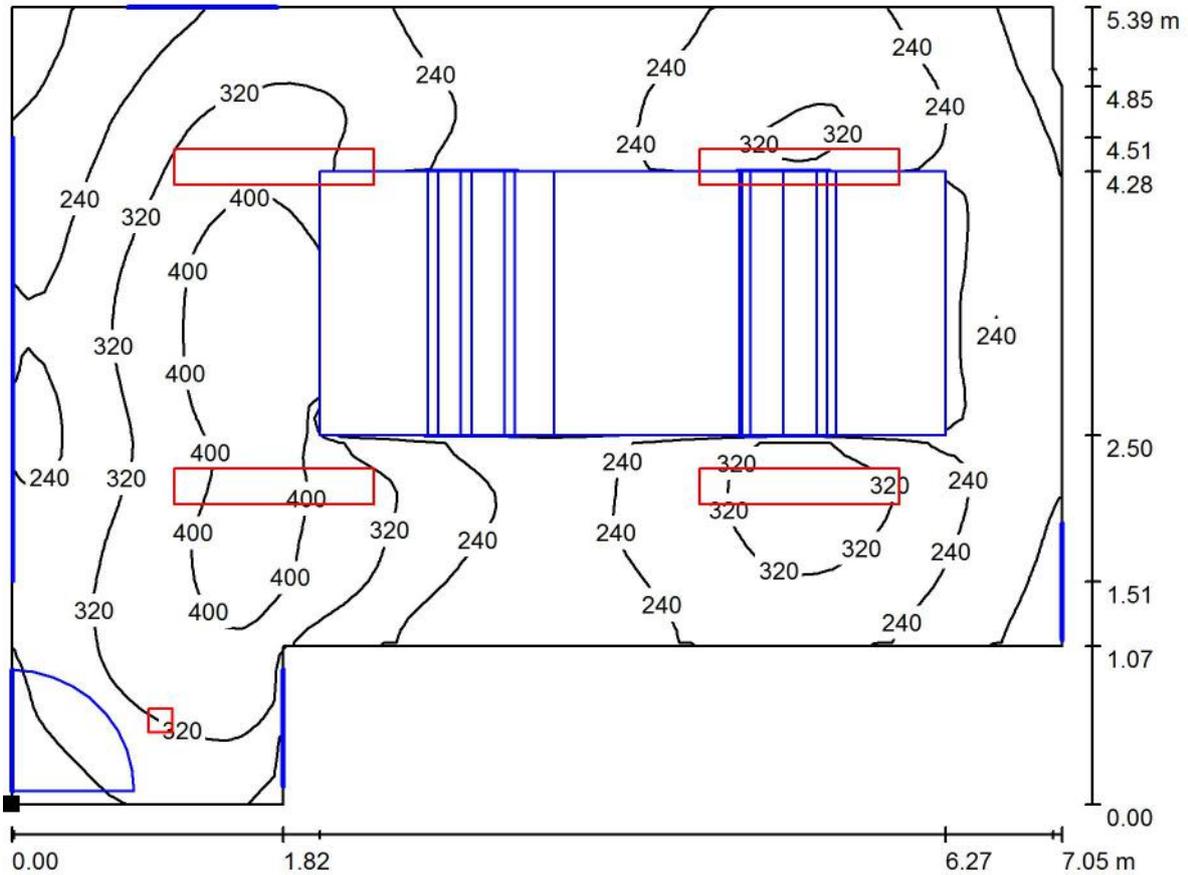
E_{\min} / E_{\max} : 0.171 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.38 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(7.491 m, 9.011 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
279

E_{min} [lx]
77

E_{max} [lx]
450

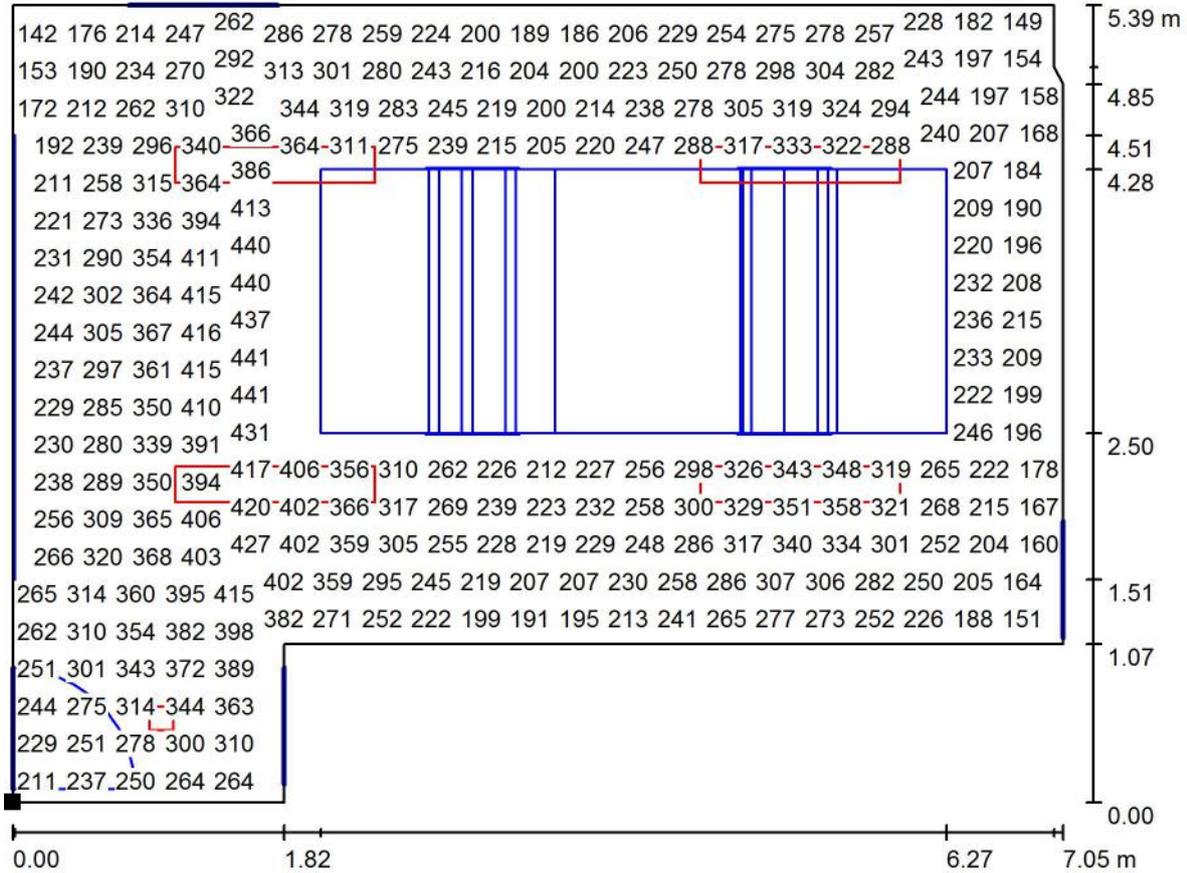
E_{min} / E_m
0.276

E_{min} / E_{max}
0.171



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cochera / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 51

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(7.491 m, 9.011 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
279

E_{min} [lx]
77

E_{max} [lx]
450

E_{min} / E_m
0.276

E_{min} / E_{max}
0.171



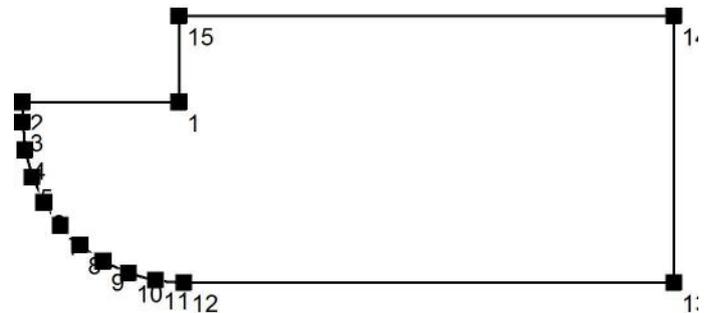
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 23.81 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	67	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	51	(9.431 8.891)	(7.491 8.891)	1.940
Pared 2	51	(7.491 8.891)	(7.491 8.641)	0.250
Pared 3	51	(7.491 8.641)	(7.522 8.293)	0.349
Pared 4	51	(7.522 8.293)	(7.612 7.957)	0.349
Pared 5	51	(7.612 7.957)	(7.759 7.641)	0.349
Pared 6	51	(7.759 7.641)	(7.959 7.355)	0.349
Pared 7	51	(7.959 7.355)	(8.206 7.109)	0.349
Pared 8	51	(8.206 7.109)	(8.491 6.909)	0.349
Pared 9	51	(8.491 6.909)	(8.807 6.761)	0.349
Pared 10	51	(8.807 6.761)	(9.144 6.671)	0.349
Pared 11	51	(9.144 6.671)	(9.491 6.641)	0.349
Pared 12	51	(9.491 6.641)	(15.553 6.641)	6.061
Pared 13	51	(15.553 6.641)	(15.553 9.961)	3.320
Pared 14	51	(15.553 9.961)	(9.431 9.961)	6.121



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Protocolo de entrada

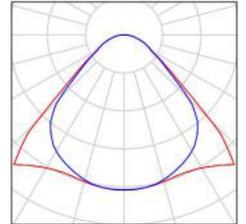
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Pared 15	51	(9.431 9.961)	(9.431 8.891)	1.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Lista de luminarias

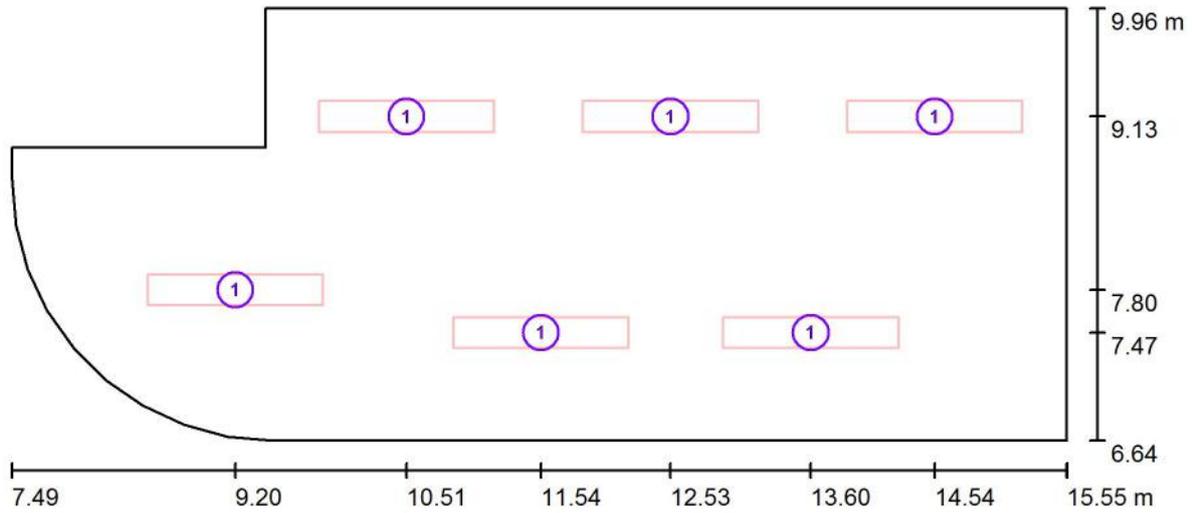
6 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 58

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21000 lm
Potencia total: 210.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	434	125	559	/	/
Suelo	226	110	336	67	72
Techo	0.00	156	156	61	30
Pared 1	82	106	188	51	31
Pared 2	45	87	133	51	22
Pared 3	58	94	152	51	25
Pared 4	73	98	170	51	28
Pared 5	89	103	192	51	31
Pared 6	105	106	211	51	34
Pared 7	116	104	220	51	36
Pared 8	123	105	228	51	37
Pared 9	141	119	260	51	42
Pared 10	145	127	272	51	44
Pared 11	142	138	279	51	45
Pared 12	156	154	310	51	50
Pared 13	73	117	190	51	31
Pared 14	181	164	345	51	56
Pared 15	143	164	307	51	50

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.223 (1:4)

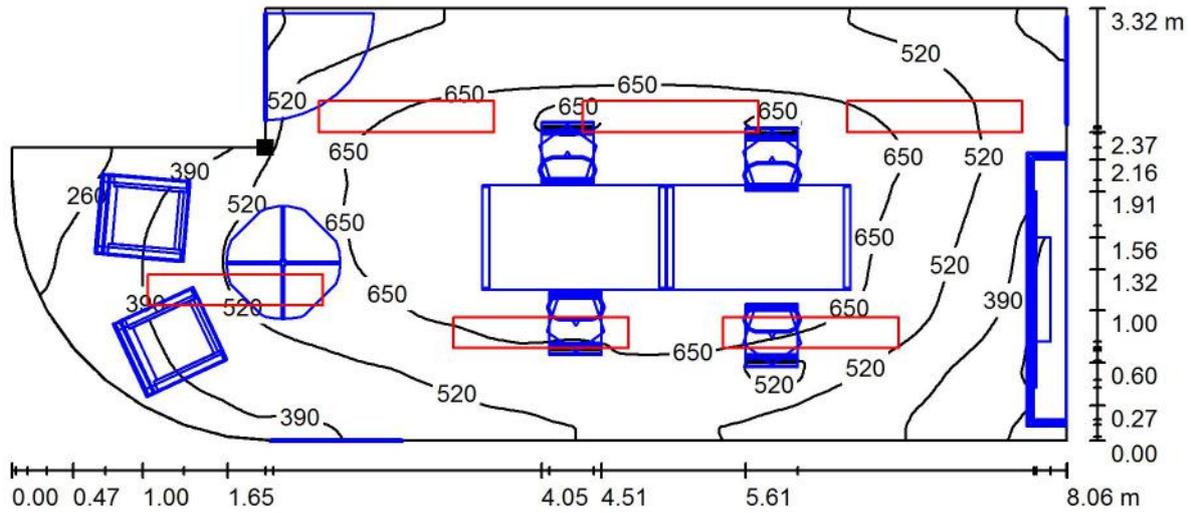
E_{\min} / E_{\max} : 0.161 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $8.82 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 58

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(9.431 m, 8.891 m, 0.850 m)

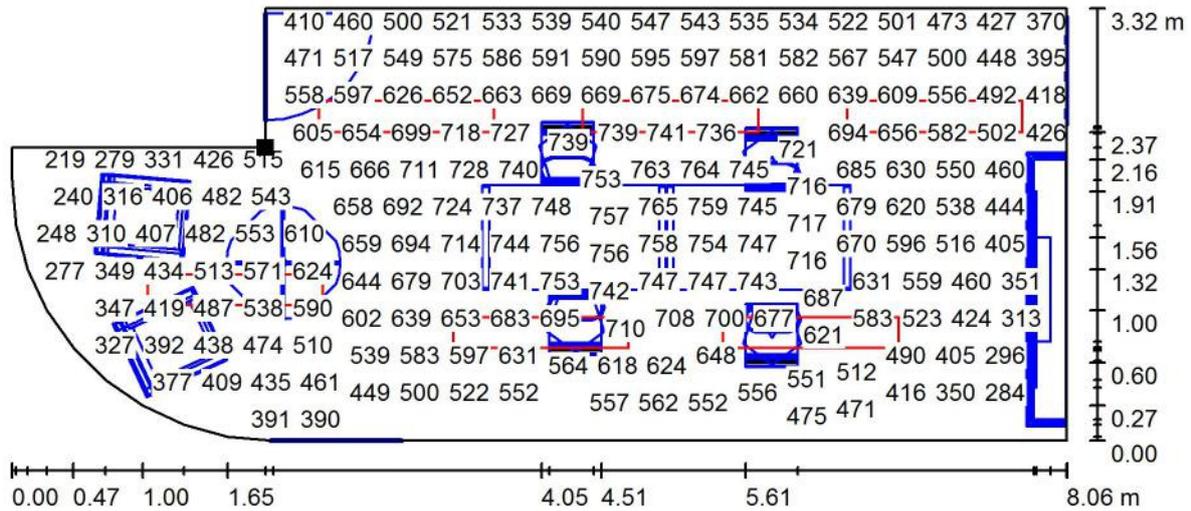


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
559	125	772	0.223	0.161

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Merendero / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 58

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(9.431 m, 8.891 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
559	125	772	0.223	0.161



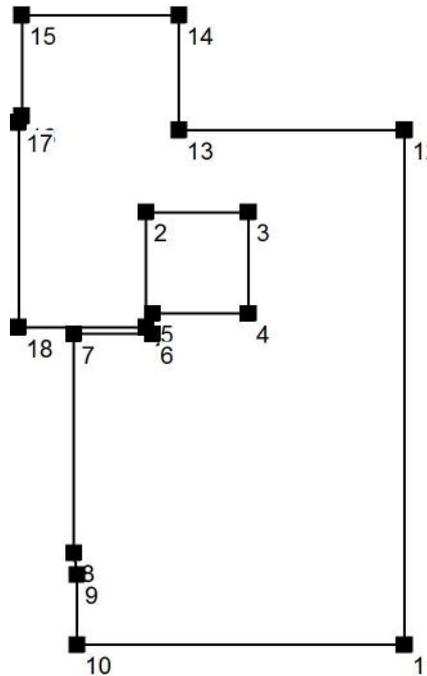
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 63.30 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	68	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	61	(16.991 10.081)	(16.991 12.206)	2.125
Pared 2	61	(16.991 12.206)	(18.861 12.206)	1.870
Pared 3	61	(18.861 12.206)	(18.861 10.336)	1.870
Pared 4	61	(18.861 10.336)	(17.111 10.336)	1.750
Pared 5	61	(17.111 10.336)	(17.111 9.961)	0.375
Pared 6	61	(17.111 9.961)	(15.673 9.961)	1.439
Pared 7	61	(15.673 9.961)	(15.673 5.932)	4.028
Pared 8	61	(15.673 5.932)	(15.733 5.532)	0.404
Pared 9	61	(15.733 5.532)	(15.733 4.232)	1.300
Pared 10	61	(15.733 4.232)	(21.713 4.232)	5.980
Pared 11	61	(21.713 4.232)	(21.713 13.721)	9.488
Pared 12	61	(21.713 13.721)	(17.593 13.721)	4.120
Pared 13	61	(17.593 13.721)	(17.593 15.841)	2.120
Pared 14	61	(17.593 15.841)	(14.722 15.841)	2.871



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Protocolo de entrada

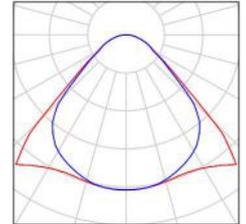
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Pared 15	61	(14.722 15.841)	(14.722 13.980)	1.861
Pared 16	61	(14.722 13.980)	(14.662 13.864)	0.130
Pared 17	61	(14.662 13.864)	(14.662 10.081)	3.783
Pared 18	61	(14.662 10.081)	(16.991 10.081)	2.329



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Lista de luminarias

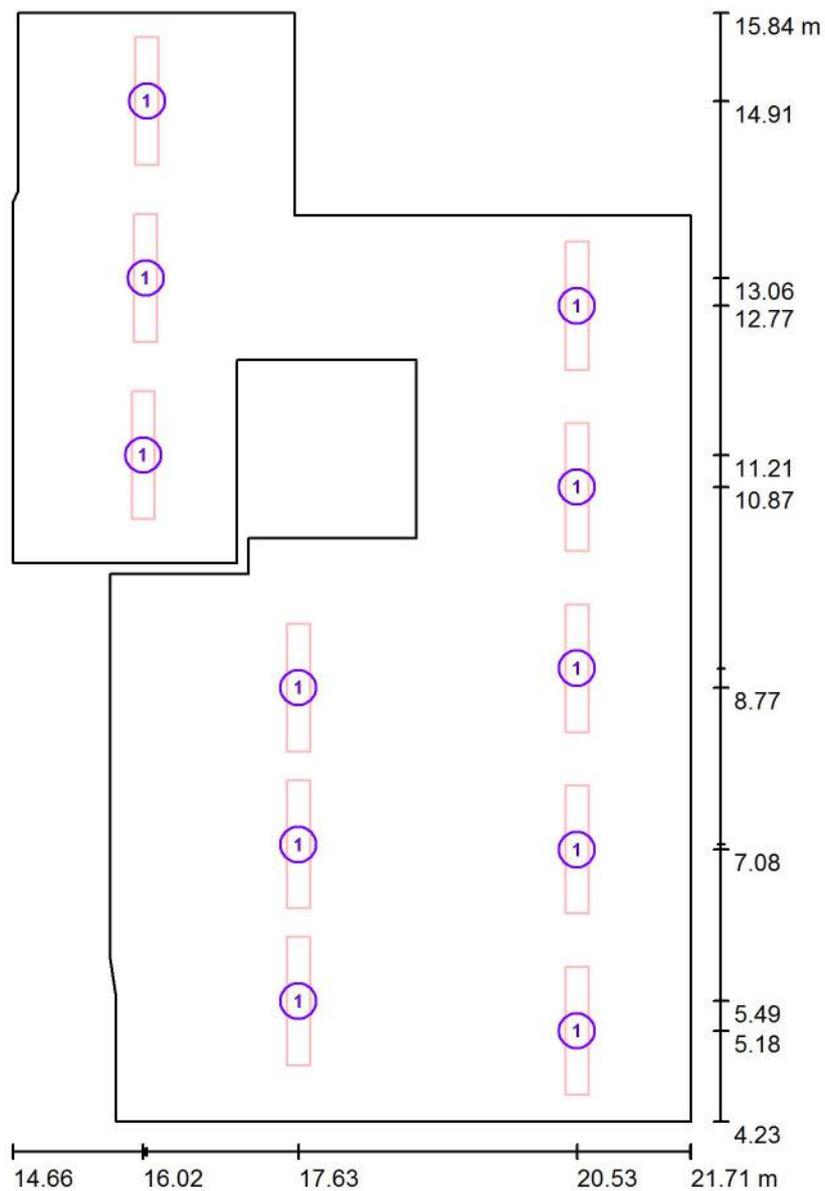
11 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 79

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	11	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38500 lm
Potencia total: 385.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	332	103	435	/	/
Suelo	192	98	290	68	63
Techo	0.00	151	151	61	29
Pared 1	100	157	257	61	50
Pared 2	35	145	181	61	35
Pared 3	96	157	253	61	49
Pared 4	88	142	230	61	45
Pared 5	50	155	206	61	40
Pared 6	63	123	186	61	36
Pared 7	42	86	127	61	25
Pared 8	82	106	188	61	36
Pared 9	58	98	155	61	30
Pared 10	61	87	147	61	29
Pared 11	115	120	234	61	46
Pared 12	75	135	210	61	41
Pared 13	74	136	210	61	41
Pared 14	97	140	237	61	46
Pared 15	49	101	150	61	29
Pared 16	53	103	156	61	30
Pared 17	106	156	263	61	51
Pared 18	100	156	256	61	50

