



TRABAJO FINAL DE GRADO

CÁLCULO Y DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE 350 KW PARA EDIFICIO DESTINADO A OFICINAS CON APOYO SOLAR FOTOVOLTAICO

ALUMNO: VICENTE SALVADOR PASTOR

TUTOR: ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ

15/09/2016

ÍNDICE

Tabla de contenido

1. OBJETO.....	1
2. INTRODUCCIÓN AL EDIFICIO DE OFICINAS.....	2
2.1. DESCRIPCIÓN.....	2
2.2. LOCALIZACIÓN.....	3
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	4
4. PREVISIÓN DE POTENCIAS.....	5
5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	15
5. 1.CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (SISCET).....	15
5.1.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.....	29
5.1.2.INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....	30
5.1.3.CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	31
5.1.4.CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN.....	32
5.1.5.CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.....	32
5.1.6.PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.....	33
5.1.7.AJUSTE DEL DISPOSITIVO TÉRMICO O DE LOS RELÉS.....	33
5.1.8.DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....	34
5.1.9.DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.....	35
5.1.10.CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....	35
5.1.11.DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.....	36
5.1.12.CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.....	38
5.1.13.CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	39
5.1.14.CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	40
5.1.15.CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.....	41
5.1.16.INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	42
5.2.CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	43
5.3.CÁLCULO LUMINOTÉCNICO (DIALUX).....	47

5.4.CÁLCULO DE SECCIONES.	63
5.5.CÁLCULO DE PROTECCIONES.	69
5.5.1.CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.	72
5.5.2.IMPEDANCIAS DE LAS LÍNEAS.	74
5.5.3. JUSTIFICACIÓN DE LAS PROTECCIONES (SELECTIVIDAD Y FILICACIÓN)	76
5.6.CÁLCULO DE BATERÍA DE CONDENSADORES.	81
5.7.CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE TUBO Y CANALIZACIÓN SUPERFICIAL.....	85
6. APLICACIONES REGLAMENTARIAS TIPOS DE CONDUCTORES.....	89
7. GRUPO ELECTRÓGENO.....	91
8. FOTOVOLTAICA.	92
8.1. OBJETO.	92
8.2. IRRADIACIÓN PVGIS.	93
8.3. CÁLCULOS.....	99
8.4. DISTRIBUCIÓN DE PLACAS EN EL TEJADO.	107
9. PRESUPUESTO.	109
10. BIBLIOGRAFÍA.....	114
11. ANEXOS.	115
12. PLANOS.....	214

1. OBJETO.

El objeto del presente trabajo final de grado es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un edificio destinado a oficinas;

1. Centro de transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.
2. Diseño del grupo electrógeno en caso de fallo del suministro eléctrico.
3. Instalación de las tomas de tierra del CT y del edificio.
4. Cálculos de potencia en función de los elementos receptores en la instalación.
5. Diseño de batería de condensadores regulable para mejorar el factor de potencia.
6. Estudio e implementación de los dispositivos de protección de la instalación frente a contactos directos e indirectos.
7. Estudio de consumo del edificio para realizar el diseño de un sistema eléctrico de energías renovables mediante paneles fotovoltaicos y con ello poder abastecer de energía eléctrica el edificio en cuestión.
8. Realización del presupuesto total de la instalación eléctrica del edificio.

2. INTRODUCCIÓN AL EDIFICIO DE OFICINAS.

2.1. DESCRIPCIÓN.

El edificio en cuestión es un edificio de pública concurrencia destinado principalmente a oficinas de delineación, dibujo técnico y demás departamentos.

Consta de 4 plantas más la azotea donde posteriormente ubicaremos la instalación fotovoltaica.

Tiene 2 entradas principales al edificio, bien sea por el garaje o por la entrada principal de la planta baja.

También dispone de salida de emergencia situada al otro extremo de la entrada principal del edificio.

En caso de fallo del suministro eléctrico entregado por el transformador se dispondrá de un grupo electrógeno de 630kVA que se activará mediante un cuadro eléctrico con conmutación con central de control digital diseñado para tal caso.

- Planta sótano.

Esta planta está destinada a parking para los vehículos, trasteros, vestuarios, sala de calderas y en él irá ubicado el centro de transformación y el cuarto eléctrico donde estará el cuadro general de protección con el que a través de él se repartirá las líneas de alimentación a sus respectivas plantas.

- Planta baja.

En esta planta está la entrada principal, recepción, oficinas de delineación, despachos, cuarto de seguridad, R.I.T.E., aseos, comedor, cocina y la sala de descanso.

- Planta primera.

En esta planta están las oficinas de cartografía, dibujo técnico, departamentos de delineación, salas de atención al cliente, sala de descanso, despachos, aseos, sala de impresión, pasillo, sala de conferencias, y la terraza.

- Planta segunda.

En esta planta está el departamento de contabilidad, de transportes, de abastecimiento, de recursos humanos, comercial, I+D+I, de calidad, de análisis y estudios, de costes y presupuestos, de diseño, el R.I.T.U, aseos, pasillo y la terraza.

- Azotea.

En la azotea se ubican los cuartos de las máquinas de ascensor y en el resto de espacio que sobra se ubicarán los elementos de la instalación fotovoltaica como las placas y sus aparatos de medida y protección.

** Se adjunta en el apartado "PLANOS" esquema de distribución y dimensiones del edificio.*

2.2. LOCALIZACIÓN.

El edificio estará situado en la ciudad de Valencia, Avenida de Pio Baroja.

39.486407, -0.409046



3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

1. Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
2. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
3. Guía técnica de Aplicación del REBT.
4. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
5. Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
6. Normas particulares de IBERDROLA.
7. Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
8. Guía técnica de eficiencia energética en iluminación.

4. PREVISIÓN DE POTENCIAS.

En este apartado se pretende mencionar los receptores de la instalación indicando sus características técnicas para posteriormente tenerlas en cuenta a la hora de realizar los cálculos oportunos.

También se detallarán los elementos que se hayan tenido en cuenta para la parte de fotovoltaica ya que algunos no se han tenido en cuenta en la previsión de cargas de la instalación como por ejemplo las impresoras que van al circuito de tomas de corriente se ha tomado una potencia en ese circuito de 3000W independientemente de lo que se vaya a conectar. Para la parte de fotovoltaica sí que se ha tenido en cuenta esa potencia para ajustarse más al consumo de la instalación.