Simetrías en el plano útil

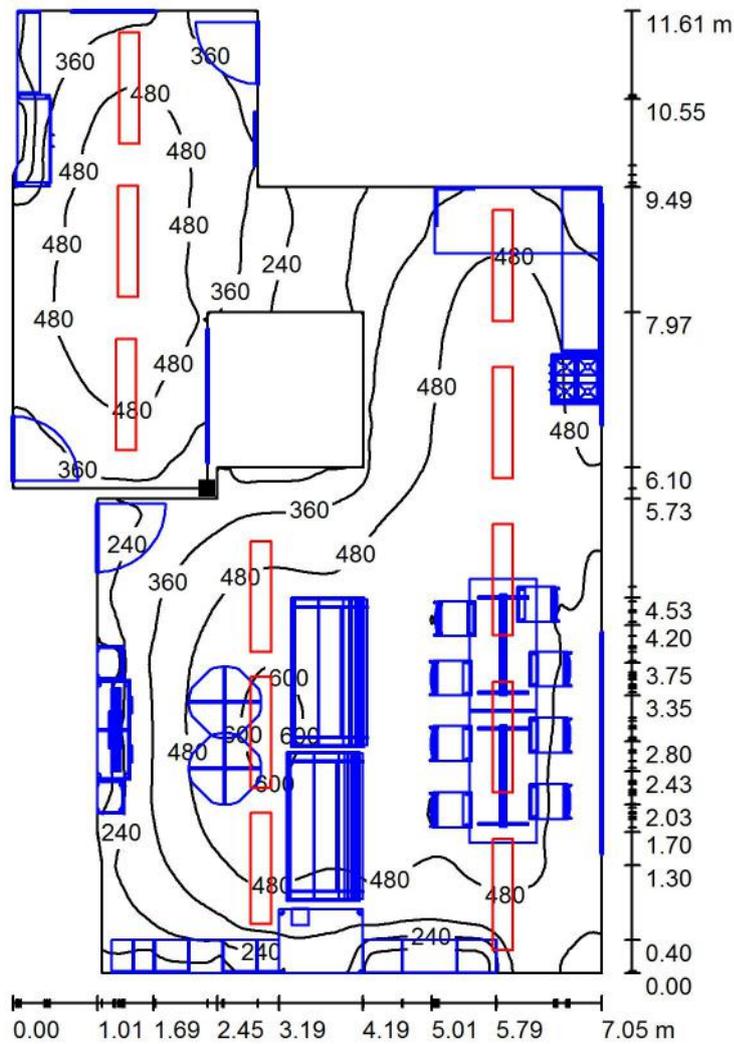
E_{\min} / E_{\max} : 0.102 (1:10)

E_{\min} / E_{\max} : 0.072 (1:14)

Valor de eficiencia energética: $6.08 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.30 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de reunión / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 91

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(16.991 m, 10.081 m, 0.850 m)

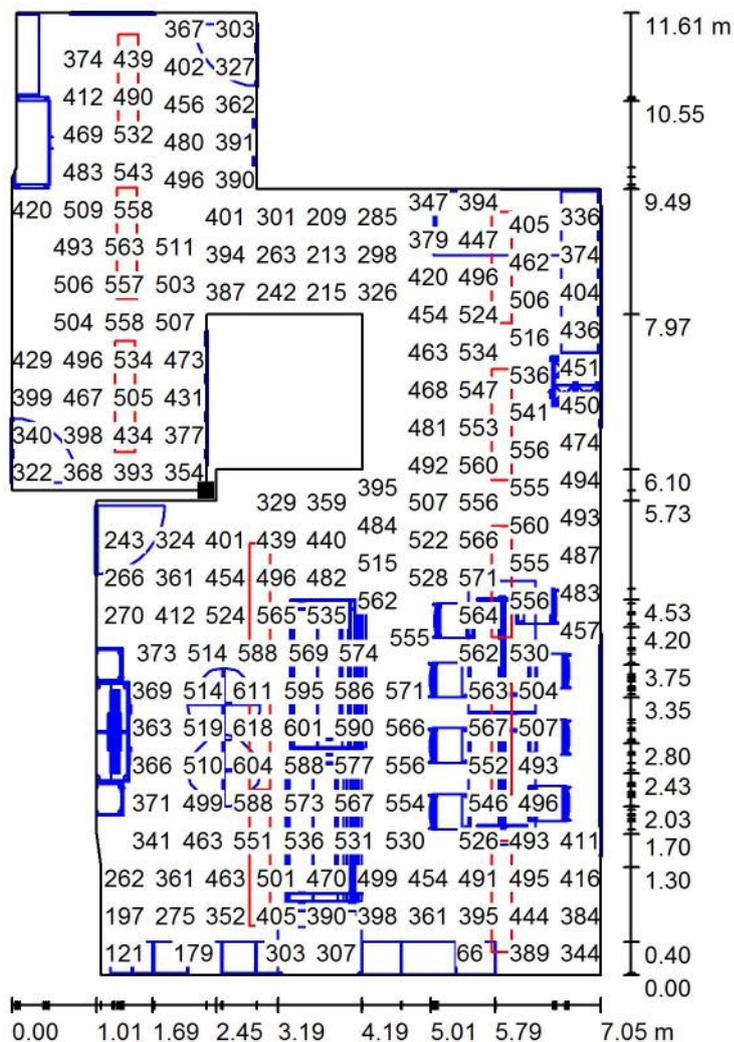


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
435	45	622	0.102	0.072

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

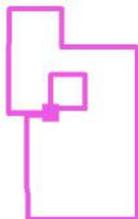
Sala de reunión / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 91

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(16.991 m, 10.081 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
435	45	622	0.102	0.072



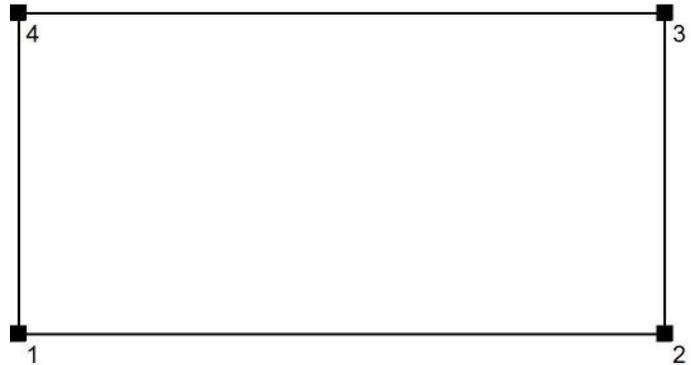
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 8.00 m²



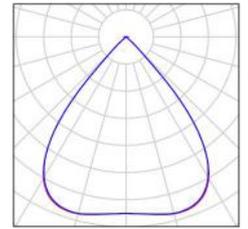
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	30	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	61	(17.713 13.841)	(21.713 13.841)	4.000
Pared 2	61	(21.713 13.841)	(21.713 15.841)	2.000
Pared 3	61	(21.713 15.841)	(17.713 15.841)	4.000
Pared 4	61	(17.713 15.841)	(17.713 13.841)	2.000



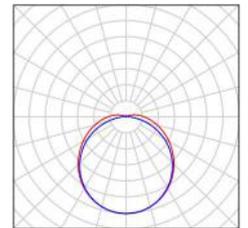
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



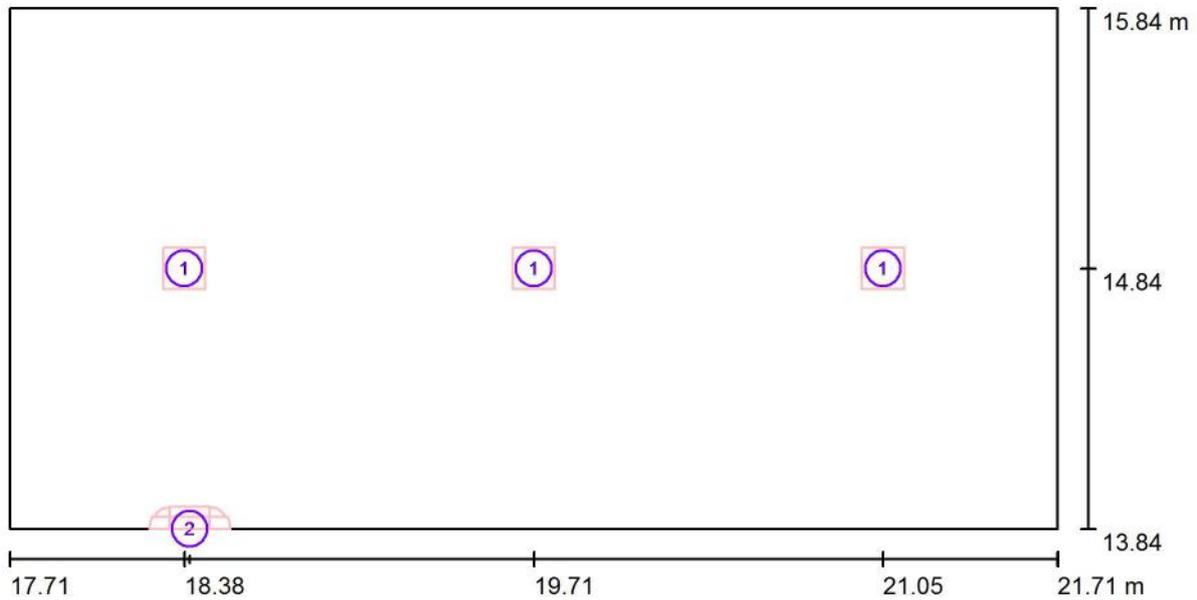
1 Pieza PHILIPS WL121V LED5S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm
Potencia de las luminarias: 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100
Lámpara: 1 x LED5S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 29

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
2	1	PHILIPS WL121V LED5S/840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4529 lm
Potencia total: 65.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	266	74	340	/	/
Suelo	138	63	200	30	19
Techo	13	72	85	61	16
Pared 1	48	68	116	61	23
Pared 2	51	67	118	61	23
Pared 3	62	74	136	61	26
Pared 4	69	68	137	61	27

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.610 (1:2)

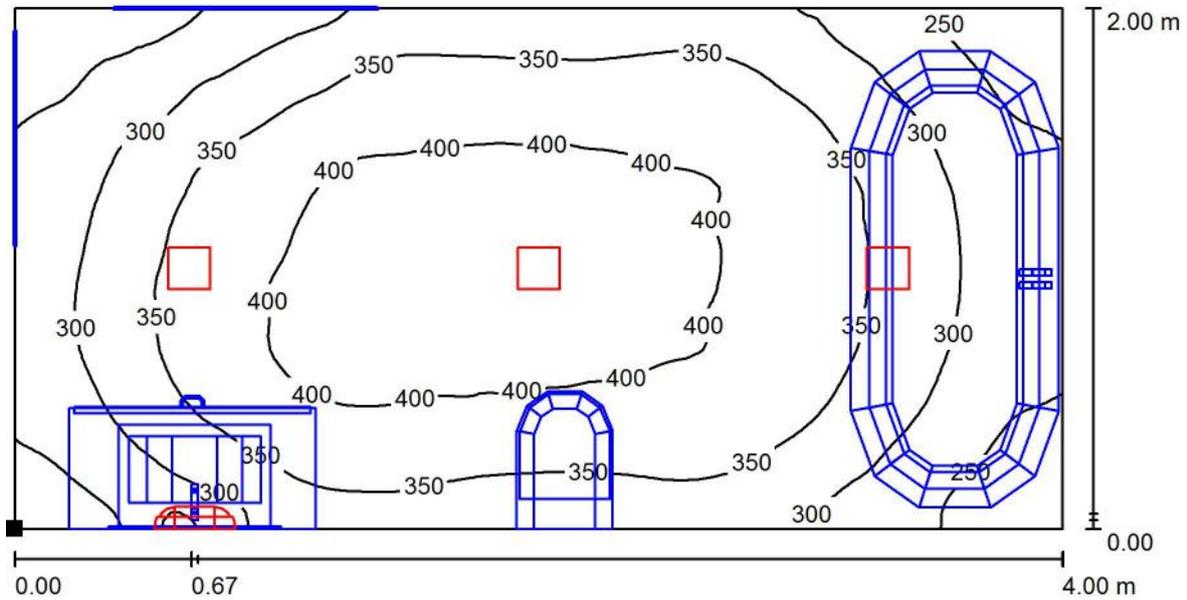
E_{\min} / E_{\max} : 0.489 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.13 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.713 m, 13.841 m, 0.850 m)



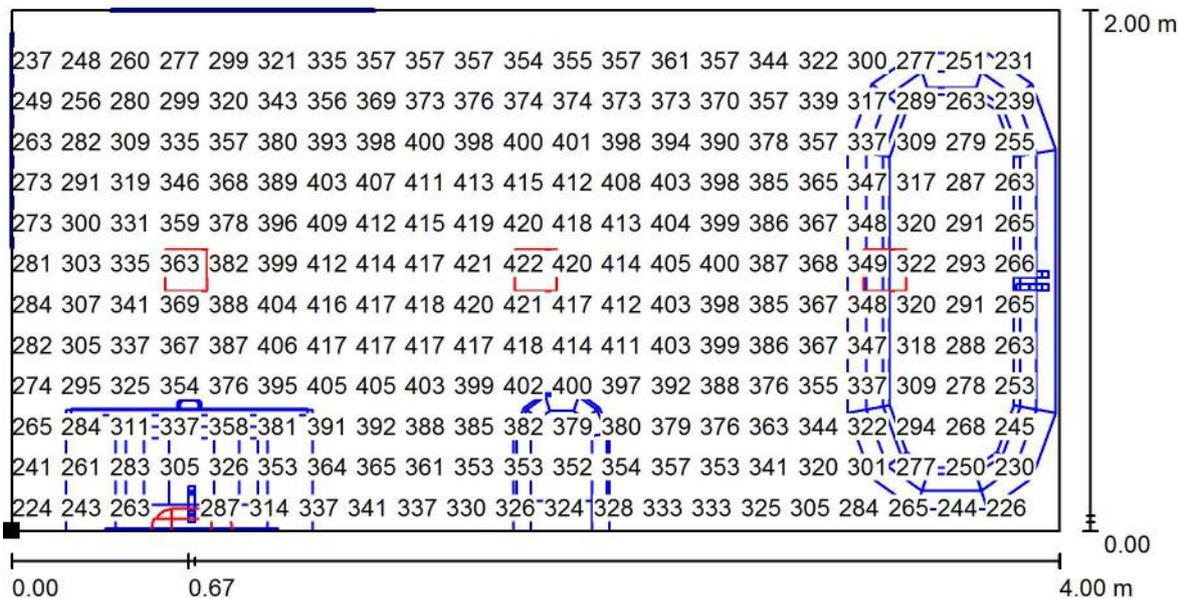
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
340	207	424	0.610	0.489



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.713 m, 13.841 m, 0.850 m)

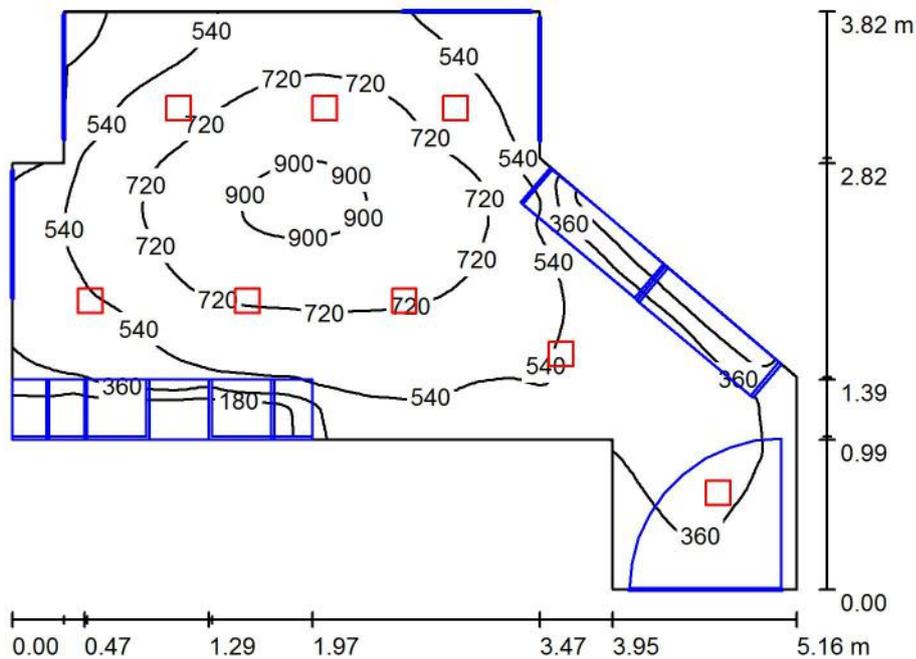


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
340	207	424	0.610	0.489

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	548	40	936	0.073
Suelo	61	448	25	665	0.056
Techo	61	152	79	197	0.523
Paredes (13)	57	193	12	508	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 (1.000)	1343	1343	19.0
			Total: 10744	Total: 10744	152.0

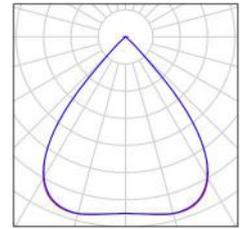
Valor de eficiencia energética: $12.06 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10744 lm
Potencia total: 152.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	437	111	548	/	/
Suelo	330	118	448	61	87
Techo	0.41	151	152	61	29
Pared 1	59	101	160	57	29
Pared 2	83	117	200	57	36
Pared 3	26	125	151	57	27
Pared 4	125	167	291	57	53
Pared 5	67	135	202	57	37
Pared 6	106	160	267	57	48
Pared 7	45	150	195	57	35
Pared 8	52	127	179	57	32
Pared 9	34	124	159	57	29
Pared 10	66	117	182	57	33
Pared 11	61	127	188	57	34
Pared 12	62	107	169	57	31
Pared 13	26	87	113	57	20

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.073 (1:14)

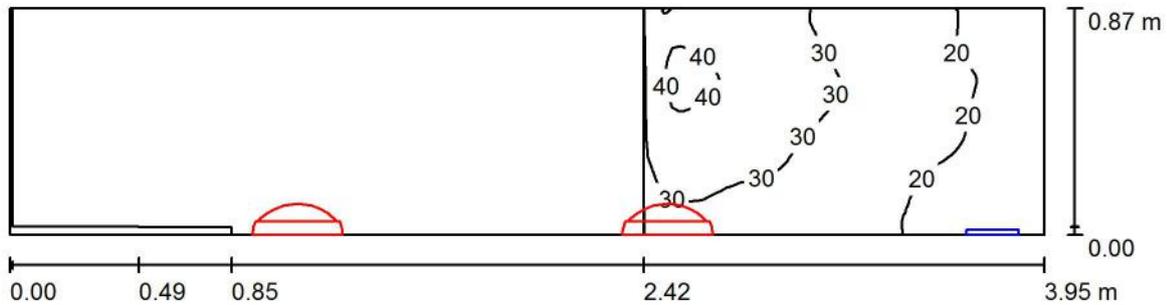
E_{\min} / E_{\max} : 0.042 (1:24)

Valor de eficiencia energética: 12.06 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Base: 12.60 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	26	1.59	42	0.060
Pisos (2)	59	8.02	0.70	11	/
Techo	61	53	16	487	0.296
Paredes (4)	64	31	0.16	138	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840 (1.000)	230	230	4.0
			Total: 460	Total: 460	8.0

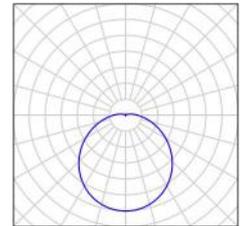
Valor de eficiencia energética: $2.33 \text{ W/m}^2 = 8.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 230 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 230 lm
Potencia de las luminarias: 4.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100
Lámpara: 1 x LED12S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 460 lm
Potencia total: 8.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	7.62	19	26	/	/
Suelo	0.00	0.77	0.77	59	0.14
Suelo_1	1.02	7.84	8.86	59	1.66
Techo	26	27	53	61	10
Pared 1	0.98	24	25	64	5.04
Pared 2	4.65	15	19	64	3.97
Pared 3	27	18	45	64	9.18
Pared 4	4.23	12	16	64	3.30

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.060 (1:17)

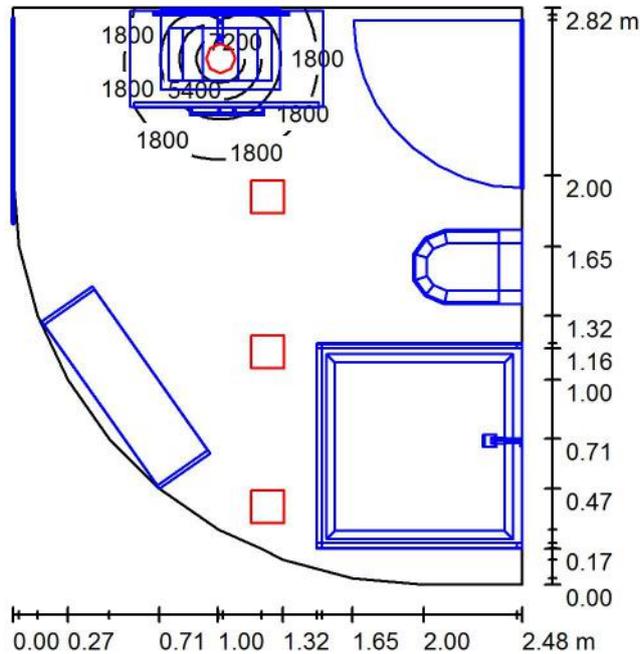
E_{\min} / E_{\max} : 0.038 (1:27)

Valor de eficiencia energética: $2.33 \text{ W/m}^2 = 8.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	980	168	8774	0.172
Suelo	54	461	10	1986	0.022
Techo	61	278	175	506	0.629
Paredes (14)	61	315	20	2688	/

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)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 (1.000)	1343	1343	19.0
2	1	PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12 (1.000)	5148	6600	80.0
Total:			9177	10629	137.0

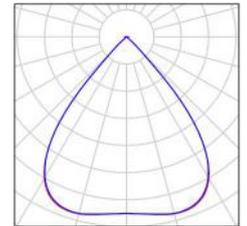
Valor de eficiencia energética: $22.39 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.12 m^2)



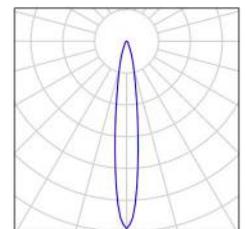
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm
Potencia de las luminarias: 80.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 78
Lámpara: 1 x CDM-TCW70W/925 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9177 lm
Potencia total: 137.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	765	214	980	/	/
Suelo	308	153	461	54	79
Techo	0.41	277	278	61	54
Pared 1	124	222	346	61	67
Pared 2	96	284	380	61	74
Pared 3	86	282	368	61	72
Pared 4	66	270	335	61	65
Pared 5	27	233	260	61	50
Pared 6	33	232	265	61	52
Pared 7	56	228	284	61	55
Pared 8	162	233	395	61	77
Pared 9	333	235	568	61	110
Pared 10	260	210	470	61	91
Pared 11	144	212	356	61	69
Pared 12	55	205	259	61	50
Pared 13	34	187	221	61	43
Pared 14	47	210	256	61	50

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.172 (1:6)

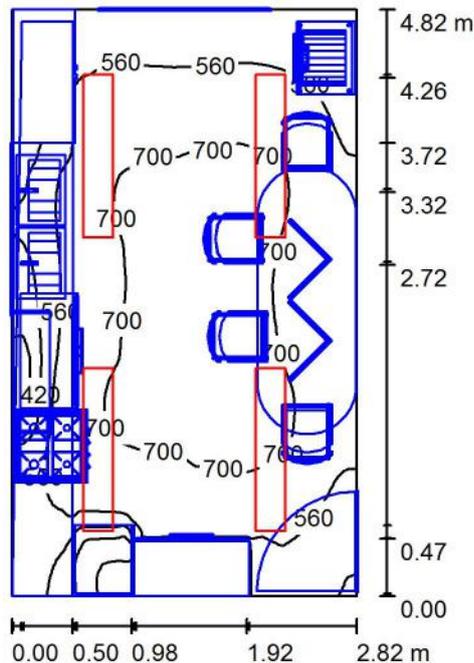
E_{\min} / E_{\max} : 0.019 (1:52)

Valor de eficiencia energética: 22.39 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 6.12 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	609	62	758	0.102
Suelo	63	295	7.05	575	0.024
Techo	61	219	110	296	0.501
Paredes (4)	70	280	9.06	683	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO (1.000)	3500	3500	35.0
			Total: 14000	Total: 14000	140.0

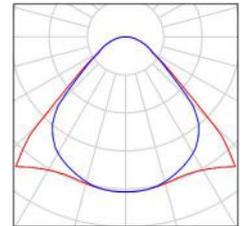
Valor de eficiencia energética: $10.30 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.59 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
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: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14000 lm
Potencia total: 140.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	428	181	609	/	/
Suelo	180	115	295	63	59
Techo	0.00	219	219	61	42
Pared 1	107	168	274	70	61
Pared 2	155	182	338	70	75
Pared 3	108	181	289	70	64
Pared 4	88	132	220	70	49

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.102 (1:10)