** Se adjunta en el apartado "PLANOS" esquema de receptores de la instalación.*

Dicho esto, los receptores de la instalación serán los siguientes;

PHILIPS BBG463 1xLED-40--4200-GU10

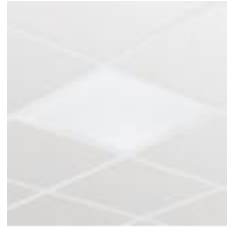


Flujo luminoso (lm)	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
290	230	6.8	1

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/830



Flujo luminoso (lm)	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
2100	230	22.0	1

PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 NOC

Flujo luminoso (lm)	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
3400	230	41.0	1

PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840

Flujo luminoso (lm)	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
4000	230	38.0	1

NORMALUX DUNNA

Flujo luminoso (lm)	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
130	230	4.2	1

MOTOR PUERTA GARAJE

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	750	0.9

EXTRACTOR DE HUMOS GARAJE SERIE: CHGT

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	3000	0.9

BOMBA PLUVIAL Y FECAL SERIE: ULTRA

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	3000	0.9

BOMBA CONTRAINCENDIOS

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	14720	0.9

CALDERA JUNKERS

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	6000	1

DESCALCIFICADOR

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	20	0.9

SECADOR DE MANOS JOFEL

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	1650	1

EXTRACTOR ASEOS FUTURE

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	34	0.9

MICROONDAS PANASONIC

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	1000	0.9

UPV

CAMPANA EXTRACTORA BOSCH



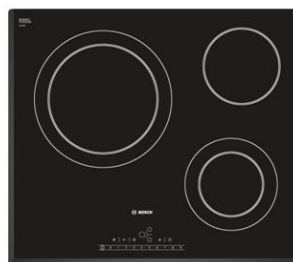
Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	2000	0.9

VITRINA CALIENTA PLATOS EDESA



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	1710	1

VITRO BOSCH



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	3000	1

HORNO FAGOR

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	10200	1

NEVERA SAMSUNG

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	545	0.9

CONGELADOR SIEMENS

Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	250	0.9

LAVAVAJILLAS FAGOR



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	2400	0.9

CAFETERA



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	4300	1

AIRE ACONDICIONADO



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	11200	0.9

UPV

ASCENSOR EFLEX



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
400	4300	0.9

MÁQUINA EXPENDEDORA



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	300	0.9

PROYECTOR BENQ



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	300	0.9

UPV

IMPRESORA HP



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	370	0.9

ORDENADOR



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	90	0.9

TV LG



Tensión (V)	Potencia (W)	Cos α
230	35	0.9

5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

5. 1.CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (SISCET).



Transformador TRIHAL 630kVA

DATOS GENERALES

El cálculo y diseño del centro de transformación y su correspondiente puesta a tierra se ha diseñado mediante el software de Schneider Electric.

A continuación se va a justificar todas las elecciones que se han llevado a cabo mediante este software;

- Tipo de proyecto.

Cliente ya que es para un único usuario.

- Elección de Compañía eléctrica.

Provincia Valencia.

Compañía eléctrica Iberdrola zona este.

- Tipo de centro.

Transformación.

- Tensión de aislamiento.

24kV.

- Acometida.

La acometida será en punta, es decir, una sola línea llega al CT ya que al no ser un C.T de compañía no tendríamos esta opción.

- Nº transformadores MT/BT.

Elegiremos 1 transformador de 630kVA ya que la potencia de la instalación está sobre los 350kW y no es conveniente hacer trabajar al trafo a plena carga.

- Tipo de celdas.

El tipo de celda que seleccionaremos será la SM6 que la proporciona Schneider. Son unas celdas de corte compuestas con gas inerte el cual es mucho más aislante que el aire y ello permite interruptores de menor tamaño.

- Entrada.

Elegiremos remonte con seccionador de puesta a tierra para mayor seguridad en la apertura del seccionador posterior a la apertura del interruptor para poder realizar tareas de mantenimiento o de reparaciones en el centro de transformación.

- Tensión (kV).

Tensión impuesta por la red, 20kV.

- Tipo de neutro MT.

Impedante, es decir, el neutro está conectado con una impedancia a tierra.

- Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Puesto que no conocemos las características del terreno pondremos por defecto una resistividad estándar de $150 \Omega \cdot m$.

- Imáx defecto (A).

La intensidad máxima de defecto a tierra es de 500 A que está impuesta por la compañía eléctrica, por lo tanto, es la que utilizaremos para el cálculo de CT.

- Tiempo de duración de defecto (seg).

El tiempo de defecto elegiremos 0,5 segundos como un valor estándar de los ensayos de defecto de puesta a tierra.

- Tensión BT en vacío (V).

La tensión en la parte de baja pondremos 420 V.

- Aislamiento trafos MT.

Elegiremos del tipo seco ya que presentan mejores características que los de aceite (tienden a estar en desuso) en cuanto a que no necesitan un foso para la recogida de aceite ya que están totalmente sellados y también al estar encapsulados con resina epoxi presentan mejores características ante un posible incendio.

- Accesorios protección trafos MT.

Elegiremos las sondas PTC100 ya que la curva de trabajo proporciona una linealidad y por ello es más precisa.

El relé realiza la apertura del interruptor cuando tengamos una temperatura excesiva en el bobinado del transformador.

- Potencia (kVA).

La potencia en el transformador que vamos a elegir será de 630 kVA.

- Celda protección.

La protección de cada transformador se realizará con interruptor y fusibles combinados (ruptofusible) que al fundir cualquiera de los 3 fusibles se abrirá el interruptor.

- Tipo de protección.

Utilizaremos un térmico para limitar en el tiempo las sobrecargas constantes.

- Celda de protección general MT.

En este caso utilizaremos un disyuntor general con relés SEPAM 1000+ S20 que actúan contra sobrecargas, cortocircuitos y defecto homopolar, de los cuales podemos ajustar los parámetros de protección y también obtener información al momento sobre el estado de los transformadores, diagnósticos, alarmas, etc. mediante la interface de comunicación Ethernet/Modbus.

- Tipo de cliente.

Elegiremos cualificado tipo 1 ya que este tipo de cliente puede negociar el propio coste de su consumo eléctrico.

- Medida.

Elegiremos 3TI+3TT, es decir, 3 transformadores de intensidad y 3 transformadores de tensión.

- Tipo de local.

Elegiremos un edificio con ventilación natural ya que no precisa de extractores.

- Edificio de pública concurrencia.
- Modo de acometida de cable a celdas.

Mediante foso

- En la parte de baja del CT incluiremos un disyuntor y condensadores para mejorar el factor de potencia.

** Se adjunta en el apartado "PLANOS" el esquema de planta, alzado y unifilar del centro de transformación.*

TIPO DE CENTRO.

El centro de transformación objeto de este proyecto estará ubicado en el interior de un edificio destinado a oficinas.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y transformadores de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

TIPO DE TRANSFORMADOR Y VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (AN), modelo TRIHAL de Merlin Gerin, encapsulado en resina epoxy (aislamiento seco-clase F).

El transformador tendrá los bobinados de AT encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxy con carga activa compuesta de alúmina trihidratada, consiguiendo así un encapsulado ignifugado autoextinguible.

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entre capas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en el centro se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

No se admitirán transformadores secos que no cumplan estas especificaciones.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21538 y a las normas particulares de la compañía suministradora.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA.

CARACTERÍSTICAS CELDAS SM6.

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

LOCAL.