E_{\min} / E_{\max} : 0.082 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $10.30 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.59 m^2)



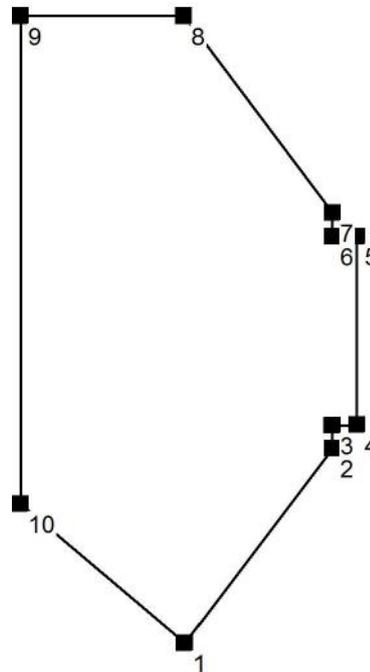
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Salón / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 15.64 m²



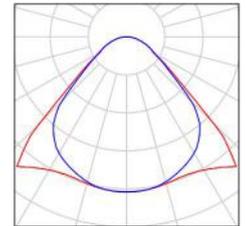
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	59	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	70	(15.666 8.428)	(17.119 10.366)	2.422
Pared 2	70	(17.119 10.366)	(17.116 10.596)	0.230
Pared 3	70	(17.116 10.596)	(17.359 10.601)	0.243
Pared 4	70	(17.359 10.601)	(17.359 12.471)	1.870
Pared 5	70	(17.359 12.471)	(17.119 12.471)	0.240
Pared 6	70	(17.119 12.471)	(17.119 12.706)	0.235
Pared 7	70	(17.119 12.706)	(15.659 14.666)	2.444
Pared 8	70	(15.659 14.666)	(14.049 14.666)	1.610
Pared 9	70	(14.049 14.666)	(14.049 9.814)	4.852
Pared 10	70	(14.049 9.814)	(15.666 8.428)	2.129



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Salón / Lista de luminarias

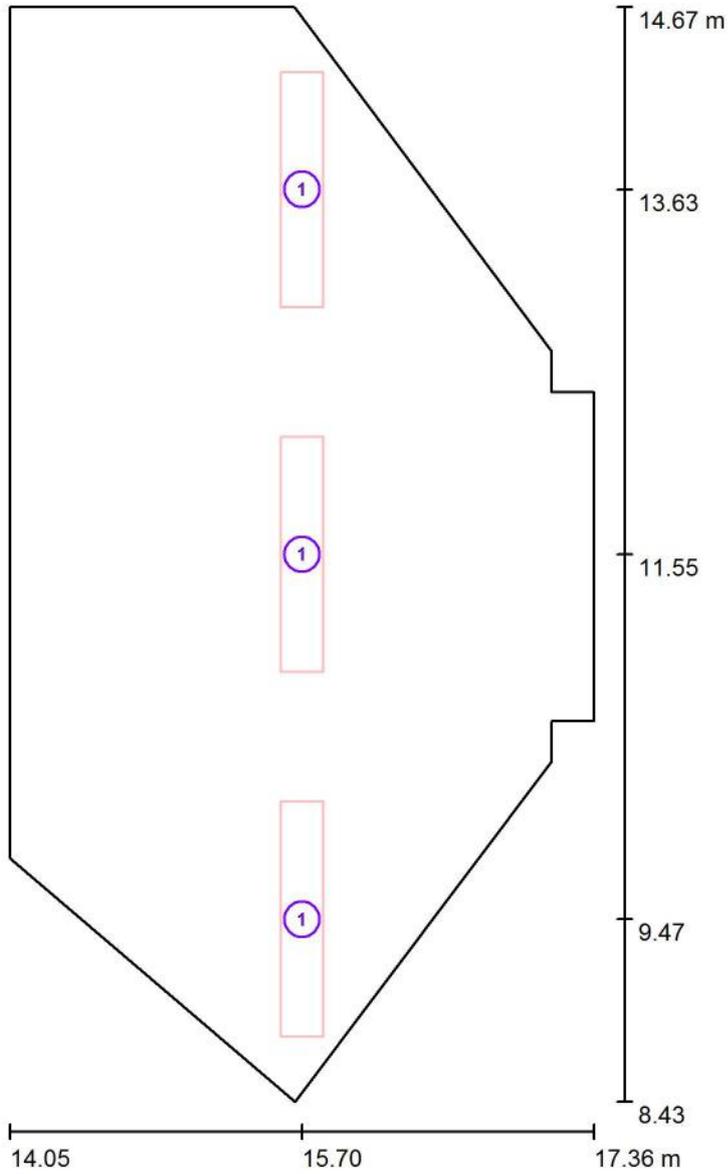
3 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Salón / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 43

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Salón / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10500 lm
Potencia total: 105.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	278	92	370	/	/
Suelo	157	85	242	59	45
Techo	0.00	113	113	61	22
Pared 1	142	140	282	70	63
Pared 2	93	123	216	70	48
Pared 3	24	63	87	70	19
Pared 4	32	86	118	70	26
Pared 5	18	64	82	70	18
Pared 6	42	62	104	70	23
Pared 7	127	97	224	70	50
Pared 8	92	107	199	70	44
Pared 9	68	97	165	70	37
Pared 10	136	123	259	70	58

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.108 (1:9)

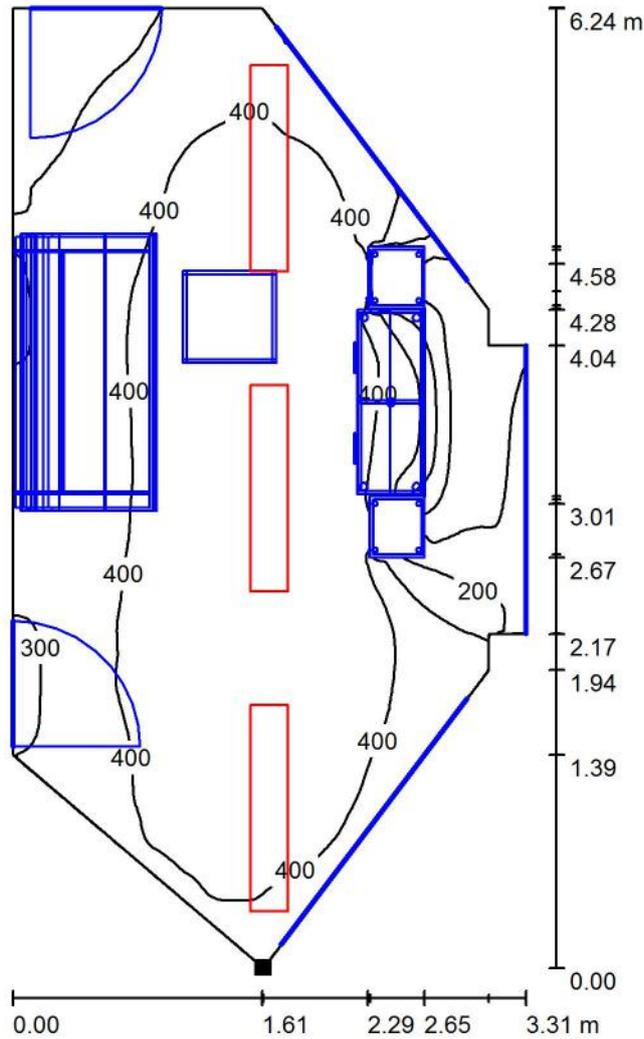
E_{\min} / E_{\max} : 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $6.71 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.64 m^2)



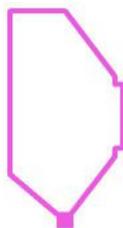
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Salón / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.666 m, 8.428 m, 0.850 m)



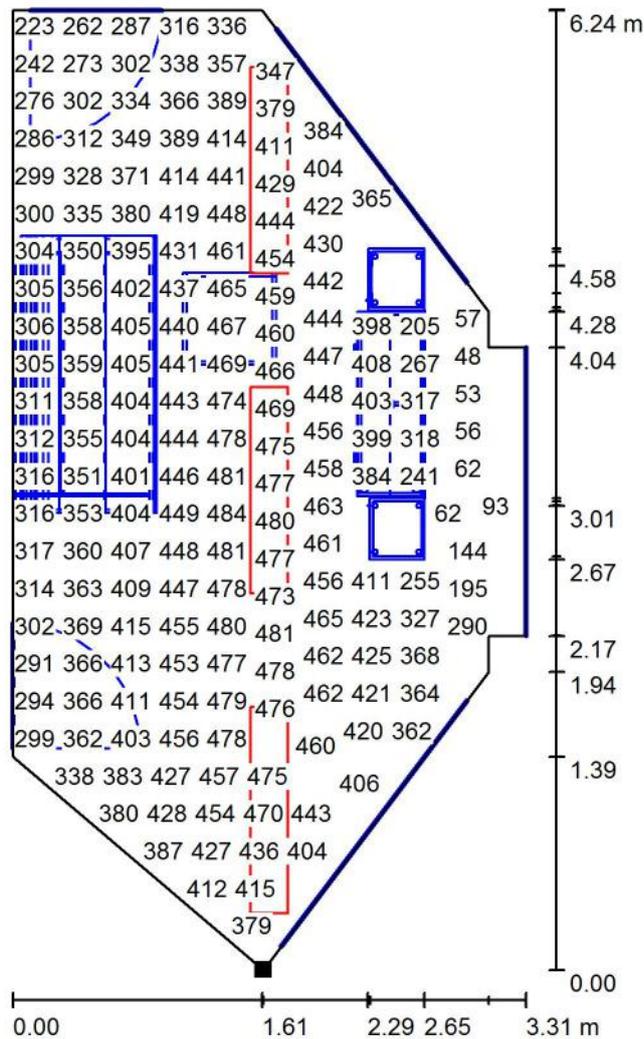
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
370	40	495	0.108	0.081



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

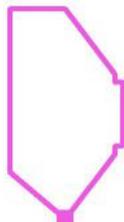
Salón / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.666 m, 8.428 m, 0.850 m)

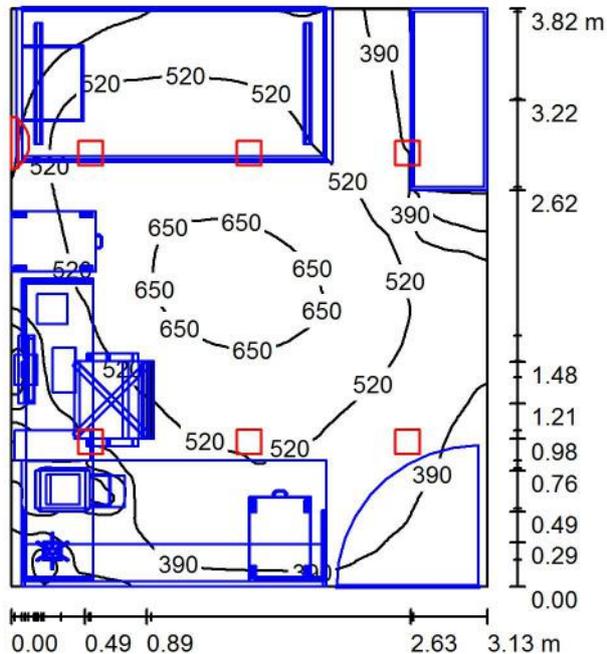


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
370	40	495	0.108	0.081

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitacion / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	481	37	685	0.076
Suelo	61	231	9.75	525	0.042
Techo	61	134	81	184	0.604
Paredes (4)	61	131	5.13	545	/

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)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 (1.000)	1343	1343	19.0
2	1	PHILIPS WL120V LED12S/830 (1.000)	1200	1200	18.0
			Total: 9258	Total: 9258	132.0

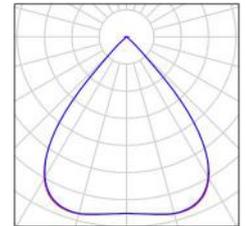
Valor de eficiencia energética: $11.04 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.96 m^2)



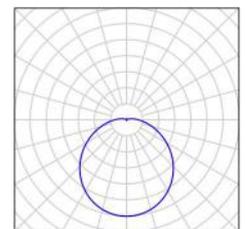
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitacion / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WL120V LED12S/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100
Lámpara: 1 x LED12S/830/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitacion / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9258 lm
Potencia total: 132.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

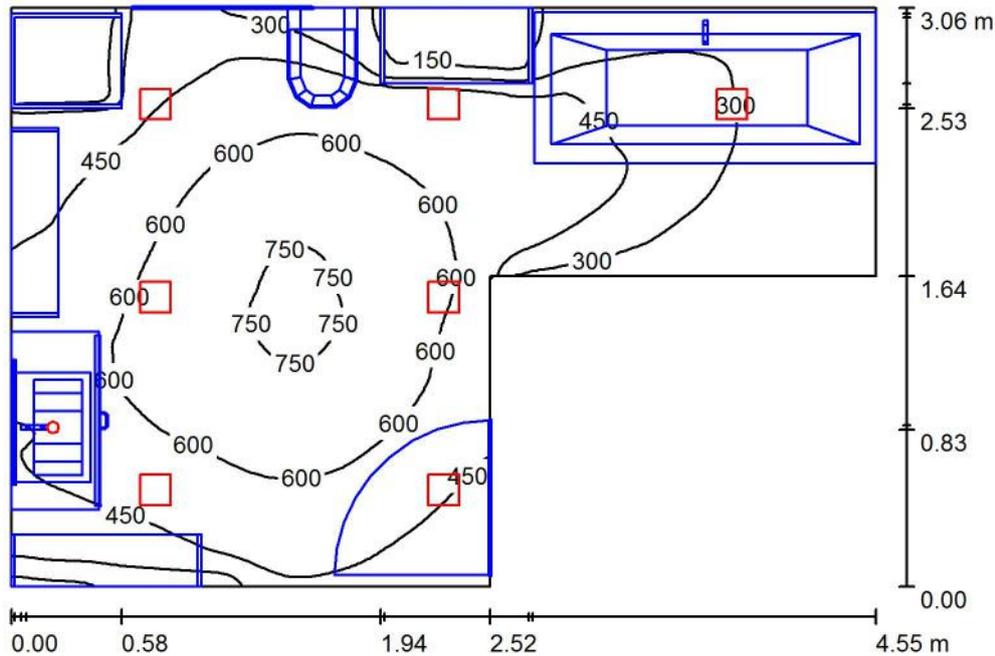
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	398	83	481	/	/
Superficie de cálculo 2	337	66	403	/	/
Suelo	177	54	231	61	45
Techo	17	117	134	61	26
Pared 1	16	69	85	61	16
Pared 2	71	85	157	61	30
Pared 3	50	77	128	61	25
Pared 4	68	76	144	61	28

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.076 (1:13)
E_{min} / E_{max}: 0.053 (1:19)

Valor de eficiencia energética: 11.04 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 11.96 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	459	31	774	0.067
Suelo	20	295	3.71	538	0.013
Techo	61	81	38	201	0.472
Paredes (6)	31	130	4.79	1547	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10 (1.000)	270	270	6.8
2	7	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 (1.000)	1343	1343	19.0
Total:			9671	9671	139.8

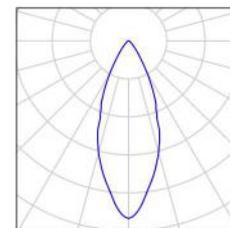
Valor de eficiencia energética: $13.20 \text{ W/m}^2 = 2.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.59 m^2)



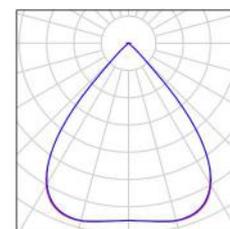
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 270 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 270 lm
Potencia de las luminarias: 6.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED-40--2700-GU10 (Factor de corrección 1.000).



7 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9671 lm
Potencia total: 139.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	406	52	459	/	/
Suelo	253	42	295	20	19
Techo	0.55	81	81	61	16
Pared 1	72	77	149	31	15
Pared 2	217	64	282	31	28
Pared 3	53	47	101	31	9.92
Pared 4	48	46	94	31	9.27
Pared 5	50	50	100	31	9.90
Pared 6	52	59	111	31	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.067 (1:15)

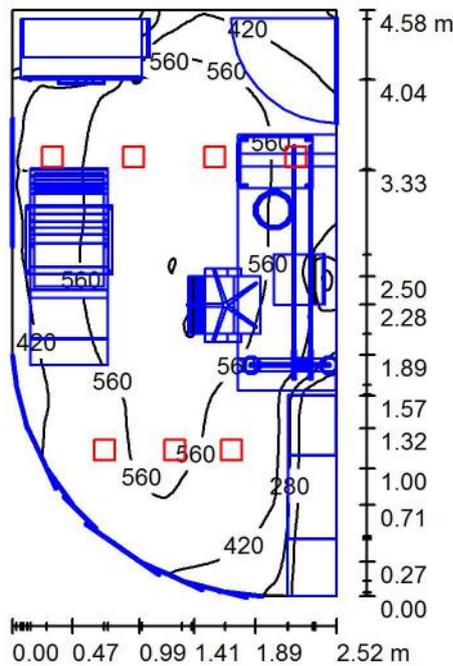
E_{\min} / E_{\max} : 0.040 (1:25)

Valor de eficiencia energética: 13.20 W/m² = 2.88 W/m²/100 lx (Base: 10.59 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.885 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	491	14	702	0.029
Suelo	54	250	11	522	0.045
Techo	61	69	35	120	0.513
Paredes (16)	23	122	11	1051	/

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)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000 (1.000)	1343	1343	19.0
			Total: 9401	Total: 9401	133.0

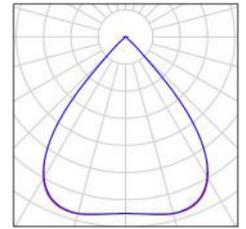
Valor de eficiencia energética: 12.49 W/m² = 2.54 W/m²/100 lx (Base: 10.65 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio / Lista de luminarias

7 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9401 lm
Potencia total: 133.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	453	38	491	/	/
Suelo	218	33	250	54	43
Techo	0.52	68	69	61	13
Pared 1	48	55	103	23	7.56
Pared 2	92	58	150	23	11
Pared 3	70	43	114	23	8.31
Pared 4	77	51	128	23	9.39
Pared 5	146	68	214	23	16
Pared 6	180	46	227	23	17
Pared 7	171	66	237	23	17
Pared 8	139	62	201	23	15
Pared 9	94	42	136	23	9.97
Pared 10	82	39	122	23	8.90
Pared 11	75	51	125	23	9.18
Pared 12	31	34	66	23	4.80
Pared 13	0.20	17	17	23	1.24
Pared 14	0.53	32	32	23	2.35
Pared 15	83	58	141	23	10
Pared 16	45	49	94	23	6.88

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.029 (1:35)

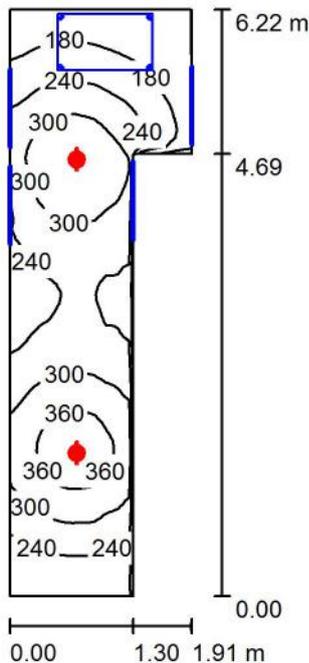
E_{\min} / E_{\max} : 0.020 (1:50)

Valor de eficiencia energética: 12.49 W/m² = 2.54 W/m²/100 lx (Base: 10.65 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	104	394	0.397
Suelo	54	196	57	254	0.291
Techo	61	109	61	161	0.561
Paredes (6)	73	154	55	574	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2100	2100	22.0
Total:			4200	4200	44.0

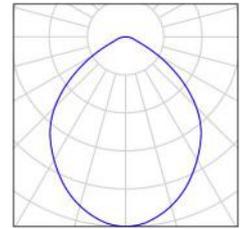
Valor de eficiencia energética: $4.88 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.02 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4200 lm
Potencia total: 44.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	155	106	262	/	/
Suelo	99	97	196	54	34
Techo	0.00	109	109	61	21
Pared 1	57	111	168	73	39
Pared 2	39	115	155	73	36
Pared 3	66	118	184	73	43
Pared 4	0.00	72	72	73	17
Pared 5	23	74	96	73	22
Pared 6	27	75	103	73	24

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.397 (1:3)

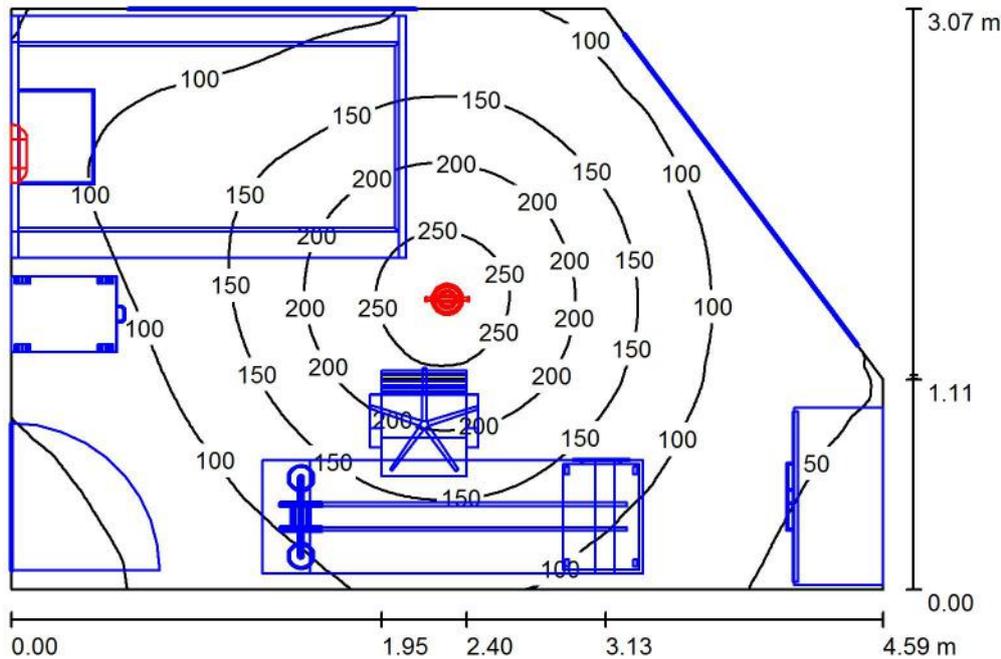
E_{\min} / E_{\max} : 0.264 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.88 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.02 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitación pequeña / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	123	35	274	0.281
Suelo	32	60	0.42	143	0.007
Techo	61	34	19	66	0.544
Paredes (5)	56	44	3.00	103	/

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)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2100	2100	22.0
2	1	PHILIPS WL121V LED5S/840 (1.000)	500	500	8.0
Total:			2600	2600	30.0

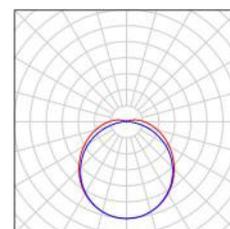
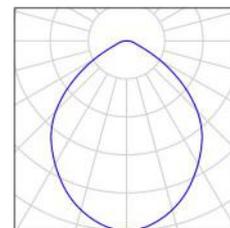
Valor de eficiencia energética: $2.37 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.66 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitación pequeña / Lista de luminarias

- 1 Pieza PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).
- 1 Pieza PHILIPS WL121V LED5S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm
Potencia de las luminarias: 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100
Lámpara: 1 x LED5S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitación pequeña / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2600 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	101	22	123	/	/
Suelo	45	15	60	32	6.10
Techo	8.34	26	34	61	6.63
Pared 1	21	21	42	56	7.44
Pared 2	11	17	28	56	4.97
Pared 3	28	24	53	56	9.37
Pared 4	33	23	56	56	9.98
Pared 5	11	21	32	56	5.70

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.281 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.127 (1:8)

Valor de eficiencia energética: $2.37 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.66 m^2)



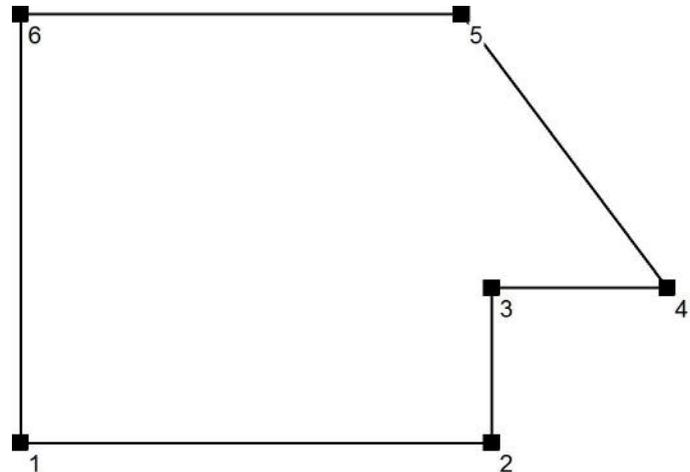
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación pequeña / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 11.28 m²



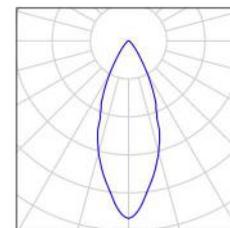
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	59	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	23	(12.991 11.885)	(16.335 11.885)	3.344
Pared 2	23	(16.335 11.885)	(16.335 12.995)	1.110
Pared 3	23	(16.335 12.995)	(17.581 12.995)	1.246
Pared 4	23	(17.581 12.995)	(16.121 14.955)	2.444
Pared 5	23	(16.121 14.955)	(12.991 14.955)	3.130
Pared 6	23	(12.991 14.955)	(12.991 11.885)	3.070



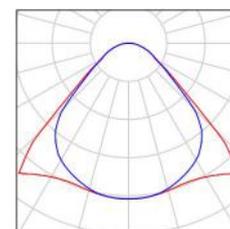
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación pequeña / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 270 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 270 lm
Potencia de las luminarias: 6.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED-40--2700-GU10 (Factor de corrección 1.000).