El centro de transformación objeto de este proyecto estará ubicado en el interior de un edificio destinado a oficinas.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y transformadores de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

- Acceso de personas: El acceso al C.T. estará restringido al personal de la Cía Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal, teniendo en cuenta que el primero lo hará con la llave normalizada por la Cía Eléctrica. La puerta se abrirá hacia el exterior y tendrán como mínimo 2.10 m. de altura y 0.90 m. de anchura.

- Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2.30 m. de altura y de 1.40 m. de anchura.

- Paso de cables A.T.: para el paso de cables de A.T. (acometida a las celdas de llegada y salida) se preverá un foso de dimensiones adecuadas.

Las dimensiones del foso en la zona de celdas serán las siguientes: una anchura libre de 600 mm., y una altura que permita darles la correcta curvatura a los cables. Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm. entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Fuera de las celdas, el foso irá recubierta por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

- Acceso a transformadores: una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

- Piso: se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0.30 x 0.30 m. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

- Ventilación: se dispondrán rejillas de ventilación a fin de refrigerar el transformador por convección natural. Las superficie de ventilación por transformador está indicada en el capítulo de Cálculos.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6.

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat. 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 200 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración:
 - durante un segundo 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:
40 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

CELDA DE REMONTE.

Celda Merlin Gerin de remonte de cables gama SM6, modelo SGAM16, de dimensiones: 500 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras interior tripolar de 400 A para conexión superior, de tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre.
- Mando CC manual independiente.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.
- Conexión inferior cable seco unipolar.

CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.

Celda Merlin Gerin de protección con interruptor automático gama SM6, modelo SDM1D16, de dimensiones: 750 mm. de anchura, 1.220 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior e inferior con celdas adyacentes, de 16 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual.
- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de disparo a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Preparada para salida lateral inferior por barrón a derechas.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 15-30/5A, 15VA 5P10, Ith=200In y aislamiento 24 kV.

El disyuntor irá equipado con el relé Sepam S20 destinado a la protección general o a transformador. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:

- máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
- máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
- medida de las distintas corrientes de fase,
- medida de las corrientes de disparo (I1, I2, I3, Io).

El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de auto vigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del Sepam (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de disparo).

El Sepam es un relé indirecto que precisa de alimentación externa.

Dispondrá en su frontal de una pantalla digital alfanumérica para la lectura de las medidas, reglajes y mensajes.

- Enclavamiento por cerradura tipo E11 impidiendo maniobrar en carga el seccionador de la celda DM1-D e impidiendo acceder a la celda de transformador sin abrir el circuito.

CELDA DE MEDIDA.

Celda Merlin Gerin de medida de tensión e intensidad con entrada inferior lateral por barras y salida inferior lateral por cables gama SM6, modelo SGBCC3316, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.

- Entrada lateral inferior izquierda por barras y salida inferior por cable.

- 3 Transformadores de intensidad de relación 50-100/5A, 15VA CL.0.2S, Ith=80In y aislamiento 24kV.

- 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22.000:V3/110:V3, 50VA, CL0.2, Ft=1.9 Un y aislamiento 24kV.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21538 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 630 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 6 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.

Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 kV.

- Protección térmica por tres sondas PT100.

(*)Tensiones según:

-UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada)(HD 472:1989)

-UNE 21538 (96)(HD 538.1 S1)

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN.

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 2x240mm² Cu para las fases y de 2x240mm² Cu para el neutro.

CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN.

La salida de Baja Tensión estará protegida mediante un interruptor automático de las siguientes características:

- Interruptor automático tetrapolar en caja moldeada tipo Compact C de Merlin Gerin de intensidad nominal 1000 Amperios, con unidad de control electrónica para protección contra sobrecargas y contra cortocircuitos (ambos umbrales regulables).

MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

La medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario de doble aislamiento de HIMEL modelo PLA-753/AT-ID de dimensiones 750mm de alto x 500mm de ancho y 320mm de fondo, equipado de los siguientes elementos:

- Contador de realación abierta(lectura indirecta).

Contador de activa de 4 hilos clase 1,

$2\text{MW} < P < 10 \text{ MW}$ ó $6000 \text{ MWh} < \text{energía/año} < 30000 \text{ MWh}$, contador de reactiva 4 hilos clase 3.

- Interruptor horario doble tarifa HZ8112 de Schlumberger ó interruptor horario triple tarifa Cronotax(ORBIS).

- Regleta de verificación 10 elementos Ciama (4 hilos).

- Registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contado. Registro de curvas de carga horaria y cuarto horaria.

- Modem para comunicación remota.

- Elementos de conexión.

- Equipos de protección necesarios.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida.

TIERRAS INTERIORES.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

ALUMBRADO.

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

VENTILACIÓN.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Potencia del transformador (kVA)	Superficie de la reja mínima(m ²)
630	0.8

SEGURIDAD EN CELDAS SM6.

Las celdas tipo SM6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

5.1.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador

(kVA)	I_p (A)

630	18.19

siendo la intensidad total primaria de 18.19 Amperios.

5.1.2.INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador

(kVA)

I_s (A)

630

895.69

5.1.3.CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

5.1.4.CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 350 \text{ MVA.}$$

$$U = 20 \text{ kV.}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 10.1 \text{ kA.}$$

5.1.5.CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador		
U _{cc}		I _{ccs}
(kVA)	(%)	(kA)

630	6	15.16

Siendo:

- U_{cc}: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- I_{ccs}: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

5.1.6.PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

ALTA TENSIÓN.

No se instalarán fusibles de alta tensión al utilizar como interruptor de protección un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan.

BAJA TENSIÓN.

La salida de Baja Tensión de cada transformador se protegerá mediante un interruptor automático.

La intensidad nominal y el poder de corte de dicho interruptor serán como mínimo iguales a los valores de intensidad nominal de Baja Tensión e intensidad máxima de cortocircuito de Baja Tensión indicados en los apartados 2.2 y 2.3.4. respectivamente.

5.1.7.AJUSTE DEL DISPOSITIVO TÉRMICO O DE LOS RELÉS.

El dispositivo térmico se ajustará como máximo conforme a los siguientes valores de temperatura, tomando como temperatura máxima ambiente de 40 °C.

Transformadores encapsulados aislamiento seco clase térmica F:

Alarma 140°C.

Disparo 150°C.

Los relés de sobreintensidad, si los hubiere, se ajustarán conforme a los siguientes valores y tiempos de actuación, procurando mantener la selectividad con las protecciones aguas arriba y aguas abajo.

Relé de sobreintensidad de fase (50-51):

Intensidad de arranque un 40 % por encima de la intensidad primaria.

Curva Inversa según IEC, con índice de tiempo o factor $K = 0.1$.

Disparo Instantáneo por encima del valor de la corriente de inserción de los transformadores y del valor de la intensidad debida a un cortocircuito en el lado de baja tensión, y por debajo de la corriente de cortocircuito primaria. Por lo general se ajustará a 22 veces la intensidad nominal para potencias hasta 1000 kVA, y a 18 veces para potencias superiores.

Relé se sobreintensidad de tierra (50N-51N):

Intensidad de arranque al 40 % de la intensidad de arranque de fase para potencias hasta 1000 kVA y al 20 % para potencias superiores.

Curva Inversa según IEC, con índice de tiempo o factor K = 0.1.

Disparo Instantáneo ajustado a 4 veces la intensidad de arranque de tierra.

5.1.8.DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$Sr = \frac{Wcu + Wfe}{0.24 * k * \sqrt{h} * \Delta t^3}$$

Siendo:

Wcu = Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

Wfe = Pérdidas en vacío del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 2 m.

Δt = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0.6.

Sr = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas Wcu + Wfe (kW)	Sr mínima (m ²)
630	9.45	0.8

5.1.9.DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

Al utilizar técnica de transformador encapsulado en resina epoxy, no es necesario disponer de un foso para la recogida de aceite, al no existir éste.

5.1.10.CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial = 150 Ω m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (IBERDROLA), el tiempo máximo de eliminación del defecto es de 0.7 s. Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada según MIE-RAT 13 en el tiempo de defecto proporcionado por la Compañía son:

$$K = 72 \text{ y } n = 1.$$

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 25.4 \Omega$$

$$Z_n = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_d(\text{máx}) = \frac{U_{s\text{max}}}{\sqrt{3} * Z_n}$$

donde $U_{s\text{max}} = 20000 \text{ V}$

con lo que el valor obtenido es $I_d=454.61 \text{ A}$, valor que la Compañía redondea a 500 A.

5.1.11.DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega/(\Omega*m).$$

$$K_p = 0.012 V/(\Omega*m*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega/(\Omega \cdot m)$$

$$K_p = 0.012 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

5.1.12. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r * \sigma$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{smax} * U}{\sqrt{3} * \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde $U_{smax}=20000$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d * R_t$$

Siendo:

$$\sigma = 150 \Omega.m$$

$$K_r = 0.073 \Omega/(\Omega.m)$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 11 \Omega$$

$$I_d = 417.47 A$$

$$U_d = 4571.3 V$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (U_d), por lo que deberá ser como mínimo de 6000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r * \sigma = 0.073 * 150 = 11 \Omega$$

Donde se observa que es inferior a 37 Ω .

5.1.13. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Los muros, entre sus paramentos tendrán una resistencia de 100.000 ohmios como mínimo (al mes de su realización).

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p * \sigma * I_d = 0.012 * 150 * 417.47 = 751.4 \text{ V.}$$

5.1.14.CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t * I_d = 11 * 417.47 = 4571.3 \text{ V.}$$

5.1.15. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar, según el reglamento MIE-RAT, será:

$$U_{ca} = \frac{k}{t^n}$$

Siendo:

U_{ca} = Tensión máxima de contacto aplicada en Voltios.

$K = 72$.

$n = 1$.

t = Duración de la falta en segundos: 0.5 s

obtenemos el siguiente resultado:

$$U_{ca} = 102.86 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{6 * \sigma}{1.000} \right)$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{3 * \sigma + 3 * \sigma h}{1.000} \right)$$

Siendo:

U_p = Tensiones de paso en Voltios.

$K = 72$.

$n = 1$.

t = Duración de la falta en segundos: 0.5 s

σ = Resistividad del terreno.

σh = Resistividad del hormigón = 3.000 $\Omega \cdot m$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 1954.3 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 10748.6 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 751.4 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 1954.3 \text{ V}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 4571.3 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 10748.6 \text{ V}$$

5.1.16. INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima $D_{\text{mín}}$, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\text{mín}} = \frac{\sigma * I_d}{2000 * \pi}$$

con:

$$\sigma = 150 \Omega.m.$$

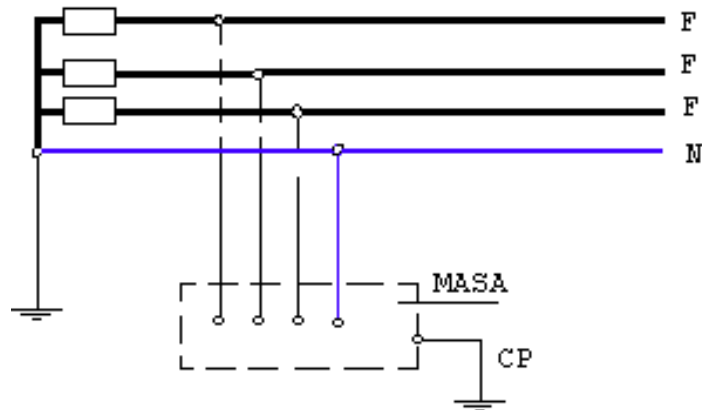
$$I_d = 417.47 \text{ A}$$

se obtiene el valor de dicha distancia:

$$D_{\text{mín}} = 9.97 \text{ m}$$

5.2.CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

Al ser un edificio destinado a oficinas el régimen de suministro será del tipo TT, ya que es el que más se utiliza en redes de distribución pública de baja tensión. **(ITC-BT-08)**



Este tipo de esquema consiste en la combinación de la puesta a tierra de las masas y el uso del interruptor diferencial (como protección de contactos indirectos).

La sensibilidad de los diferenciales a utilizar en esta instalación será de 30mA (alta sensibilidad).

Al no conocer la resistividad del terreno iremos a la tabla 4 de la **ITC-BT-18** y aceptaremos que la resistividad será de 150 Ohm ·m.

Para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo se realizará mediante las siguientes fórmulas;

RESISTENCIA A TIERRA DEL ELECTRODO (PICA VERTICAL).

*Para una pica de acero cobrizado de 14mm de diámetro y 2 metros de longitud.

$$R. pica = \frac{\rho}{L} = \frac{5000}{2} = 2500\Omega$$

*Conectaremos 10 picas en paralelo para reducir el valor de la resistencia cuya distancia mínima entre ellas será igual al doble de su longitud, por lo tanto;

$$R. picas = \frac{R. pica}{N^{\circ} picas} = \frac{2500}{10} = 250\Omega$$

$$D = 2 * L = 2 * 2 = 4m$$

El coeficiente "k" depende de la relación entre la separación entre picas y la longitud de las picas;

N.º de picas	K = D/L (separación entre picas/longitud de las picas)				
	0,5	1	1,5	2	3 o más
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,38	1,20	1,10	1,06	1,04
3 en línea	1,50	1,29	1,16	1,10	1,06
3 en triángulo	1,66	1,35	1,21	1,15	1,09
4 en línea	1,79	1,43	1,25	1,17	1,11
4 en cuadrado	1,95	1,52	1,29	1,20	1,15

$$k = \frac{D}{L} = \frac{4}{2} = 2 \rightarrow k = 1.2$$

$$R.picas' = R.picas * k = 250 * 1.2 = 300\Omega$$

RESISTENCIA DEL CONDUCTOR.