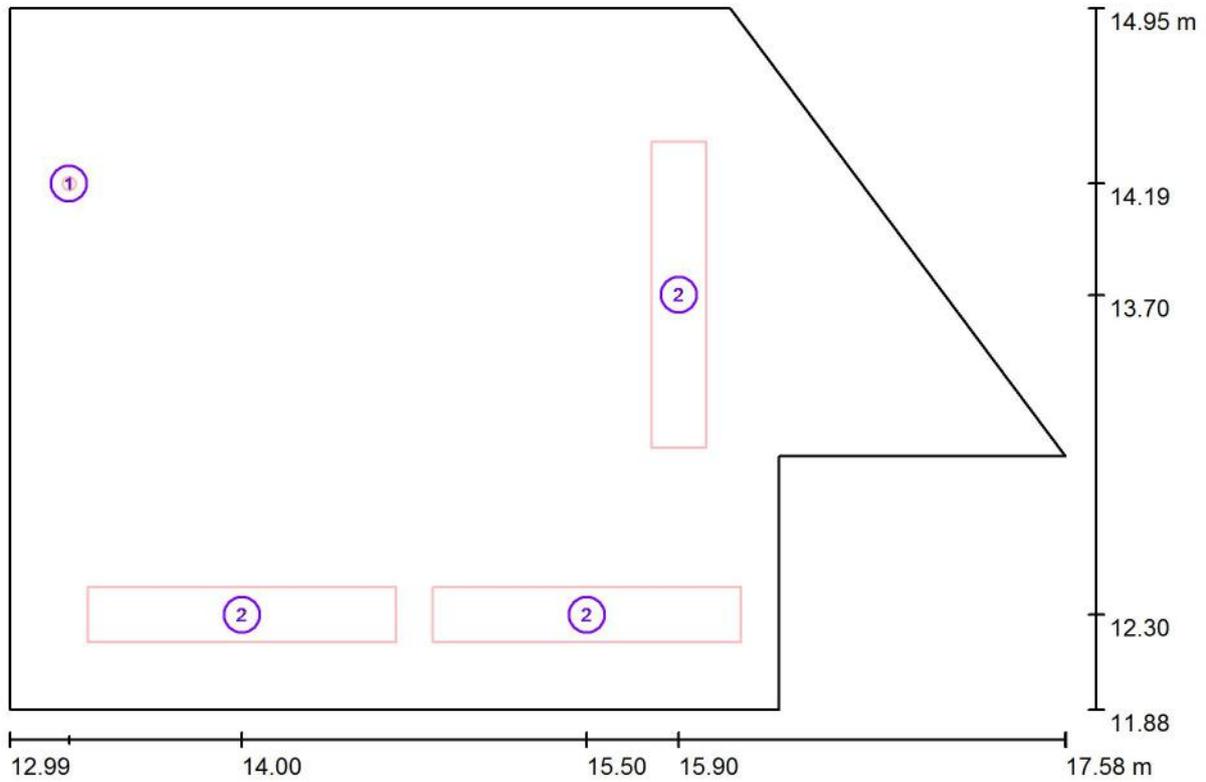
3 Pieza PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840
ACC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 89 97 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación pequeña / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 33

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBG463 1xLED-40--2700-GU10
2	3	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación pequeña / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10770 lm
Potencia total: 111.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	362	57	420	/	/
Suelo	132	35	167	59	31
Techo	0.00	85	85	61	17
Pared 1	238	85	323	23	24
Pared 2	211	93	304	23	22
Pared 3	53	50	103	23	7.56
Pared 4	83	63	146	23	11
Pared 5	32	44	76	23	5.55
Pared 6	80	60	141	23	10

Simetrías en el plano útil

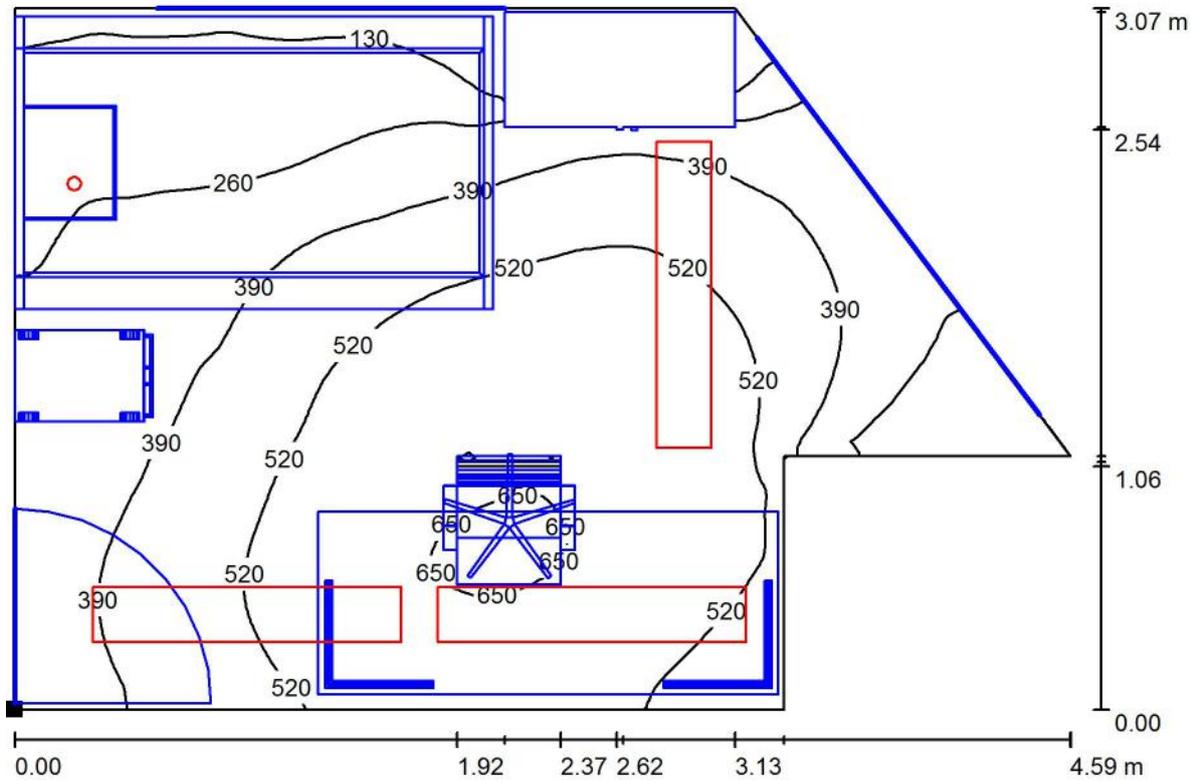
E_{\min} / E_{\max} : 0.047 (1:21)

E_{\min} / E_{\max} : 0.030 (1:34)

Valor de eficiencia energética: $9.91 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.28 m^2)

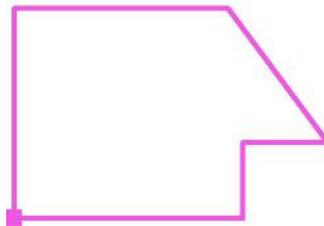
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación pequeña / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(12.991 m, 11.885 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
420

E_{min} [lx]
20

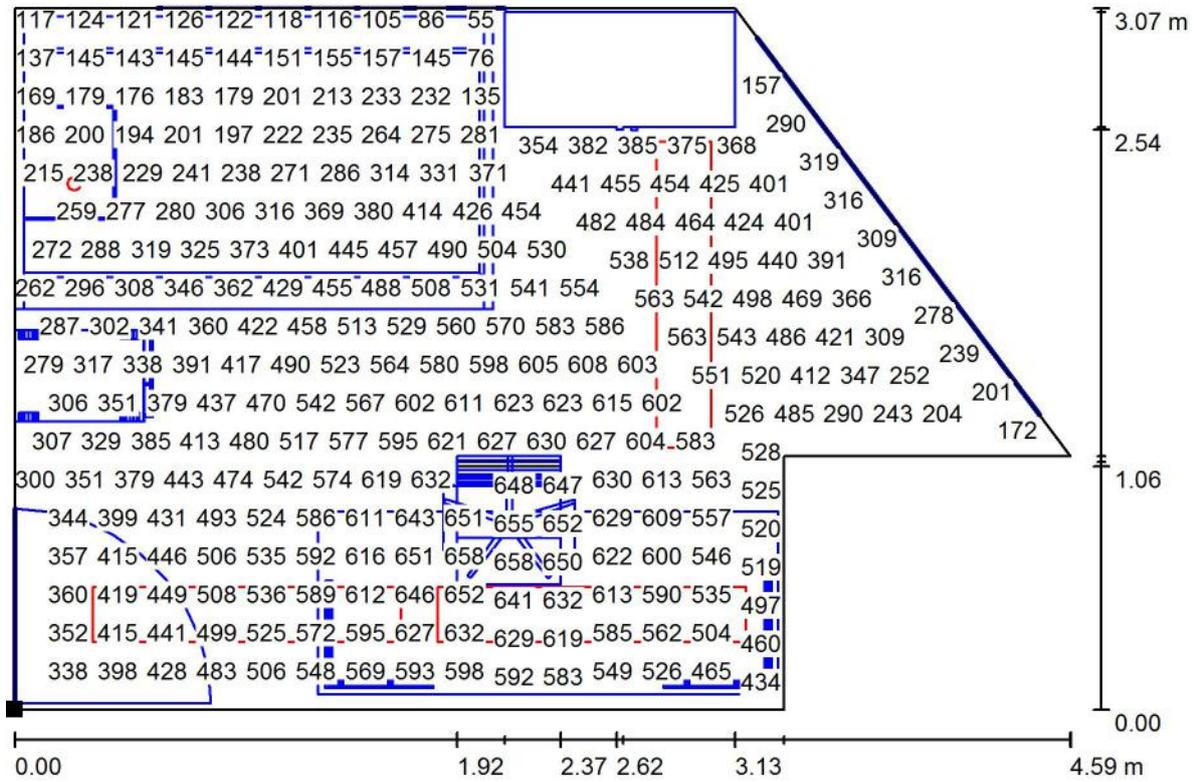
E_{max} [lx]
663

E_{min} / E_m
0.047

E_{min} / E_{max}
0.030

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

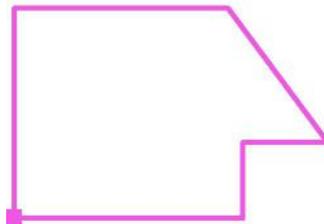
habitación pequeña / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(12.991 m, 11.885 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
420	20	663	0.047	0.030



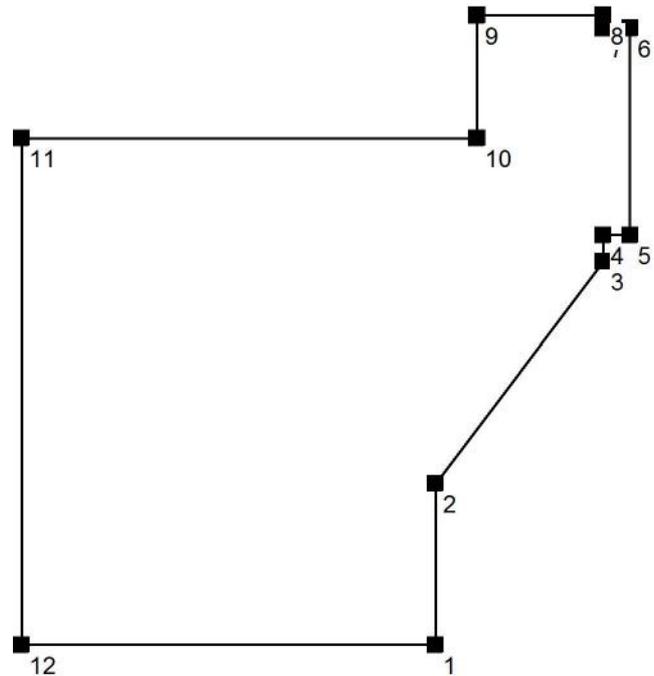
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Protocolo de entrada

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

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 21.78 m²



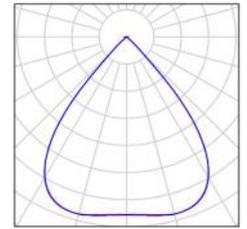
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	59	/	/	/
Techo	61	/	/	/
Pared 1	64	(16.081 7.195)	(16.081 8.655)	1.460
Pared 2	64	(16.081 8.655)	(17.581 10.655)	2.500
Pared 3	64	(17.581 10.655)	(17.581 10.890)	0.235
Pared 4	64	(17.581 10.890)	(17.821 10.890)	0.240
Pared 5	64	(17.821 10.890)	(17.821 12.760)	1.870
Pared 6	64	(17.821 12.760)	(17.581 12.760)	0.240
Pared 7	64	(17.581 12.760)	(17.581 12.875)	0.115
Pared 8	64	(17.581 12.875)	(16.452 12.875)	1.129
Pared 9	64	(16.452 12.875)	(16.452 11.765)	1.110
Pared 10	64	(16.452 11.765)	(12.381 11.765)	4.071
Pared 11	64	(12.381 11.765)	(12.381 7.195)	4.570
Pared 12	64	(12.381 7.195)	(16.081 7.195)	3.700



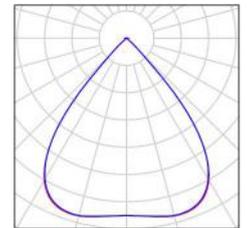
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1135 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1135 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



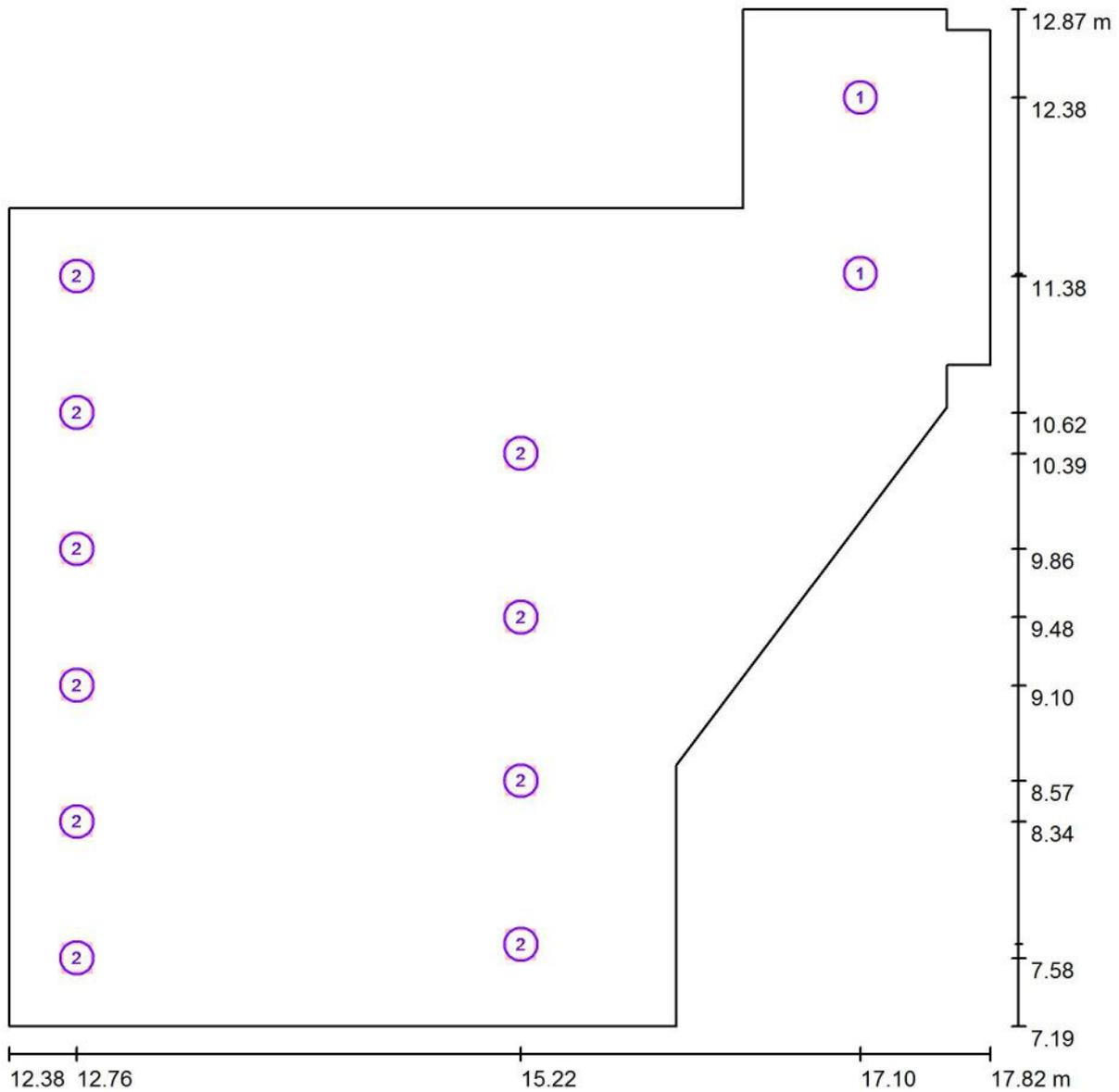
10 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1343 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1343 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 39

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
2	10	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15700 lm
Potencia total: 228.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	379	120	499	/	/
Suelo	197	92	289	59	54
Techo	0.42	156	156	61	30
Pared 1	78	137	214	64	44
Pared 2	46	146	192	64	39
Pared 3	43	125	168	64	34
Pared 4	51	98	149	64	30
Pared 5	28	103	131	64	27
Pared 6	52	100	152	64	31
Pared 7	62	120	181	64	37
Pared 8	86	107	193	64	39
Pared 9	80	103	183	64	37
Pared 10	50	122	172	64	35
Pared 11	182	130	312	64	64
Pared 12	96	150	245	64	50

Simetrías en el plano útil

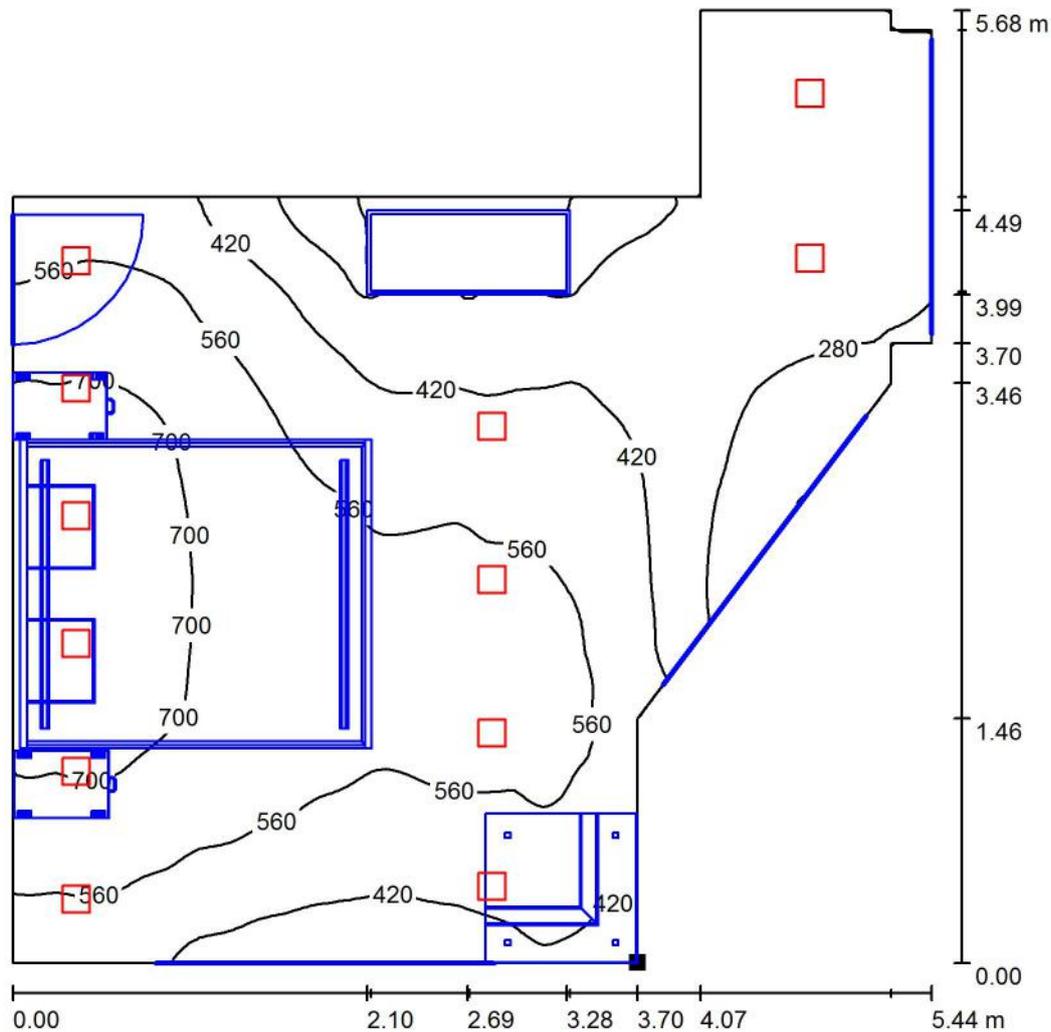
E_{\min} / E_m : 0.132 (1:8)

E_{\min} / E_{\max} : 0.086 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $10.47 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.78 m^2)

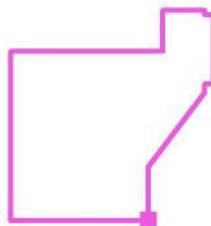
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 45

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(16.081 m, 7.195 m, 0.850 m)