Para determinar la resistencia del conductor aceptaremos que será de cobre desnudo y tendrá una sección de 35mm² ya que en la **ITC-BT-18 Tabla 1** indica la sección mínima convencional de 25mm² y sección recomendada de 35mm². Por lo tanto;

$$L.cable = 36m$$

$$R.cable = \frac{2 * \rho}{L} = \frac{2 * 5000}{36} = 277.7\Omega$$



Cable desnudo 35mm²

RESISTENCIA TOTAL.

La resistencia total de las picas y del cable forman una rama paralelo, por lo tanto la resistencia total de tierra es;

$$R.total = \frac{R.picas' * R.cable}{R.picas' + R.cable} = \frac{300 * 277.7}{300 + 277.7} = 144.2\Omega$$

Según la ITC-BT-18 el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor, por lo tanto, la tensión de contacto va relacionada con la intensidad de defecto que soportan los diferenciales de la instalación;

$$U_c = 24V$$

$$U_c' = R_{.total} * I_d$$

DIFERENCIAL 30mA.

$$U_c' = 144.2 * 0.03 = 4.32V$$

$$U_c' \leq U_c \rightarrow 4.32 \leq 24 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

Dado que la tensión calculada es menor que la tensión máxima de contacto que admite el REBT podemos afirmar que es correcta la puesta a tierra de la instalación.

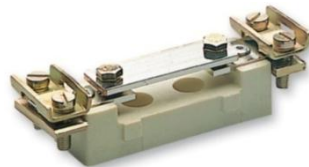
Cabe destacar que para que la conexión de la instalación de puesta a tierra sea eléctricamente correcta hay que efectuarlas mediante elementos preparado para ese fin.

En esta instalación se realizará mediante grapas de conexión la cual nos asegura una correcta conexión entre las picas y el cable desnudo.

Por otra parte, el borne principal de conexión a tierra tiene que estar en un lugar accesible para poder realizar tareas de mediciones, etc. En este caso, el borne principal estará en la planta del sótano e irá separado del resto de instalación de tierra mediante un puente seccionador de tierra.



Grapa de conexión



Seccionador de tierra

Otro aspecto a tener en cuenta es la separación de la puesta a tierra del centro de transformación y la del local que vendrá impuesta por las siguientes condiciones.

1. Que no haya una canalización metálica conductora que una las 2 instalaciones independientes de puesta a tierra.
2. El reglamento nos indica que tiene que ser mínimo de 15 metros en terrenos cuya resistividad sea menos de 100 Ωm y para resistividades mayores como es este caso (150 Ωm) se utilizará la siguiente fórmula;

$$D = \frac{\rho * Id}{2 * \pi * U}$$

Para sistemas TT dónde el tiempo de eliminación de defecto sea inferior a 0,5 segundos;

$$U = 1000V$$

La intensidad de defecto para el lado de alta tensión será aportado por la compañía (en este caso el dato es aportado por el software Siscet);

$$Id = 417.47A$$

Por lo tanto, la distancia mínima que se debe de aplicar entre las 2 puestas a tierra será de;

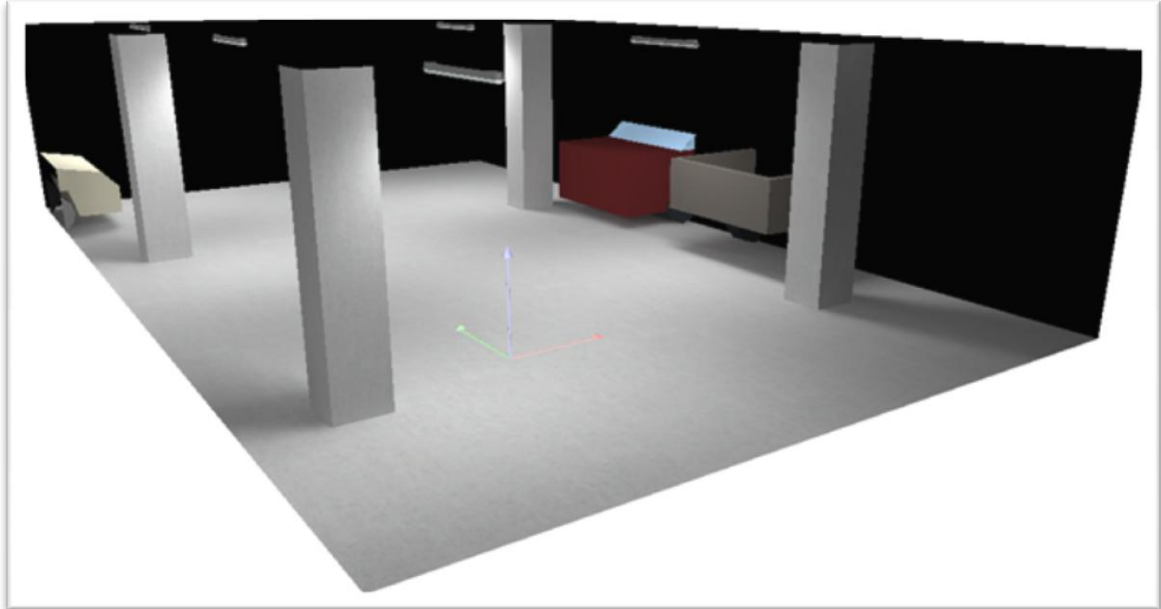
$$D = \frac{150 * 417.47}{2 * \pi * 1000} = 9.96 = 10m$$

3. Que el centro de transformación esté situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si está contiguo sus elementos metálicos no estén unidos eléctricamente.

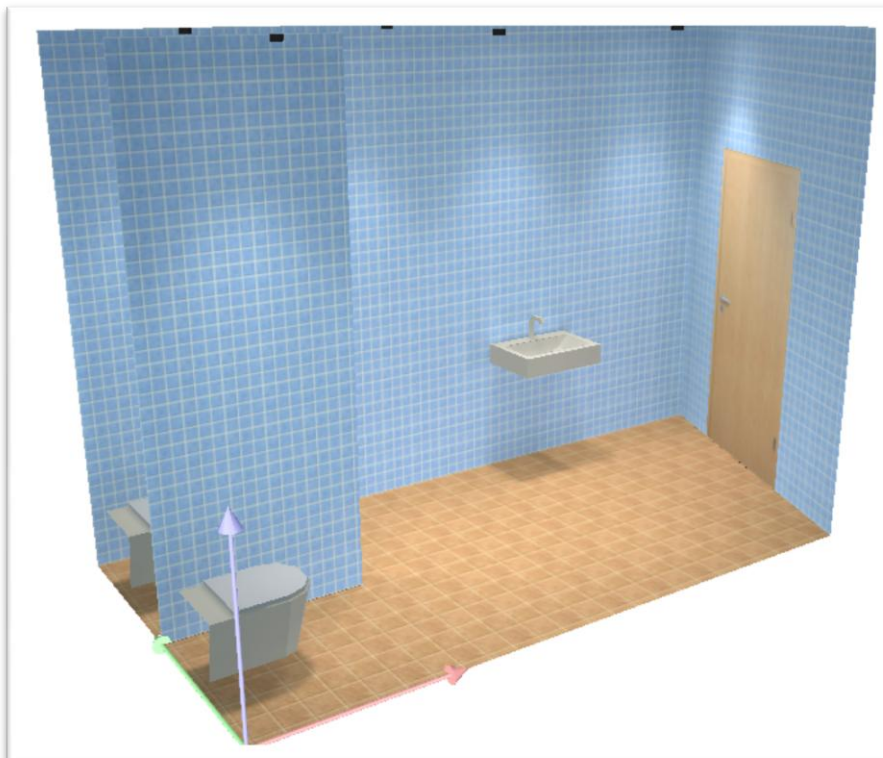
5.3.CÁLCULO LUMINOTÉCNICO (DIALUX)

Para el cálculo luminotécnico se ha realizado mediante el software Dialux en el cual se ha planteado 4 tipos diferentes de escenas;

GARAJE.



ASEOS.



DELINEACIÓN.



OFICINAS GENÉRICAS / DESPACHOS.




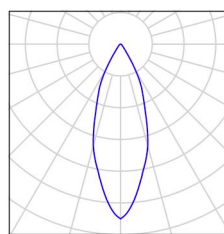

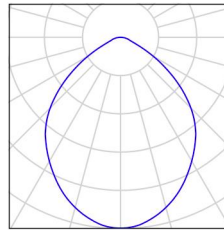
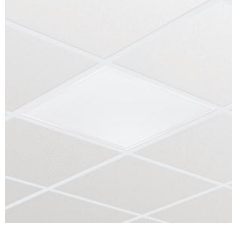
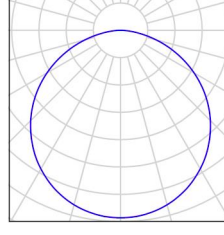

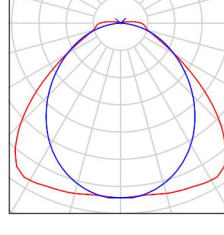
Según la **guía técnica de eficiencia energética en iluminación para oficinas** impuesta por el IDAE las tablas con los valores de iluminancia media con los que se tendrá en cuenta a la hora de realizar los cálculos de luminarias en el Dialux serán las siguientes;

PARÁMETROS DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS.

Tipo dependencia o actividad	Iluminancia media Horizontal (lux)
Cartografía	700
Dibujo técnico	700
Sala de ordenadores	400
Secretaría	500
Compras-ventas	500
Administración	500
Contabilidad	500
Publicidad	500
Facturación	500
Oficina personal	500
Servicios jurídicos y financieros	500
Cálculo	500
Organización	500
Despachos de gerencia y dirección:	500
Sala de conferencias	300
Recepción	300
Despachos atención al público	300
Laboratorios	500
Talleres	500
Cámaras acorazadas	400
Archivo	200
Centralita	300
Correos	300
Cocina	300
Locales auxiliares	150
Áreas de servicio	150
Recepción / expedición	150
Sala de exposiciones	200
Sala de demostraciones	100 - 1000
Sala de conferencias	300
Sala de visitas	300
Sala de descanso	200
Cafetería/comedor	200
Vestíbulos	200
Pasillos	150
Aseos	150
Almacenes	100

A continuación se van a realizar los cálculos que ofrece el Dialux para la obtención del número de luminarias y los valores de iluminancia obtenidos según las luminarias en cada zona;

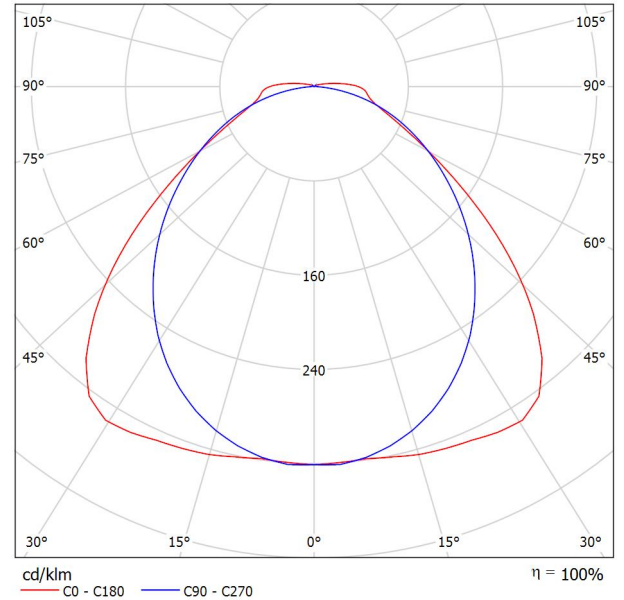
Trabajo final de grado (TFG) / Lista de luminarias

7 Pieza	<p>PHILIPS BBG463 1xLED-40--4200-GU10 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 290 lm Flujo luminoso (Lámparas): 290 lm Potencia de las luminarias: 6.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 94 98 100 100 100 Lámpara: 1 x LED-40--4200-GU10 (Factor de corrección 1.000).</p>		
24 Pieza	<p>PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/830 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/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
25 Pieza	<p>PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 NOC N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm Potencia de las luminarias: 41.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 96 100 100 Lámpara: 1 x LED34S/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
5 Pieza	<p>PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 81 95 97 100 Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		

PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

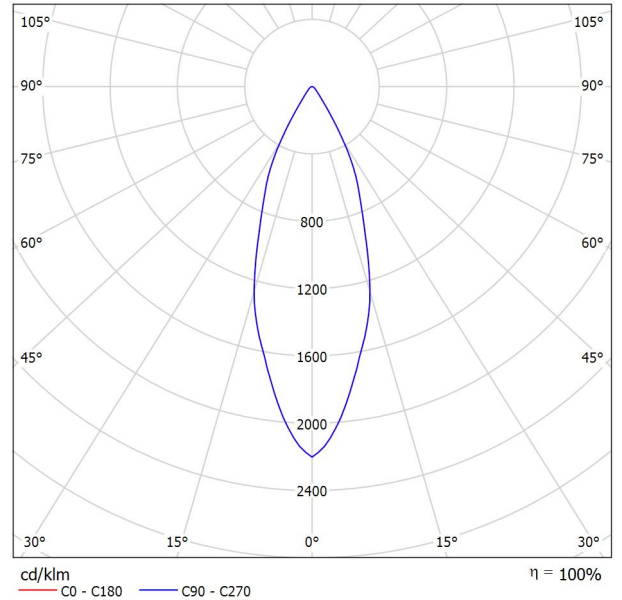
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.8	21.0	20.1	21.3	21.6	20.7	22.0	21.0	22.2	22.5
	3H	20.4	21.6	20.8	21.9	22.2	22.0	23.2	22.4	23.5	23.8
	4H	20.8	21.8	21.1	22.2	22.5	22.5	23.6	22.9	23.9	24.3
	6H	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9	22.8	23.8	23.2	24.2	24.6
	8H	21.4	22.4	21.8	22.7	23.1	22.9	23.9	23.3	24.2	24.6
	12H	21.7	22.6	22.1	23.0	23.4	22.9	23.9	23.4	24.2	24.6
4H	2H	20.3	21.4	20.7	21.7	22.1	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8
	3H	21.1	22.0	21.5	22.4	22.8	22.6	23.5	23.0	23.9	24.3
	4H	21.5	22.3	22.0	22.7	23.2	23.2	24.0	23.7	24.4	24.9
	6H	22.1	22.8	22.5	23.2	23.7	23.7	24.4	24.1	24.8	25.3
	8H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	23.8	24.5	24.3	24.9	25.4
	12H	22.8	23.4	23.3	23.8	24.3	23.9	24.5	24.4	25.0	25.5
8H	4H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.3	23.3	23.9	23.7	24.4	24.8
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	23.8	24.4	24.3	24.8	25.4
	8H	22.8	23.3	23.4	23.8	24.4	24.0	24.5	24.6	25.0	25.6
	12H	23.4	23.8	23.9	24.3	24.9	24.2	24.6	24.7	25.1	25.7
12H	4H	21.7	22.3	22.2	22.8	23.3	23.3	23.9	23.7	24.3	24.8
	6H	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0	23.8	24.3	24.4	24.8	25.4
	8H	22.9	23.4	23.5	23.9	24.4	24.1	24.5	24.6	25.0	25.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+0.6 / -0.9					+0.8 / -0.9					
S = 2.0H	+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.5					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	5.7					6.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

PHILIPS BBG463 1xLED-40--4200-GU10 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

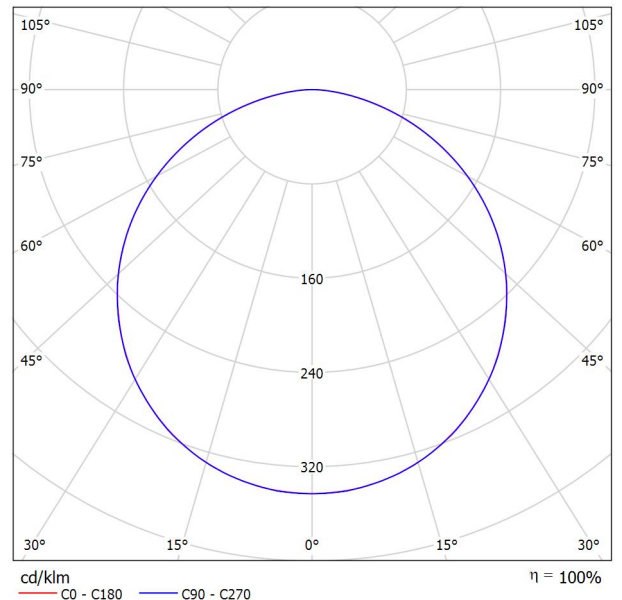


Emisión de luz 1:

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	14.3	15.0	14.6	15.2	15.4	14.3	15.0	14.6	15.2	15.4
	3H	3H	14.8	15.5	15.1	15.7	15.9	14.8	15.5	15.1	15.7	15.9
	4H	4H	15.0	15.6	15.3	15.9	16.2	15.0	15.6	15.3	15.9	16.2
	6H	6H	15.1	15.7	15.5	16.0	16.3	15.1	15.7	15.5	16.0	16.3
	8H	8H	15.1	15.7	15.5	15.9	16.2	15.1	15.7	15.5	15.9	16.2
4H	2H	2H	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6	14.5	15.1	14.8	15.3	15.6
	3H	3H	15.2	15.7	15.5	16.0	16.3	15.2	15.7	15.5	16.0	16.3
	4H	4H	15.5	15.9	15.8	16.2	16.6	15.5	15.9	15.8	16.2	16.6
	6H	6H	15.6	16.0	16.0	16.4	16.7	15.6	16.0	16.0	16.4	16.7
	8H	8H	15.6	16.0	16.0	16.3	16.7	15.6	16.0	16.0	16.3	16.7
8H	4H	4H	15.5	15.9	16.0	16.2	16.6	15.5	15.9	16.0	16.2	16.6
	6H	6H	15.7	16.0	16.2	16.4	16.9	15.7	16.0	16.2	16.4	16.9
	8H	8H	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9
	12H	12H	15.7	15.9	16.2	16.3	16.8	15.7	15.9	16.2	16.3	16.8
	12H	4H	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2
6H		6H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8
8H		8H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.9	15.7	15.9	16.2	16.4	16.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+2.9 / -1.5					+2.9 / -1.5						
S = 1.5H	+5.0 / -1.9					+5.0 / -1.9						
S = 2.0H	+6.8 / -2.3					+6.8 / -2.3						
Tabla estándar	BK02					BK02						
Sumando de corrección	-2.5					-2.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 290lm Flujo luminoso total												

PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 NOC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 96 100 100

Emisión de luz 1:

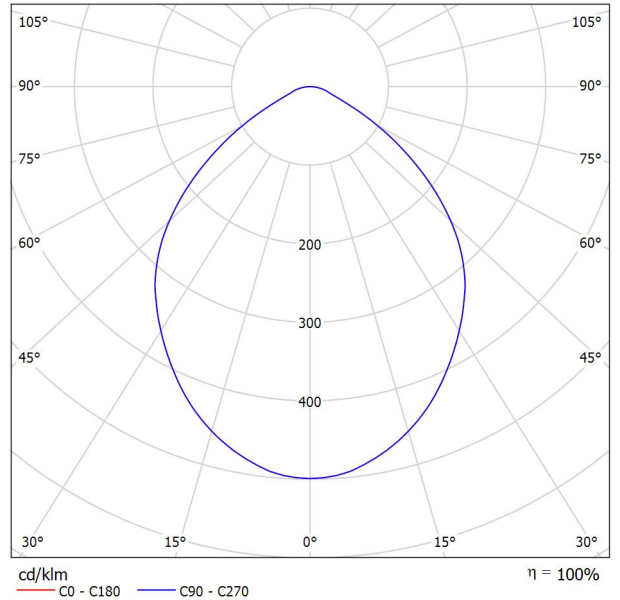
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.1	18.5	17.4	18.7	18.9	17.1	18.5	17.4	18.7	18.9
	3H	18.7	19.9	19.0	20.2	20.5	18.7	19.9	19.1	20.2	20.5
	4H	19.3	20.5	19.7	20.8	21.0	19.4	20.5	19.7	20.8	21.1
	6H	19.8	20.8	20.1	21.1	21.4	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5
	8H	19.9	20.9	20.2	21.2	21.5	19.9	21.0	20.3	21.3	21.6
12H	19.9	20.9	20.3	21.2	21.6	20.0	21.0	20.4	21.3	21.7	
4H	2H	17.8	19.0	18.2	19.3	19.5	17.8	19.0	18.2	19.3	19.6
	3H	19.6	20.6	20.0	20.9	21.2	19.6	20.6	20.0	20.9	21.3
	4H	20.3	21.2	20.7	21.6	21.9	20.4	21.2	20.8	21.6	22.0
	6H	20.9	21.6	21.3	22.0	22.4	20.9	21.7	21.4	22.1	22.5
	8H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.6	21.1	21.8	21.6	22.2	22.6
12H	21.2	21.8	21.6	22.2	22.6	21.3	21.9	21.7	22.3	22.7	
8H	4H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.1	20.7	21.4	21.1	21.8	22.2
	6H	21.3	21.9	21.8	22.3	22.8	21.4	21.9	21.8	22.4	22.8
	8H	21.6	22.0	22.0	22.5	23.0	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1
	12H	21.7	22.1	22.2	22.6	23.1	21.8	22.3	22.3	22.7	23.2
	12H	4H	20.7	21.3	21.1	21.7	22.1	20.7	21.3	21.1	21.7
6H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.8	21.4	21.9	21.9	22.4	22.9	
8H	21.6	22.1	22.1	22.5	23.0	21.7	22.2	22.2	22.6	23.1	
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	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK06					BK06					
Sumando de corrección	4.4					4.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/830 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100