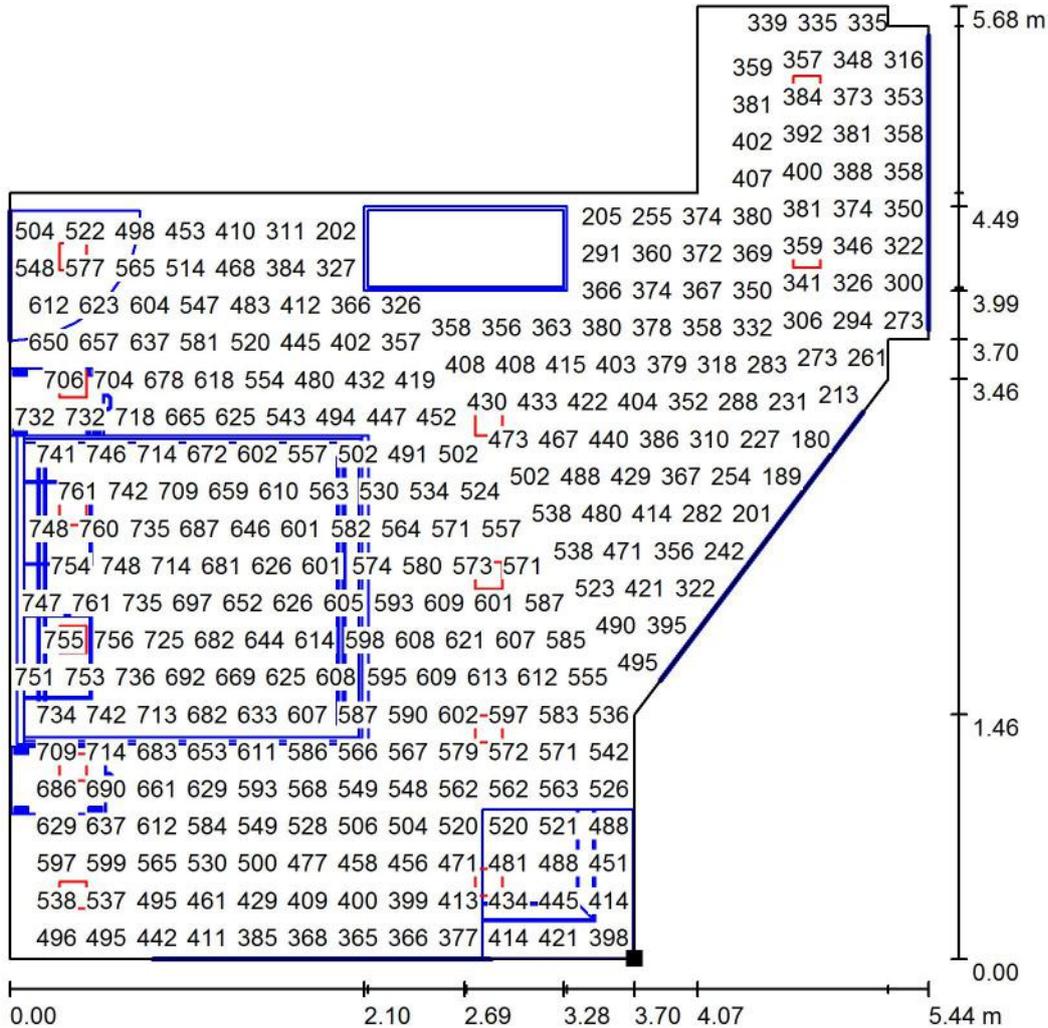


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
499	66	764	0.132	0.086

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

habitación grande / Plano útil / Gráfico de valores (E)



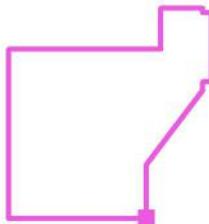
Valores en Lux, Escala 1 : 45

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(16.081 m, 7.195 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
499

E_{min} [lx]
66

E_{max} [lx]
764

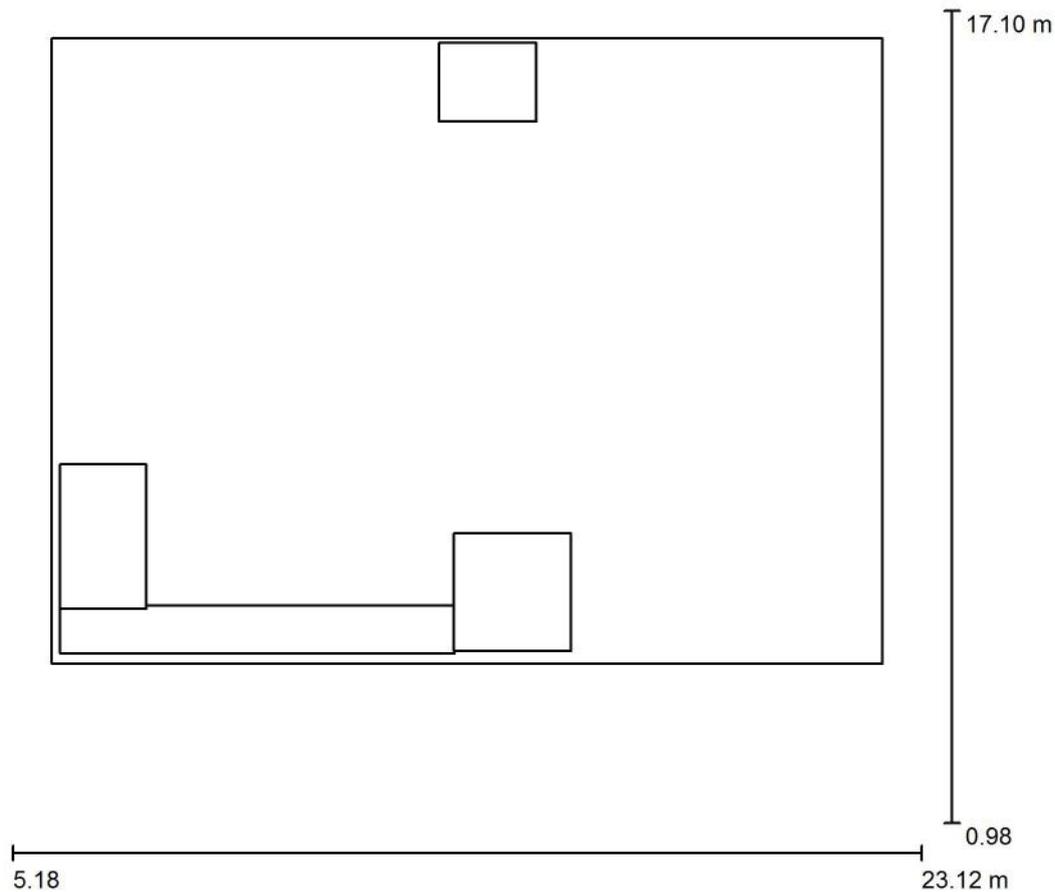
E_{min} / E_m
0.132

E_{min} / E_{max}
0.086



Proyecto elaborado por Juan Carlos Vaquero
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 22.0%

Escala 1:150

Lista de piezas - Luminarias

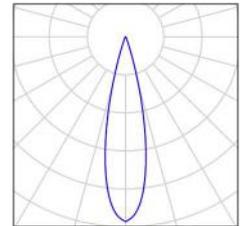
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB (1.000)	733	1110	17.8
2	8	PHILIPS BBS482 1xDLED-3000 (1.000)	1135	1135	19.0
3	8	PHILIPS BDS100 T25 1xLED12-3S/830 DRW (1.000)	920	1150	11.0
4	1	PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB (1.000)	760	760	11.0
5	1	PHILIPS WL121V LED5S/840 (1.000)	500	500	8.0
			Total: 22828	Total: 27310	383.6



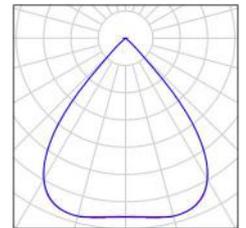
Proyecto elaborado por Juan Carlos Vaquero
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

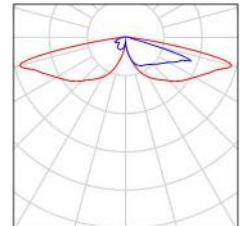
7 Pieza PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 733 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1110 lm
Potencia de las luminarias: 17.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 98 100 100 100 66
Lámpara: 15 x LED-HB/RD (Factor de corrección 1.000).



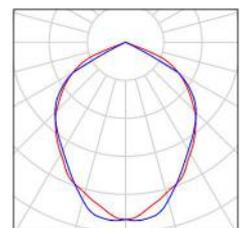
8 Pieza PHILIPS BBS482 1xDLED-3000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1135 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1135 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 100
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



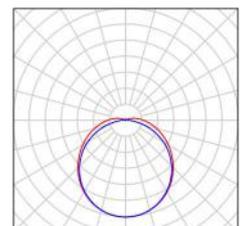
8 Pieza PHILIPS BDS100 T25 1xLED12-3S/830 DRW
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 920 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 53 88 97 80
Lámpara: 1 x LED12-3S/830 (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 760 lm
Potencia de las luminarias: 11.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 90 100 100 100
Lámpara: 1 x LED8/740/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WL121V LED5S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm
Potencia de las luminarias: 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100
Lámpara: 1 x LED5S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Presupuesto DIALUX

nº orden	LUMINARIA (accesorios y montaje incluidos)	nº unidades	Precio ud (€)	Precio total (€)
1	PHILIPS BBP621 GC 15xLED-HB/RD MB	7	953	6671
	Instalación en suelo del exterior			
2	PHILIPS BBS482 1xDLED-4000/3000	55	300	16500
	Instalación interior en falso techo y en exterior			
3	PHILIPS BVP115 1xLED8/740 WB	1	100	100
	Instalación en fachada			
4	PHILIPS WL121V LED5S/840	3	50	150
	Instalación exterior e interior			
5	PHILIPS WL120V EL3 LED12S/840	3	75	225
	Instalación exterior e interior			
6	PHILIPS MBS252 1xCDM-TCW70W EB 12	1	220	220
	Instalación interior en falso techo			
7	PHILIPS SM480C W24L134 1xLED35S/840 ACC-MLO	31	570	17670
	Instalación interior en falso techo			
8	PHILIPS BBG463 1xLED-40-2700-GU10	2	17	34
	Instalación interior en falso techo			
9	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	1	82	82
	Instalación interior en falso techo			
				41652

Esta instalación proyectada a modo de “estudio” tendría un coste bruto aproximado de **41.652 Euros**.



ANEXO 5

PLANOS

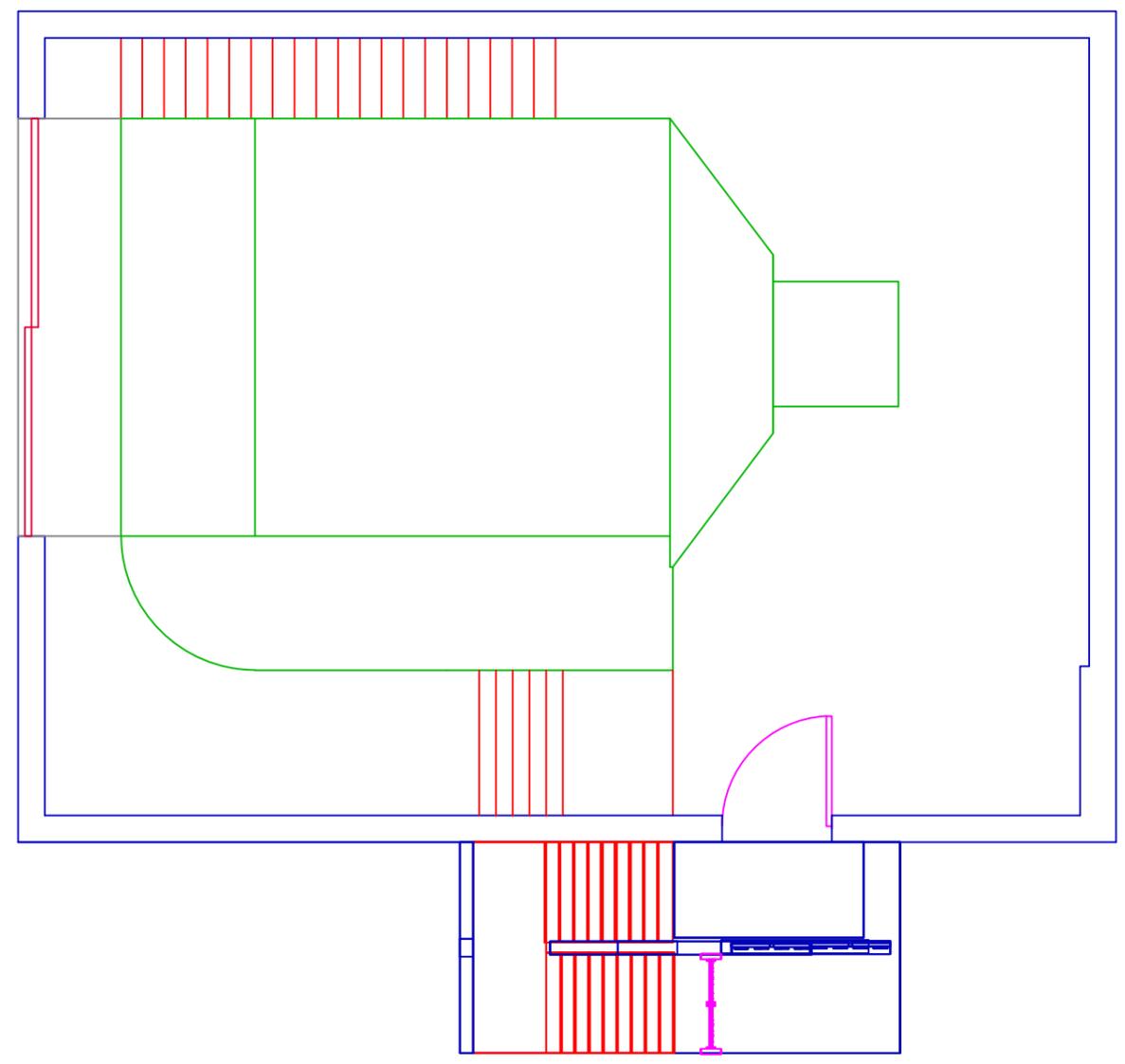
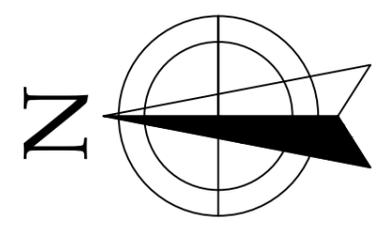




ÍNDICE DE LOS PLANOS

1.- Plano Ubicación	1
2.- Plano cenital de la vivienda, conducciones	2
3.- Plano detalle de la CPM	3
4.- Plano Planta Baja	4
5.- Plano Primera Planta	5
6.- Plano Semisótano	6
7.- Plano Red de Tierra	7
8.- Detalle Puesta a Tierra	8
9.- Cuadro General de Baja Tensión (Plano Físico)	9
10.- Cuadro General de Baja Tensión (Esquema Unifilar)	10
11.- Cuadro de la Primera Planta (Plano Físico)	11
12.- Cuadro de la Primera Planta (Esquema Unifilar)	12
13.- Cuadro Fotovoltaica (Plano Físico)	13
14.- Cuadro Fotovoltaica (Esquema Unifilar)	14
15.- Cuadro del Semisótano (Plano Físico).....	15
16.- Cuadro del Semisótano (Esquema Unifilar)	16






UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO VISTA AÉREA

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

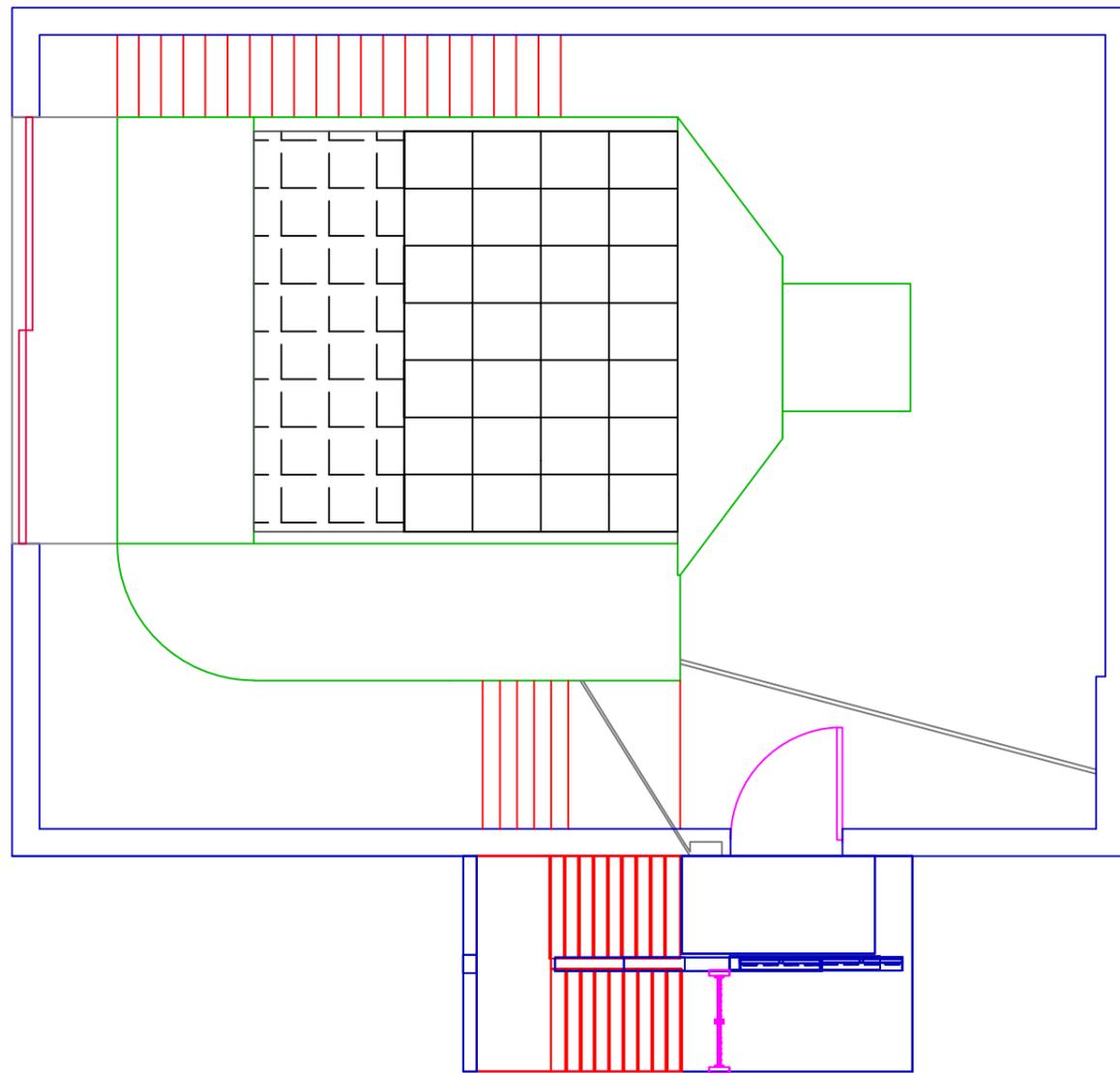
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
1

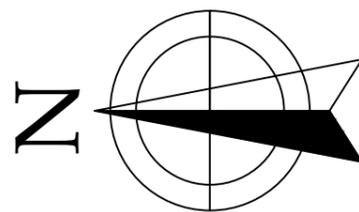
AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
1:100

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



	Panel Solar Térmico
	Panel Solar Fotovoltaico
	Línea de Derivación Individual
	Canalización del portero automático
	Hueco del portero automático



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO VISTA AÉREA

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

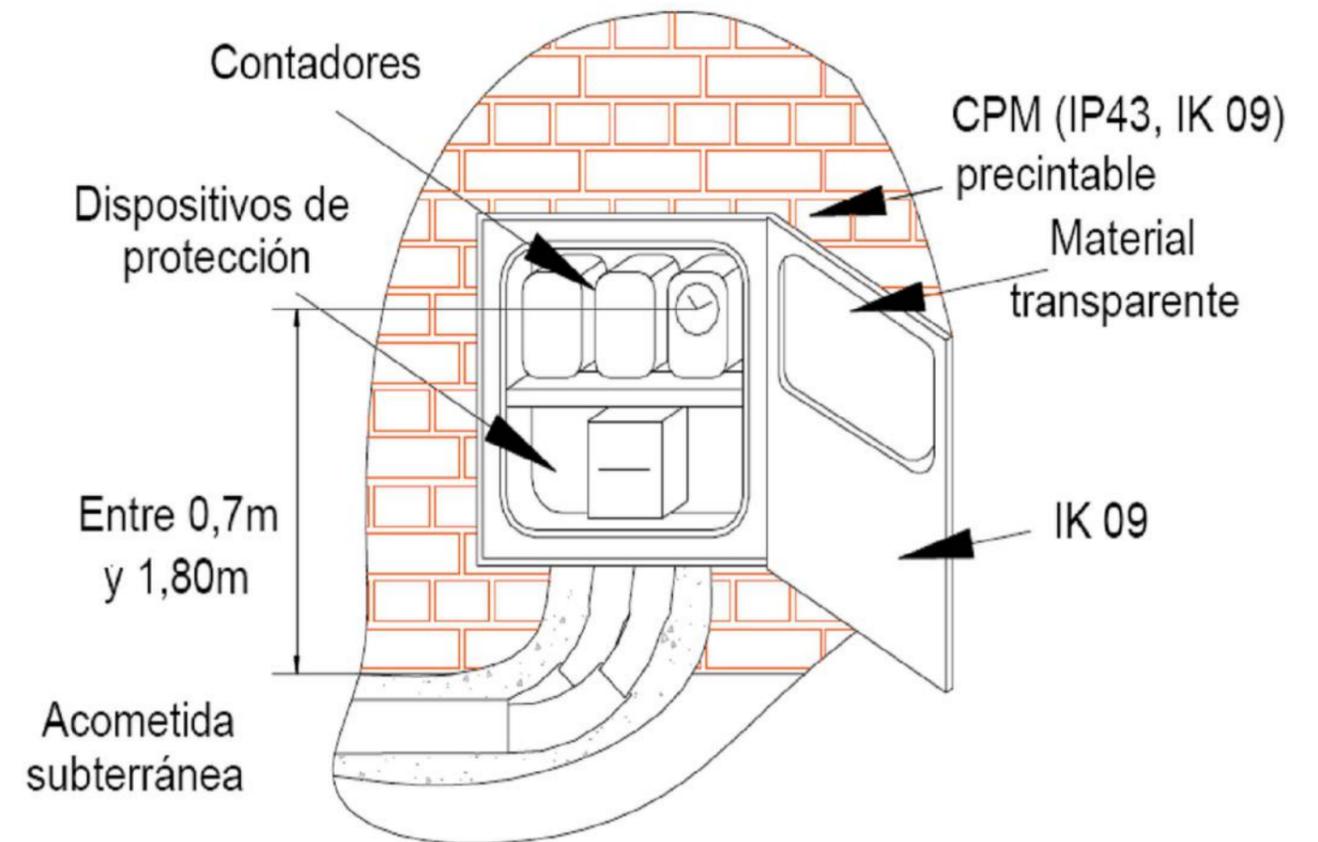
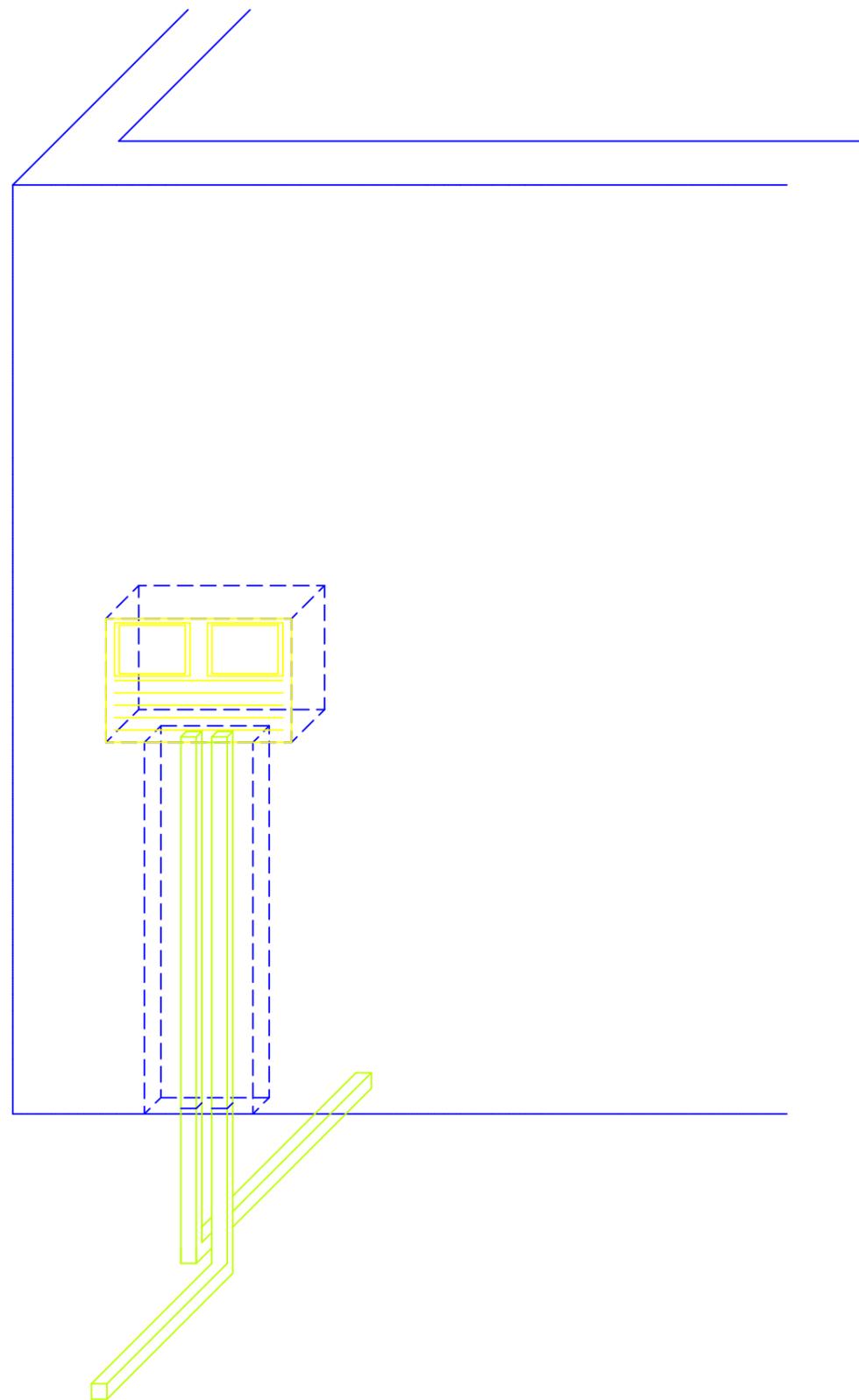
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
2

AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
1:100

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO DETALLE DE LA CPM

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

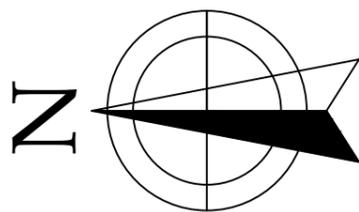
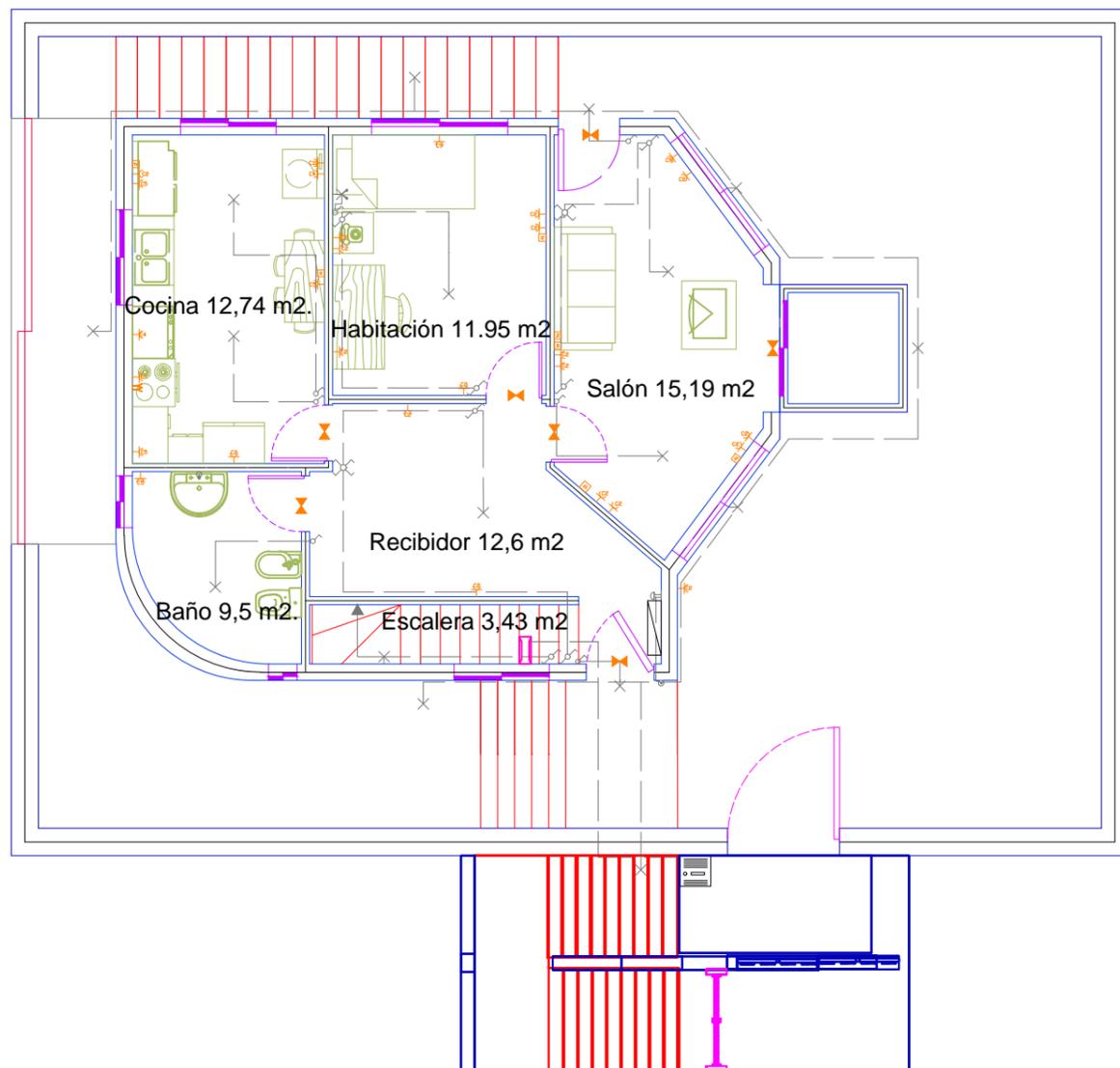
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
3

AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
SIN ESCALA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



✕	Punto de luz
TF	Toma de teléfono
⊗	Alumbrado Emergencia
⌋	Base enchufe Schuko 16A 2P+T
TV	Toma de televisión
⊕	Interruptor
⌋	Cuadro de Protección
⌋	Zumbador
⌋	Portero automático
⊙	Pulsador
⌋	Toma de 20 A
⌋	Cuadro de Protección


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO PLANTA BAJA

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

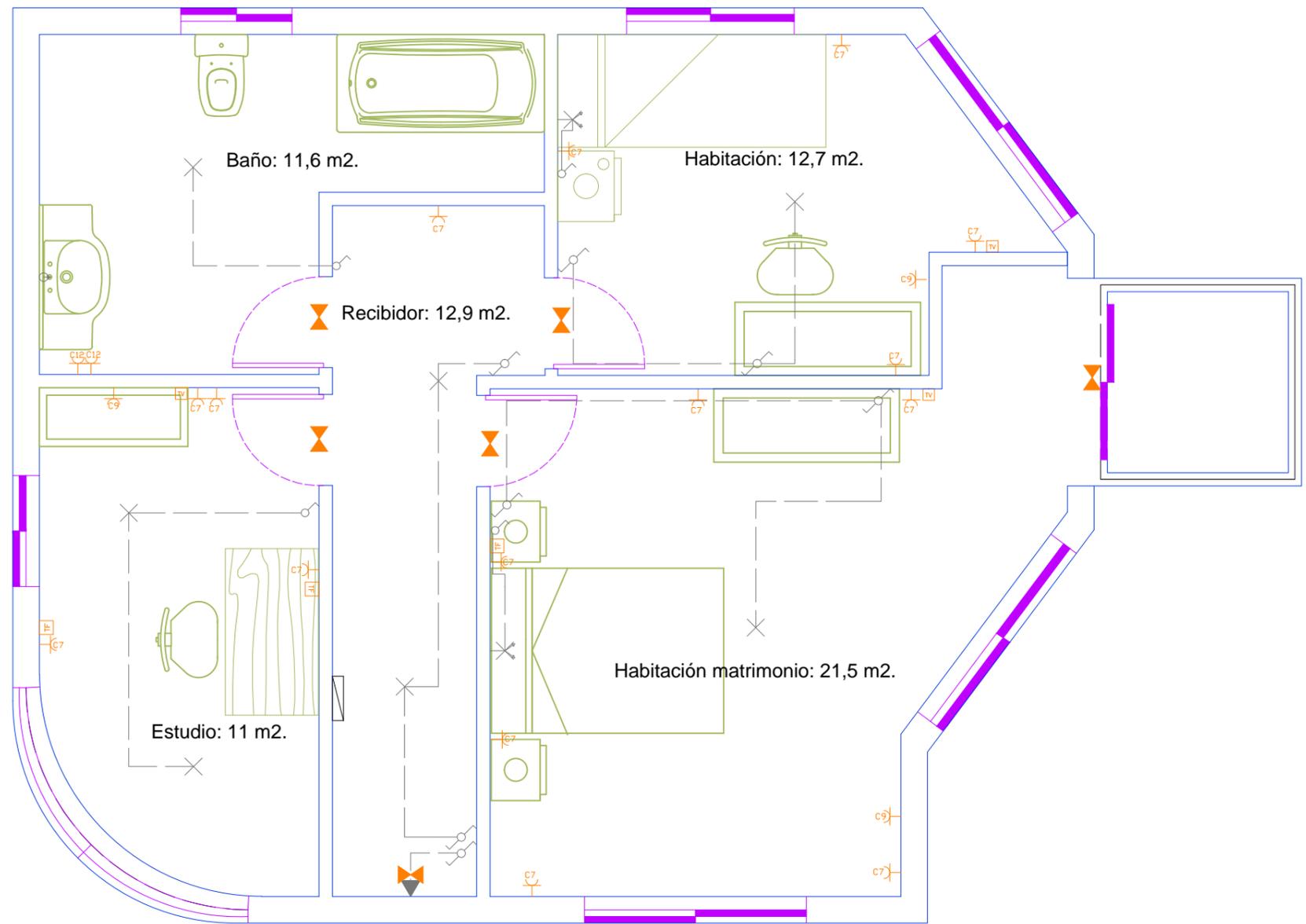
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
4

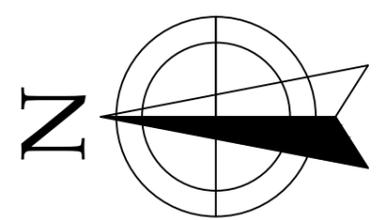
AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
1:100

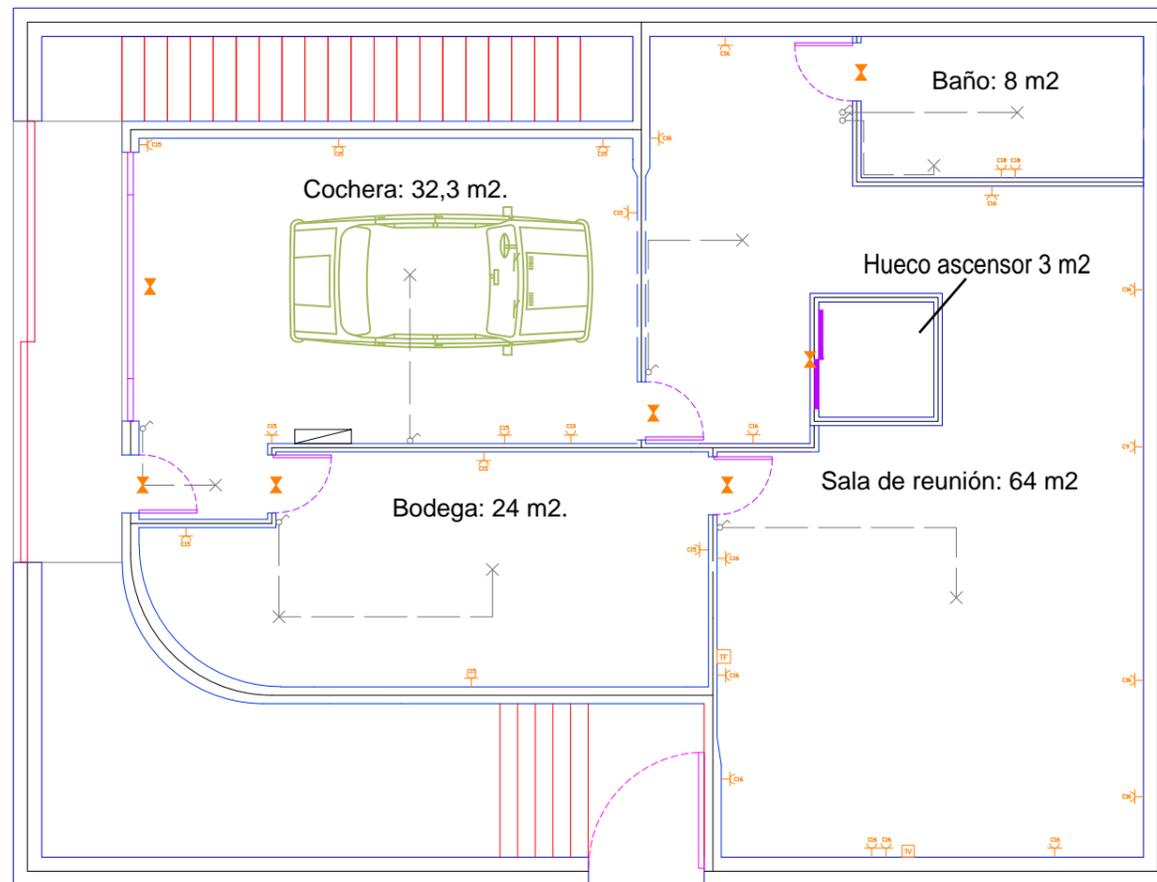
Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



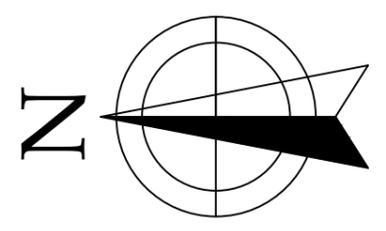
X	Punto de luz
TF	Toma de teléfono
X (with circle)	Alumbrado Emergencia
T	Base enchufe Schuko 16A 2P+T
TV	Toma de televisión
S	Interruptor
Rectangle with diagonal line	Cuadro de Protección



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO TFG: ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA		
PLANO: PLANO PRIMERA PLANTA		
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA	FECHA: DIC-2015	Nº PLANO: 5
AUTOR: JUAN CARLOS VAQUERO BOADA	ESCALA: 1:50	Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



✕	Punto de luz
TF	Toma de teléfono
⊗	Alumbrado Emergencia
⌋	Base enchufe Schuko 16A 2P+T
TV	Toma de televisión
⊗	Interruptor
⊏	Cuadro de Protección




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO SEMISÓTANO

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

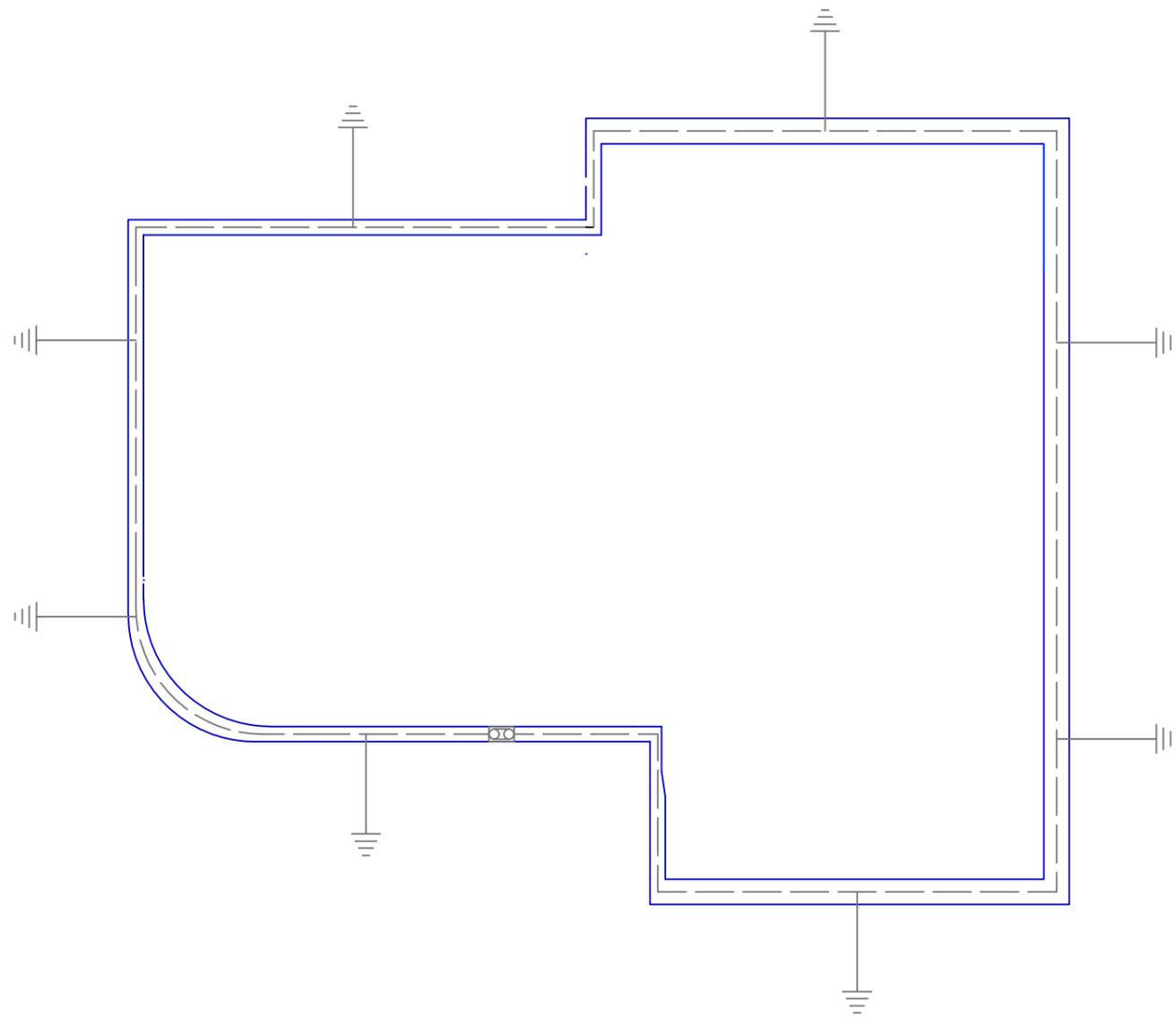
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
6

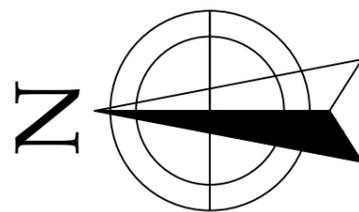
AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
1:100

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



	Cable Desnudo Cu 35 mm ²
	Pica Tierra Acero-Cobre 2m, Ø16mm
	Borne Conexión



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:
ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:
PLANO RED DE TIERRAS

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

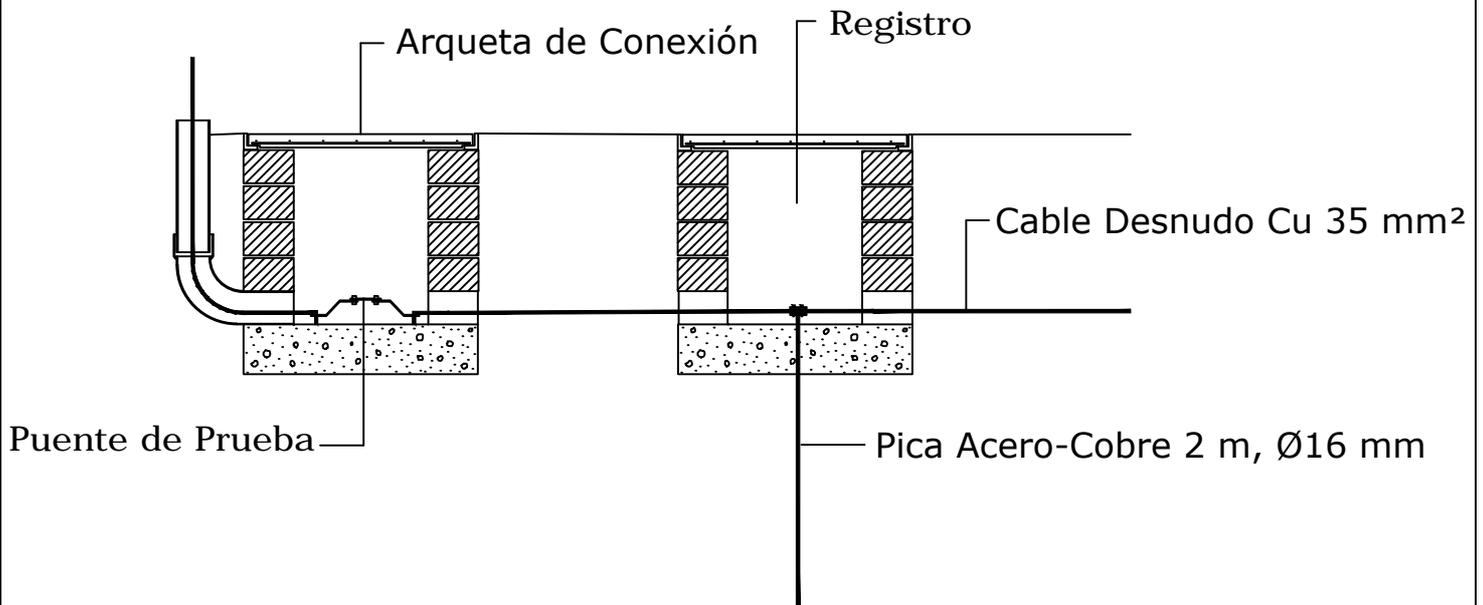
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
7

AUTOR:
JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

ESCALA:
1:100

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

DETALLE PUESTA A TIERRA

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FECHA:
DIC-2015

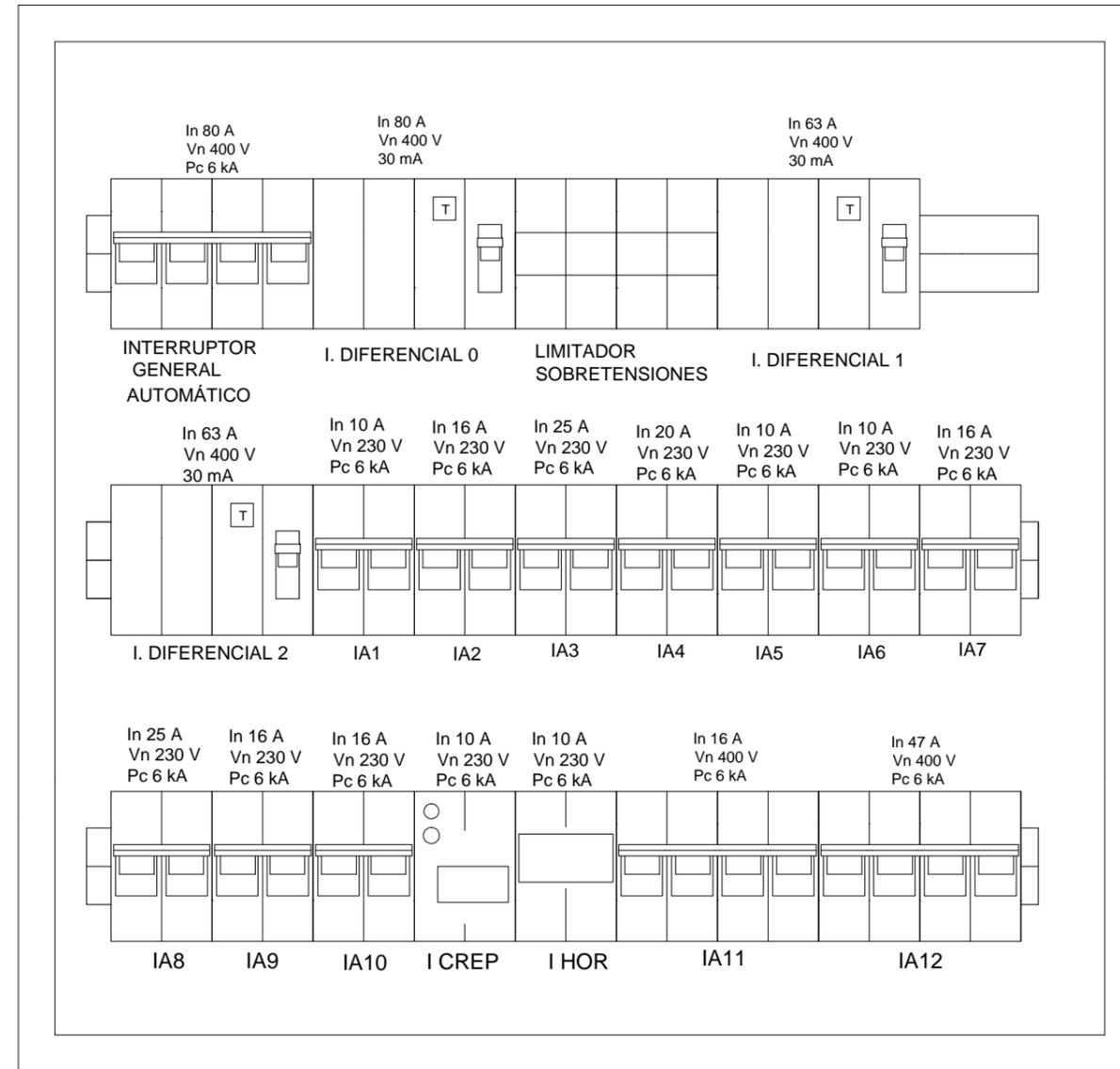
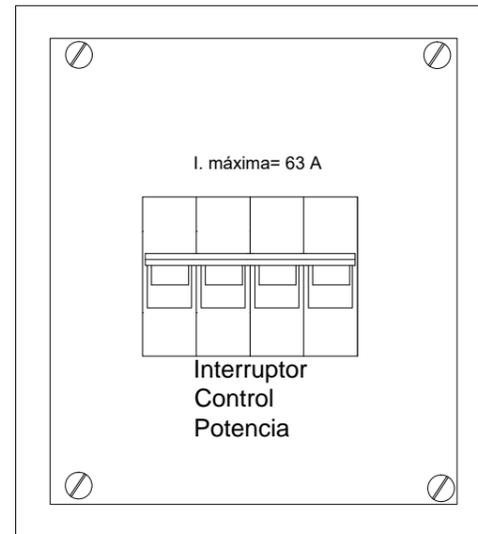
Nº PLANO:
8

ESCALA:
SIN ESCALA

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (FÍSICO)

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
9

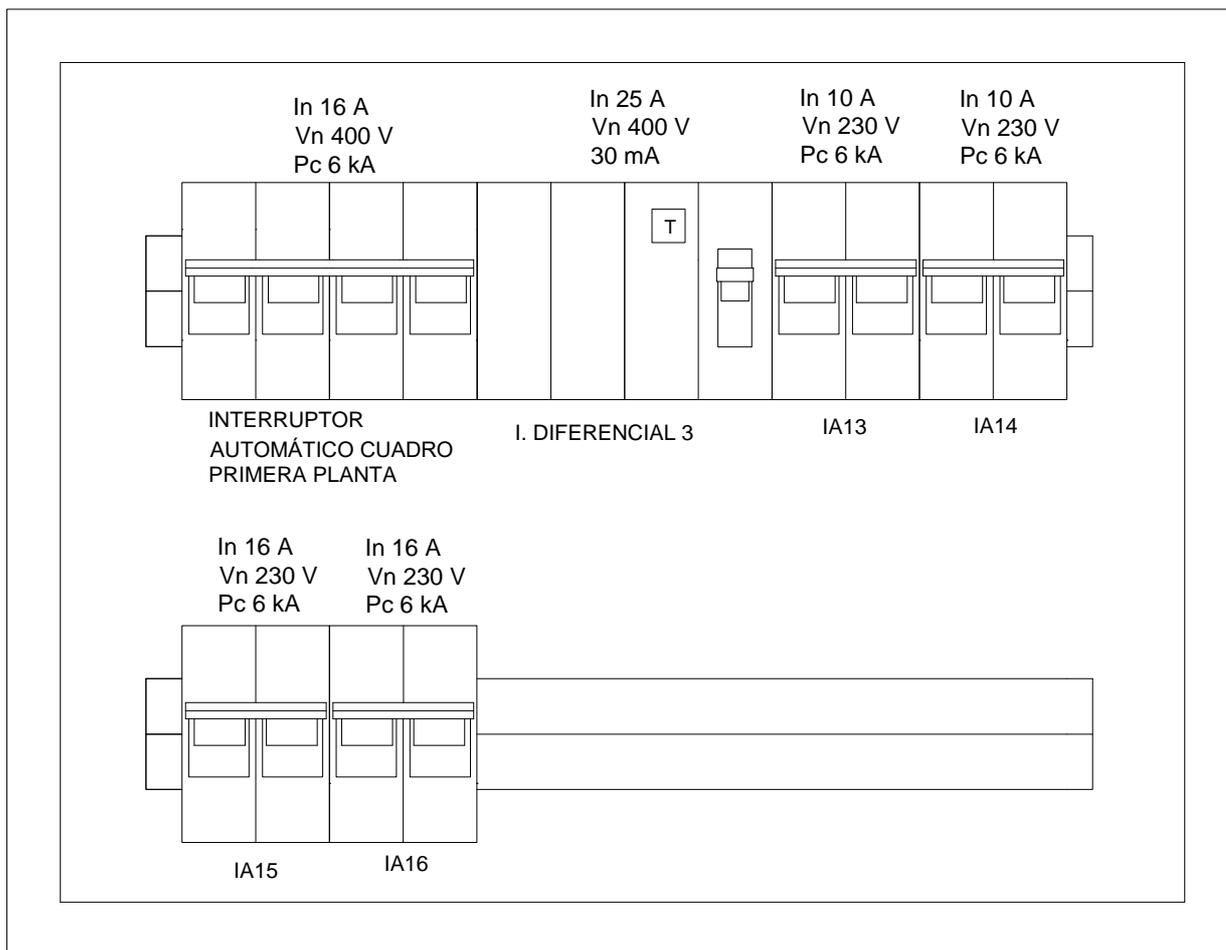
ESCALA:
SIN ESCALA

AUTOR:

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA

CUADRO PRIMERA PLANTA



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

CUADRO DE LA PRIMERA PLANTA (FÍSICO)

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

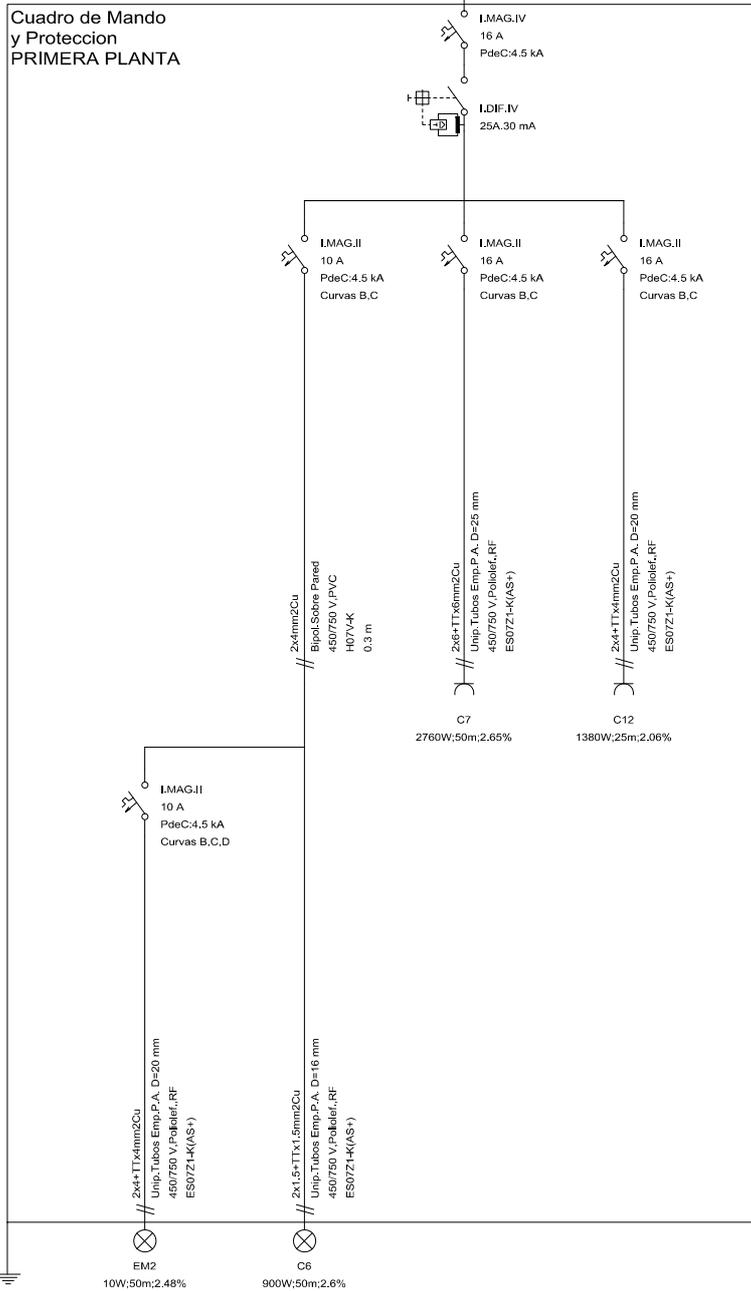
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
11

ESCALA:
SIN ESCALA

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



TITULO PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

UNIFILAR CUADRO PRIMERA PLANTA

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FECHA:
DIC-2015

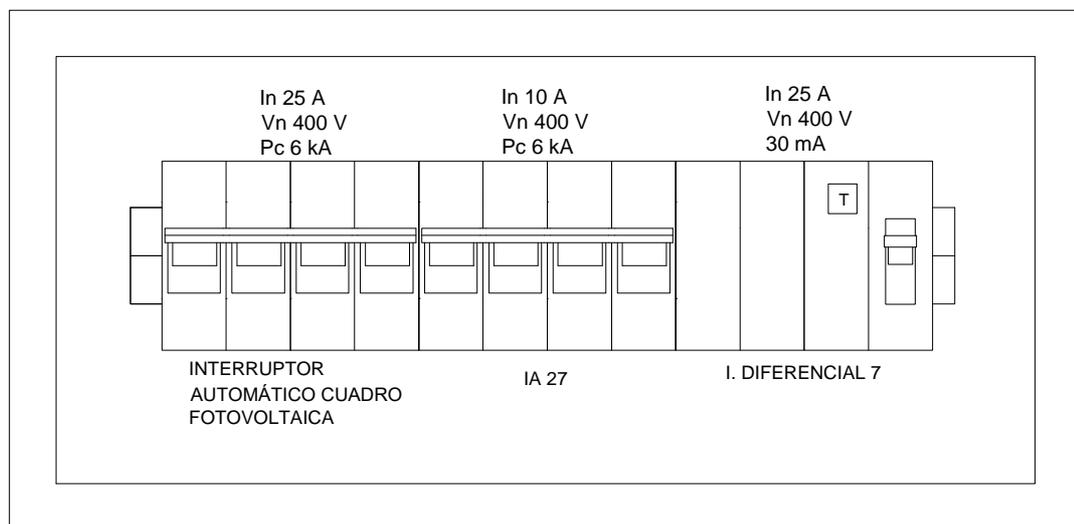
Nº PLANO:
12

ESCALA:
SIN ESCALA

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA

CUADRO FOTOVOLTAICA



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

CUADRO FOTOVOLTAICO (FÍSICO)

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

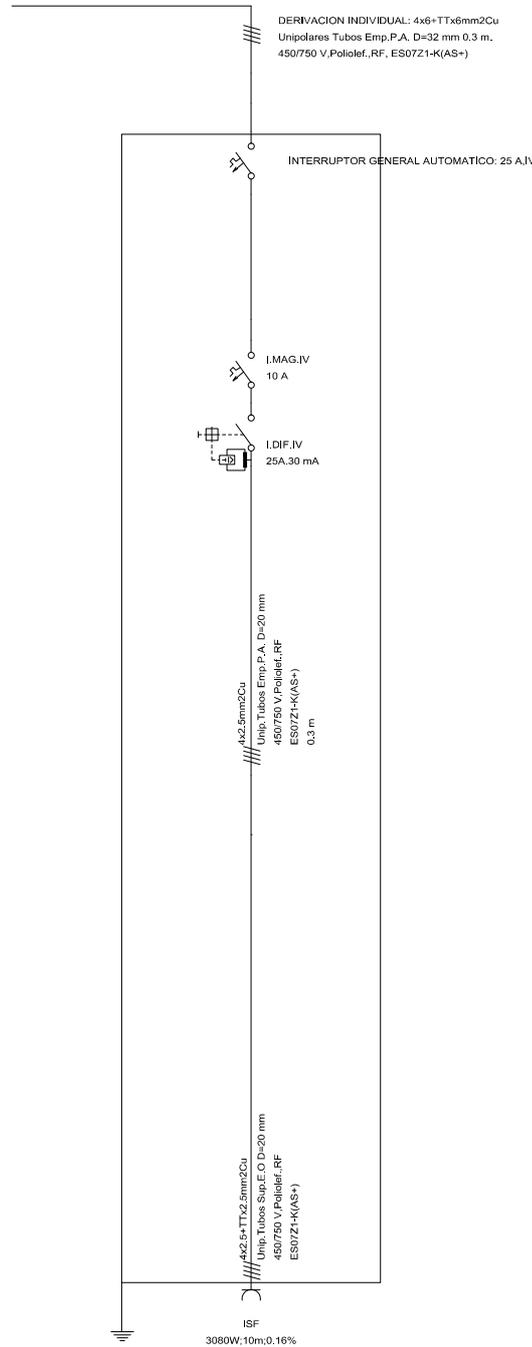
FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
13

ESCALA:
SIN ESCALA

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



TITULO PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

UNIFILAR CUADRO FOTOVOLTAICO

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FECHA:
DIC-2015

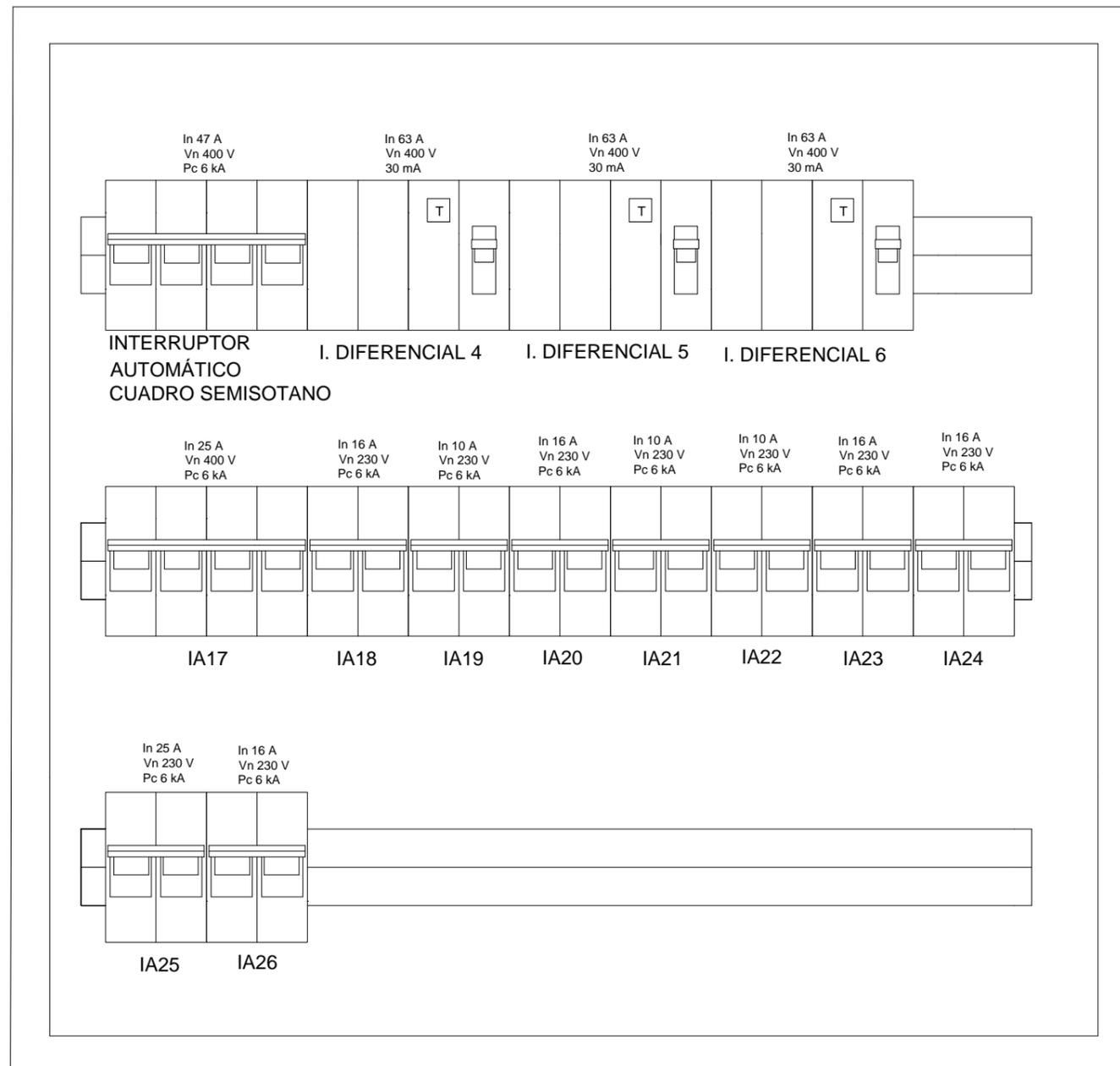
Nº PLANO:
14

ESCALA:
SIN ESCALA

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA

CUADRO DEL SEMISÓTANO



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO TFG:

ELECTRIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA

PLANO:

CUADRO DEL SEMISÓTANO (FÍSICO)

DEPARTAMENTO
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FECHA:
DIC-2015

Nº PLANO:
15

ESCALA:
SIN ESCALA

AUTOR:

JUAN CARLOS VAQUERO BOADA

Grado en INGENIERÍA ELÉCTRICA



ANEXO 6

PRESUPUESTO





ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

- 1.- Presupuesto descompuesto
- 2.- Presupuesto
- 3.- Resumen presupuesto



1.- Presupuesto descompuesto

1. AIRE ACONDICIONADO

IBW300 Ud Unidad interior de aire acondicionado, de pared.

Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK22KXE6F "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt42mhi400a	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK22KXE6F "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica total nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 660 m³/h, de 298x840x259 mm, 12 kg, con válvula de expansión electrónica, filtro, bomba y manguera de drenaje.	6,000	830,00	4980,00
mt42mhi520a	Ud	Control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1A "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES".	6,000	135,00	810,00
mt42mhi900	m	Cable bus apantallado de 2 hilos, de 0,5 mm² de sección por hilo	18,000	0,80	14,40
mt35aia090ma	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	18,000	0,85	15,30
mo005	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,020	17,82	0,36
mo104	h	Ayudante instalador de climatización.	0,020	16,10	0,32
	%	Medios auxiliares	2,000	5800,00	116,00
	%	Costes indirectos	3,000	5800,00	174,00
Coste de mantenimiento decenal: 295,33€ en los primeros 10 años.				Total:	6110,38

2. ASCENSOR

ITA010 Ud Ascensor para personas.

Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 3 paradas, 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas, nivel básico de acabado en cabina de 840x1050x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 700x2000 mm.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt39aeg110a	Ud	Grupo tractor para ascensor eléctrico de pasajeros, sin cuarto de máquinas (frecuencia variable), de 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas y 1 m/s de velocidad.	1,000	3376,18	3376,18
mt39ael010b	Ud	Limitador de velocidad y paracaídas para ascensor eléctrico de pasajeros de 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas y 1 m/s de velocidad.	1,000	603,55	603,55
mo016	h	Oficial 1ª instalador electricista.	1,000	17,82	17,82
mo085	h	Ayudante instalador electricista.	1,000	16,10	16,10
	%	Medios auxiliares	2,000	4013,65	80,27
	%	Costes indirectos	3,000	4093,92	122,82
Coste de mantenimiento decenal: 8.995,61€ en los primeros 10 años.				Total:	4216,74

3. CABLEADO VIVIENDA

IED010 m Derivación individual.

Derivación individual **trifásica fija en superficie** para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, **ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16 mm²**, siendo su tensión asignada de **450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia090ag	m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	15,000	5,97	89,55
mt35cun020g	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	60,000	5,92	355,20
mt35cun020f	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	15,000	4,00	60,00
mt35der011a	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	15,000	0,13	1,95
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	3,000	1,48	4,44
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	1,245	17,82	22,19
mo102	h	Ayudante electricista.	1,125	16,10	18,11
	%	Medios auxiliares	2,000	551,44	11,03
	%	Costes indirectos	3,000	562,47	16,87
Coste de mantenimiento decenal: 1,93€ en los primeros 10 años.				Total:	579,34

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020f	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	85,000	4,00	340,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	1,275	17,82	22,72
mo102	h	Ayudante electricista.	1,275	16,10	20,53
	%	Medios auxiliares	2,000	518,51	10,37
	%	Costes indirectos	3,000	528,88	15,87
Coste de mantenimiento decenal: 0,24€ en los primeros 10 años.				Total:	409,49

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020e	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	4,800	2,44	11,71
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,072	17,82	1,28
mo102	h	Ayudante electricista.	0,072	16,10	1,16
	%	Medios auxiliares	2,000	14,15	0,28
	%	Costes indirectos	3,000	14,43	0,43
Coste de mantenimiento decenal: 0,16€ en los primeros 10 años.				Total:	14,86

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020d	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	750,000	1,32	990,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	11,250	17,82	200,48
mo102	h	Ayudante electricista.	11,250	16,10	181,13
	%	Medios auxiliares	2,000	1371,61	27,43
	%	Costes indirectos	3,000	1399,04	41,97
Coste de mantenimiento decenal: 0,10€ en los primeros 10 años.				Total:	1441,01

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020c	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	826,000	0,90	743,40
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	8,260	17,82	147,19
mo102	h	Ayudante electricista.	8,260	16,10	132,99
	%	Medios auxiliares	2,000	1023,58	20,47
	%	Costes indirectos	3,000	1044,05	31,32
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.				Total:	1075,37

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020b	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	300,000	0,62	186,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	3,000	17,82	53,46
mo102	h	Ayudante electricista.	3,000	16,10	48,30
	%	Medios auxiliares	2,000	287,76	5,76
	%	Costes indirectos	3,000	293,52	8,81
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	302,33

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020a	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	600,000	0,41	246,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	6,000	17,82	106,92
mo102	h	Ayudante electricista.	6,000	16,10	96,60
	%	Medios auxiliares	2,000	2281,20	45,62
	%	Costes indirectos	3,000	2326,82	69,80
Coste de mantenimiento decenal: 0,04€ en los primeros 10 años.				Total:	564,95

TOTAL CABLEADO VIVIENDA.....4.387,35 Euros

4. CUADROS Y CAJAS DE PROTECCIÓN DE LA VIVIENDA

IEC010 Ud Caja de protección y medida.

Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp010g	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1,000	205,22	205,22
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32
mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000	3,73	3,73
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,301	17,24	5,19
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,301	15,92	4,79
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,502	17,82	8,95
mo102	h	Ayudante electricista.	0,502	16,10	8,08
	%	Medios auxiliares	2,000	253,76	5,08
	%	Costes indirectos	3,000	258,84	7,77
Coste de mantenimiento decenal: 13,33€ en los primeros 10 años.				Total:	266,61

IEX400 Ud Caja de distribución, modular.

Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 54 módulos, en 4 filas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc910xmg	Ud	Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 54 módulos, en 4 filas, de 287x653x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas	2,000	84,51	169,02

		cubremódulos, incluso material de montaje, según UNE-EN 60670-1.			
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,249	17,82	4,44
	%	Medios auxiliares	2,000	88,95	1,78
	%	Costes indirectos	3,000	90,73	2,72
Coste de mantenimiento decenal: 4,67€ en los primeros 10 años.				Total:	177,96

IEX400 Ud Caja de distribución, modular.

Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 24 módulos, en 2 filas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc910ngd	Ud	Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 24 módulos, en 2 filas, de 287x361x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos, incluso material de montaje, según UNE-EN 60670-1.	1,000	40,52	40,52
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,225	17,82	4,01
	%	Medios auxiliares	2,000	44,53	0,89
	%	Costes indirectos	3,000	45,42	1,36
Coste de mantenimiento decenal: 2,34€ en los primeros 10 años.				Total:	46,78

IEX400 Ud Caja de distribución, modular.

Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 12 módulos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc910ecb	Ud	Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con puerta transparente, con grados de protección IP 40 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 12 módulos, de 287x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos, incluso material de montaje, según UNE-EN 60670-1.	1,000	24,77	24,77
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,213	17,82	3,80
	%	Medios auxiliares	2,000	28,57	0,57
	%	Costes indirectos	3,000	29,14	0,87



Coste de mantenimiento decenal: 1,50€ en los primeros 10 años.	Total:	30,01
--	--------	-------

TOTAL CUADROS Y CAJAS DE PROTECCIÓN DE LA VIVIENDA521,36 Euros

5. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

IEF010 m² Módulo fotovoltaico para integración en edificio.

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 110 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 21 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,94 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 6,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 16%.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35azi010a	m ²	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 110 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 21 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,94 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 6,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 16%, 72 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m ² K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1600x1300x10 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m ² , peso 52 kg, vidrio transparente, con caja de conexiones.	28,000	150,00	4200,00
mt35azi100b	Ud	Repercusión por m ² de accesorios de montaje con marcos de módulo fotovoltaico de fachada.	25,000	20,00	500,00
mt35azi110	Ud	Repercusión por m ² de material eléctrico para conexión de módulo fotovoltaico de fachada.	25,000	38,00	950,00
mo009	h	Oficial 1 ^a instalador de captadores solares.	10,000	17,82	178,20
mo108	h	Ayudante instalador de captadores solares.	10,000	16,10	161,00
	%	Medios auxiliares	2,000	5989,20	119,78
	%	Costes indirectos	3,000	6108,98	183,27
Coste de mantenimiento decenal: 68,75€ en los primeros 10 años.				Total:	6292,25

IEF020 Ud Inversor fotovoltaico.

Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 3kW, eficiencia máxima 96%.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35azi025a	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 3kw, eficiencia máxima 96 dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática,	1,000	600,00	600,00

		supervisión del inversor.			
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,602	17,82	10,73
mo102	h	Ayudante electricista.	0,602	16,10	9,69
	%	Medios auxiliares	2,000	620,42	12,41
	%	Costes indirectos	3,000	632,83	18,98
Coste de mantenimiento decenal: 2.825,01€ en los primeros 10 años.				Total:	651,81

IEX400 Ud Caja de distribución, modular.

Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con grados de protección IP 65 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 3 módulos, modelo NXW1-3 "CHINT ELECTRICS".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc905i	Ud	Caja de distribución de plástico, para empotrar, modular, con grados de protección IP 65 e IK 07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 3 módulos, modelo NXW1-3 "CHINT ELECTRICS", de 100x72x108 mm, según UNE-EN 60670-1.	1,000	14,60	14,60
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,204	17,82	3,64
	%	Medios auxiliares	2,000	18,24	0,36
	%	Costes indirectos	3,000	18,60	0,56
Coste de mantenimiento decenal: 0,96€ en los primeros 10 años.				Total:	19,16

IEX060 Ud Interruptor diferencial modular.

Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase305a	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1,000	294,33	294,33
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	300,58	6,01
	%	Costes indirectos	3,000	306,59	9,20
Coste de mantenimiento decenal: 15,79€ en los primeros 10 años.				Total:	315,79

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24710 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase804bb mo003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24710 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1,000	107,62	107,62
	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	113,87	2,28
	%	Costes indirectos	3,000	116,15	3,48
Coste de mantenimiento decenal: 5,98€ en los primeros 10 años.				Total:	119,63

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24725 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase804ee mo003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24725 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1,000	116,08	116,08
	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	122,33	2,45
	%	Costes indirectos	3,000	124,78	3,74
Coste de mantenimiento decenal: 6,43€ en los primeros 10 años.				Total:	128,52

IEX300 Ud Fusible cilíndrico.

Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 16 A, poder de corte 20 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), modelo STI A9N15635.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35asa026k	Ud	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 16 A, poder de corte 20 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, según UNE-EN 60269-1.	2,000	0,66	1,32
mt35asa025aa	Ud	Base modular para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), modelo STI A9N15635 "SCHNEIDER ELECTRIC", según UNE-EN 60269-1.	2,000	6,61	13,22

mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,201	17,82	3,58
	%	Medios auxiliares	2,000	18,12	0,36
	%	Costes indirectos	3,000	18,48	0,55
Coste de mantenimiento decenal: 0,57€ en los primeros 10 años.				Total:	19,03

IEX075 Ud Protector contra sobretensiones permanentes, modular.

Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P), tensión de disparo 255 V, para unir mecánicamente a interruptores de las series iC60, iID, iSW-NA, iDPN N Vigi e iDPNa Vigi, modelo iMSU A9A26500 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35asa001a	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, unipolar (1P), tensión de disparo 255 V, de 18x82,5x68 mm, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 50550.	1,000	95,61	95,61
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,201	17,82	3,58
	%	Medios auxiliares	2,000	99,19	1,98
	%	Costes indirectos	3,000	101,17	3,04
Coste de mantenimiento decenal: 5,21€ en los primeros 10 años.				Total:	104,21

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020d	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	1,500	1,32	1,98
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,023	17,82	0,40
mo102	h	Ayudante electricista.	0,023	16,10	0,36
	%	Medios auxiliares	2,000	2,74	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	2,79	0,08
Coste de mantenimiento decenal: 0,10€ en los primeros 10 años.				Total:	2,87

IEH010 m Cable con aislamiento.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cun020b	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	60,000	0,62	37,20
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,600	17,82	10,69
mo102	h	Ayudante electricista.	0,600	16,10	9,66
	%	Medios auxiliares	2,000	57,55	1,15
	%	Costes indirectos	3,000	58,70	1,76
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	60,46

IEO010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010b	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	10,300	0,29	2,99
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,165	17,82	2,94
mo102	h	Ayudante electricista.	0,165	16,10	2,65
	%	Medios auxiliares	2,000	8,58	0,17
	%	Costes indirectos	3,000	8,75	0,26
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	9,01



IEO010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010d	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,300	0,59	0,18
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	17,82	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,020	16,10	0,32
	%	Medios auxiliares	2,000	0,79	0,02
	%	Costes indirectos	3,000	0,81	0,02
Coste de mantenimiento decenal: 0,06€ en los primeros 10 años.				Total:	0,83

TOTAL INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A
RED.....7.723,57 Euros



6. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA

IEX402 Ud INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (ACS)

--

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc905i	Ud	Kit forzado completo, incluso captadores de tubos de vacío, estructuras de soporte, depósito ACS, Ánodo de Magnesio, Estación Solar Hidráulica, Centralita de control, sondas de temperatura, purgador de aire, válvula de presión, vaso de expansión y bomba.	1,000	3500,00	3500,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,204	17,82	3,64
	%	Medios auxiliares	2,000	3503,64	70,07
	%	Costes indirectos	3,000	3573,71	107,21
Coste de mantenimiento decenal: 0,96€ en los primeros 10 años.				Total:	3680,92

7. ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA

III130 Ud Luminarias

Iluminación compuesta por casquillo de obra más iluminación LED simple e iluminación LED estanca

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34ode270qb	Ud	Casquillo de obra E27	26	1,6	41,60
mt34ode270qa	Ud	Bombilla LED E27 12 W Aluminio	26,000	7,95	206,70
mt34tuf010k	Ud	PHILIPS WT120C LED22S/840 PSU L1200 EL1 CORELINE WATERPROOF	4,000	216,41	865,64
mt34www011	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000	0,90	0,90
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,400	17,82	7,13
mo102	h	Ayudante electricista.	0,400	16,10	6,44
	%	Medios auxiliares	2,000	1086,81	21,74
	%	Costes indirectos	3,000	1108,55	33,26
Coste de mantenimiento decenal: 78,95€ en los primeros 10 años.				Total:	1141,81

III131 Ud Luminaria de emergencia.

BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA D-150					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34tuf010k	Ud	BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA D-150 Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V • 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V • 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.	27,000	49,00	1323,00
mt34www011	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	3,000	0,90	2,70
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,500	17,82	8,91
mo102	h	Ayudante electricista.	0,500	16,10	8,05
	%	Medios auxiliares	2,000	1342,66	26,85
	%	Costes indirectos	3,000	1369,51	41,09
Coste de mantenimiento decenal: 78,95€ en los primeros 10 años.				Total:	1410,60

TOTAL ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA2.252,41 Euros

8. MECANISMOS DE LA VIVIENDA

IEP010 Ud MECANISMOS

Interruptores, conmutadores simples, de cruce e instalación del timbre

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt33seg100a	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	15	5,84	87,6
mt33seg102a	Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	12	6,22	74,64
mt33seg103a	Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	2	11,44	22,88
mt33seg104a	Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	1	6,58	6,58
mt33seg105a	Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	1	20,71	20,71
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	6,423	17,82	114,45786
mo102	h	Ayudante electricista.	6,423	16,10	103,4103
	%	Medios auxiliares	2,000	430,28	8,6056
	%	Costes indirectos	3,000	438,88	13,1664
Coste de mantenimiento decenal: 19,57€ en los primeros 10 años.				Total:	452,05



9. PORTERO AUTOMÁTICO

PAW300 Ud Portero automático

TEGUI A1 4 +n.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt42mhi400a	Ud	: Portero electrónico de 1 y 2 viviendas. El kit incluye placa Serie 7 con el número de pulsadores correspondiente, caja de empotrar, grupo fónico con pulsador de luz para tarjeteros, teléfono/s Serie 7 en función del modelo, alimentador E-30.	1,000	149,00	149,00
mo005	h	Oficial 1ª instalador.	0,020	17,82	0,36
mo104	h	Ayudante instalador.	0,020	16,10	0,32
	%	Medios auxiliares	2,000	2,99	152,67
	%	Costes indirectos	3,000	4,58	157,25
				Total:	157,25

10. PROTECCIONES DE LA VIVIENDA

INTERRUPTORES DIFERENCIALES

IEX060 Ud Interruptor diferencial modular.**Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC".**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase305a	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1,000	294,33	294,33
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	300,58	6,01
	%	Costes indirectos	3,000	306,59	9,20
Coste de mantenimiento decenal: 15,79€ en los primeros 10 años.				Total:	315,79

IEX060 Ud Interruptor diferencial modular.**Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05463 "SCHNEIDER ELECTRIC".**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase305o	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	3,000	663,83	1991,49
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	1997,74	39,95
	%	Costes indirectos	3,000	2037,69	61,13
Coste de mantenimiento decenal: 35,20€ en los primeros 10 años.				Total:	2098,82

IEX060 Ud Interruptor diferencial modular.**Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase A, modelo IID A9R21263 "SCHNEIDER ELECTRIC".**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
--------------	----	----------------	-------	-----------------	----------------

mo003	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase A, modelo iID A9R21263 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	2,000	507,46	1014,92
	h	Oficial 1ª electricista.	0,500	17,82	8,91
	%	Medios auxiliares	2,000	1023,83	20,48
	%	Costes indirectos	3,000	1044,31	31,33
Coste de mantenimiento decenal: 26,89€ en los primeros 10 años.				Total:	1075,64

FUSIBLE**IEX305 Ud Fusible de cuchillas.**

Conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc820akk	Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	3,000	5,85	17,55
mt35amc830aa	Ud	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, según UNE-EN 60269-1.	3,000	6,71	20,13
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,600	17,82	10,69
	%	Medios auxiliares	2,000	48,37	0,97
	%	Costes indirectos	3,000	49,34	1,48
Coste de mantenimiento decenal: 0,85€ en los primeros 10 años.				Total:	50,82

INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS**IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.**

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17610 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase801bb	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	8,000	21,55	172,40
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	1,600	17,82	28,51
	%	Medios auxiliares	2,000	200,91	4,02
	%	Costes indirectos	3,000	204,93	6,15



Coste de mantenimiento decenal: 1,37€ en los primeros 10 años.	Total:	211,08
--	--------	--------

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24716 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase804cc	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24716 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	2,000	108,85	217,70
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,700	17,82	12,47
	%	Medios auxiliares	2,000	230,17	4,60
	%	Costes indirectos	3,000	234,77	7,04
Coste de mantenimiento decenal: 6,05€ en los primeros 10 años.			Total:	241,81	

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17616 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase801cc	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17616 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	11,000	21,93	241,23
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	2,750	17,82	49,01
	%	Medios auxiliares	2,000	290,24	5,80
	%	Costes indirectos	3,000	296,04	8,88
Coste de mantenimiento decenal: 1,39€ en los primeros 10 años.			Total:	304,92	

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17620 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
--------------	----	----------------	-------	-----------------	----------------

mt35ase801dd mo003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17620 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1,000	22,47	22,47
	h	Oficial 1ª electricista.	0,251	17,82	4,47
	%	Medios auxiliares	2,000	26,94	0,54
	%	Costes indirectos	3,000	27,48	0,82
Coste de mantenimiento decenal: 1,42€ en los primeros 10 años.				Total:	28,30

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24725 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase804ee mo003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24725 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1,000	116,08	116,08
	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	122,33	2,45
	%	Costes indirectos	3,000	124,78	3,74
Coste de mantenimiento decenal: 6,43€ en los primeros 10 años.				Total:	128,52

IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico, modular.

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17625 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase801ee mo003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17625 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	3,000	23,01	69,03
	h	Oficial 1ª electricista.	0,750	17,82	13,37
	%	Medios auxiliares	2,000	82,40	1,65
	%	Costes indirectos	3,000	84,05	2,52
Coste de mantenimiento decenal: 1,44€ en los primeros 10 años.				Total:	86,57

**IEX050 Ud Interruptor automático magnetotérmico,
modular.**

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24740 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase804gg	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24740 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	2,000	143,65	287,30
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,700	17,82	12,47
	%	Medios auxiliares	2,000	299,77	6,00
	%	Costes indirectos	3,000	305,77	9,17
Coste de mantenimiento decenal: 7,87€ en los primeros 10 años.				Total:	314,94

IEX025 Ud Interruptor en carga, modular.

Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 6 kV, intensidad de cortocircuito (Icw) 2500 A durante 1 s, modelo iSW A9S65491 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase713ke	Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 6 kV, intensidad de cortocircuito (Icw) 2500 A durante 1 s, modelo iSW A9S65491 "SCHNEIDER ELECTRIC", vida útil en vacío 50000 maniobras, vida útil en carga 10000 maniobras, de 72x82x70 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-3.	1,000	154,42	154,42
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	160,67	3,21
	%	Costes indirectos	3,000	163,88	4,92
Coste de mantenimiento decenal: 8,44€ en los primeros 10 años.				Total:	168,80

IEX130 Ud Interruptor crepuscular modular.

Interruptor crepuscular, con célula fotoeléctrica.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgm080a	Ud	Interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica, incluso accesorios de montaje.	1,000	174,90	174,90

mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,251	17,82	4,47
	%	Medios auxiliares	2,000	179,37	3,59
	%	Costes indirectos	3,000	182,96	5,49
Coste de mantenimiento decenal: 54,65€ en los primeros 10 años.				Total:	188,45

IEX140 Ud Interruptor horario programable, modular.

Interruptor horario programable, modular.
--

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgm090a	Ud	Interruptor horario programable.	1,000	147,45	147,45
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,251	17,82	4,47
	%	Medios auxiliares	2,000	151,92	3,04
	%	Costes indirectos	3,000	154,96	4,65
Coste de mantenimiento decenal: 7,98€ en los primeros 10 años.				Total:	159,61

IEX075 Ud Protector contra sobretensiones permanentes, modular.

Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35amc300d	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550.	1,000	312,00	312,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,351	17,82	6,25
	%	Medios auxiliares	2,000	318,25	6,37
	%	Costes indirectos	3,000	324,62	9,74
Coste de mantenimiento decenal: 16,72€ en los primeros 10 años.				Total:	334,36



IEX205 Ud Relé diferencial.

Relé diferencial electrónico, con monitorización de la corriente de fuga a tierra y de la corriente residual, ajuste de la intensidad de disparo de 0,03 a 30 A, ajuste del tiempo de disparo de 0 a 4,5 s, modelo Vigirex RH197M 56517 "SCHNEIDER ELECTRIC", con transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 30 mm de diámetro útil para el paso de cables, tipo TA30, modelo 50437.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ase506a	Ud	Relé diferencial electrónico, con monitorización de la corriente de fuga a tierra y de la corriente residual, ajuste de la intensidad de disparo de 0,03 a 30 A, ajuste del tiempo de disparo de 0 a 4,5 s, modelo Vigirex RH197M 56517 "SCHNEIDER ELECTRIC", con control permanente de la alimentación, del circuito toroide-relé diferencial y de la electrónica interior, de 71,2x89x65,8 mm, montaje sobre carril DIN.	1,000	381,94	381,94
mt35ase520a	Ud	Transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 30 mm de diámetro útil para el paso de cables, tipo TA30, modelo 50437 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	116,91	116,91
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,502	17,82	8,95
	%	Medios auxiliares	2,000	507,80	10,16
	%	Costes indirectos	3,000	517,96	15,54
Coste de mantenimiento decenal: 26,68€ en los primeros 10 años.				Total:	533,50

TOTAL PROTECCIONES DE LA VIVIENDA6.241,93 Euros



11. RED DE TIERRAS

IEP010 Ud Red de toma de tierra para estructura.

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 8 picas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35ttc010b	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	90,000	2,81	252,90
mt35tte010b	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	8,000	18,00	144,00
mt35tte020a	Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	4,000	37,44	149,76
mt35tts010c	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	12,000	3,51	42,12
mt35tta020	Ud	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	8,000	15,46	123,68
mt35www020	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	1,15	1,15
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	6,423	17,82	114,46
mo102	h	Ayudante electricista.	6,423	16,10	103,41
	%	Medios auxiliares	2,000	931,48	18,63
	%	Costes indirectos	3,000	950,11	28,50
Coste de mantenimiento decenal: 19,57€ en los primeros 10 años.				Total:	978,61



12. TOMAS DE CORRIENTE

IEP010 Ud TOMAS DE CORRIENTE

Tomas de corriente de 16 A y de 25 A

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt33seg110a	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	64	11,75	752
mt33seg107a	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9	6,22	55,98
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	6,423	17,82	114,45786
mo102	h	Ayudante electricista.	6,423	16,10	103,4103
	%	Medios auxiliares	2,000	1025,85	20,517
	%	Costes indirectos	3,000	1046,37	31,3911
Coste de mantenimiento decenal: 19,57€ en los primeros 10 años.				Total:	1077,76

13. TUBOS DE LAS CANALIZACIONES DE LA VIVIENDA

IE0010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010a	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	200,000	0,26	52,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	3,200	17,82	57,02
mo102	h	Ayudante electricista.	4,000	16,10	64,40
	%	Medios auxiliares	2,000	173,42	3,47
	%	Costes indirectos	3,000	176,89	5,31
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	182,20

IE0010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010b	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	375,000	0,29	108,75
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	6,000	17,82	106,92
mo102	h	Ayudante electricista.	7,500	16,10	120,75
	%	Medios auxiliares	2,000	336,42	6,73
	%	Costes indirectos	3,000	343,15	10,29
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	353,44

IE0010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010c	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	220,000	0,39	85,80
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	17,82	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,020	16,10	0,32
	%	Medios auxiliares	2,000	86,41	1,73
	%	Costes indirectos	3,000	88,14	2,64
Coste de mantenimiento decenal: 0,05€ en los primeros 10 años.				Total:	90,78

IE0010 m Canalización.

Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35aia010e	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	20,000	0,80	16,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	17,82	0,29
mo102	h	Ayudante electricista.	0,020	16,10	0,32
	%	Medios auxiliares	2,000	16,61	0,33
	%	Costes indirectos	3,000	16,94	0,51
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.				Total:	17,45

TOTAL TUBOS DE LAS CANALIZACIONES DE LA VIVIENDA643,87 Euros

14. PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO

IEB010 Ud Estación de recarga de vehículos eléctricos.

Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 1 compuesta por **caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, "SIMON", acabado con pintura epoxi color negro, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con una toma Schuko de 16 A.**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35crv010a	Ud	Caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, "SIMON", con grados de protección IP 30 e IK 08, de 210x135x330 mm, acabado con pintura epoxi color negro, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con una toma Schuko de 16 A, para modos de carga 1 y 2, incluso interruptor automático magnetotérmico, interruptor diferencial, pulsador de parada de emergencia, indicador luminoso de estado de carga y lector de energía consumida total y parcial.	1,000	350,00	350,00
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	1,003	17,82	17,87
mo102	h	Ayudante electricista.	1,003	16,10	16,15
	%	Medios auxiliares	2,000	384,02	7,68
	%	Costes indirectos	3,000	391,70	11,75
Coste de mantenimiento decenal: 20,17€ en los primeros 10 años.				Total:	403,45



2.- Presupuesto

Nº orden	Descripción	Medida	Precio	Importe
1	AIRE ACONDICIONADO	1	6110,38	6110,38
2	ASCENSOR	1	4216,74	4216,74
3	CABLEADO VIVIENDA	1	4.387,35	4387,35
4	CUADROS Y CAJAS DE PROTECCIÓN DE LA VIVIENDA	1	521,36	521,36
5	INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED	1	7.723,57	7723,57
6	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA	1	3680,92	3680,92
7	ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA	1	2.252,41	2252,41
8	MECANISMOS DE LA VIVIENDA	1	452,05	452,05
9	PORTERO AUTOMÁTICO	1	157,25	157,25
10	PROTECCIONES DE LA VIVIENDA	1	6.241,93	6241,93
11	RED DE TIERRAS	1	978,61	978,61
12	TOMAS DE CORRIENTE	1	1077,76	1077,76
13	TUBOS DE LAS CANALIZACIONES DE LA VIVIENDA	1	643,87	643,87
14	PUNTO DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO	1	403,45	403,45
			TOTAL	38847,65



3.- Resumen Presupuesto

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	38.847,65 €
13% Gastos generales.....	5.050,19 €
6% Beneficio industrial.....	2.330,86 €
PRESUPUESTO BRUTO.....	46.228,70 €
21% I.V.A.....	9.708,03€
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA..	55.936,73 €

Suma el presente presupuesto la cantidad de:
CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS Y SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

3 de Diciembre de 2015

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN TÉCNICA

LA CONSTRUCTORA

Fdo:.....

Fdo:.....

Fdo:.....