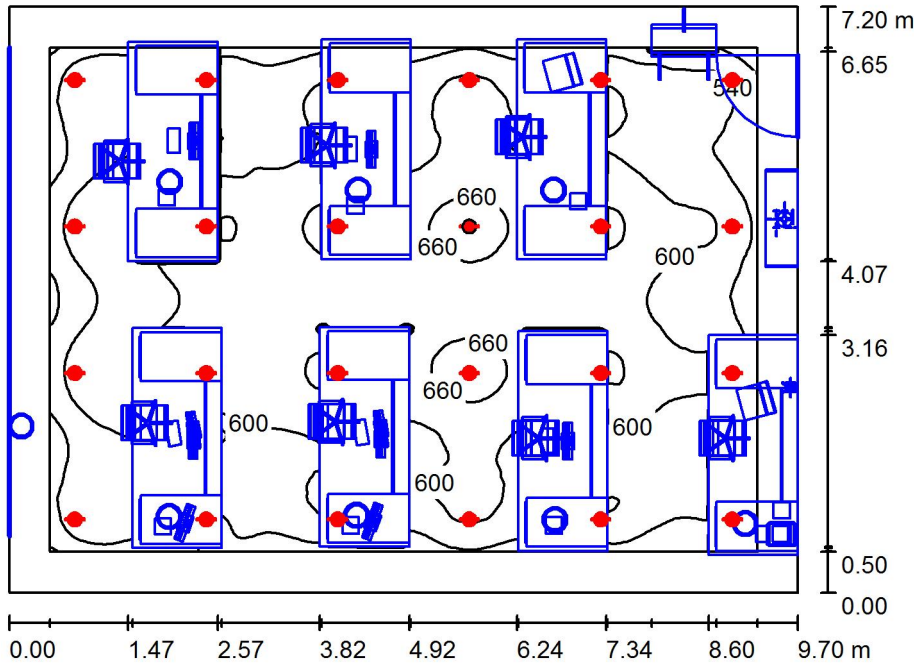
Emisión de luz 1:



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	27.8	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	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												

Oficina genérica / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	588	411	687	0.699
Suelo	30	268	2.63	571	0.010
Techo	70	114	65	133	0.575
Paredes (4)	49	195	14	369	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/830 (1.000)	2100	2100	22.0
			Total: 50400	Total: 50400	528.0

Valor de eficiencia energética: $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.84 m^2)

Universidad Politécnica de Valencia

Proyecto elaborado por Vicente Salvador Pastor
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Oficina genérica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 50400 lm
 Potencia total: 528.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	501	87	588	/	/
Suelo	210	58	268	30	26
Techo	0.00	114	114	70	25
Pared 1	127	82	208	49	33
Pared 2	92	77	169	49	26
Pared 3	121	83	204	49	32
Pared 4	104	86	190	49	30

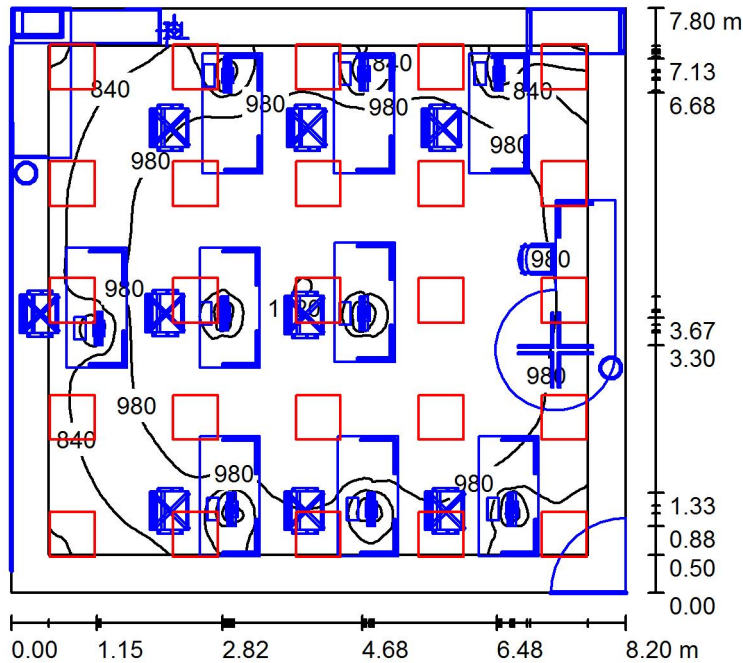
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.699 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.598 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.84 m^2)

Dep. Dibujo técnico / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.815 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	968	445	1125	0.460
Suelo	30	467	15	869	0.032
Techo	70	221	15	328	0.068
Paredes (4)	45	453	12	811	/

Plano útil:

Altura: 0.950 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 NOC (1.000)	3400	3400	41.0
			Total: 85000	Total: 85000	1025.0

Valor de eficiencia energética: $16.03 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.96 m^2)

Universidad Politécnica de Valencia

Proyecto elaborado por Vicente Salvador Pastor
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Dep. Dibujo técnico / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 85000 lm
 Potencia total: 1025.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	787	181	968	/	/
Suelo	351	115	467	30	45
Techo	0.02	221	221	70	49
Pared 1	321	172	493	49	77
Pared 2	296	192	488	49	76
Pared 3	280	158	438	49	68
Pared 4	241	151	392	31	39

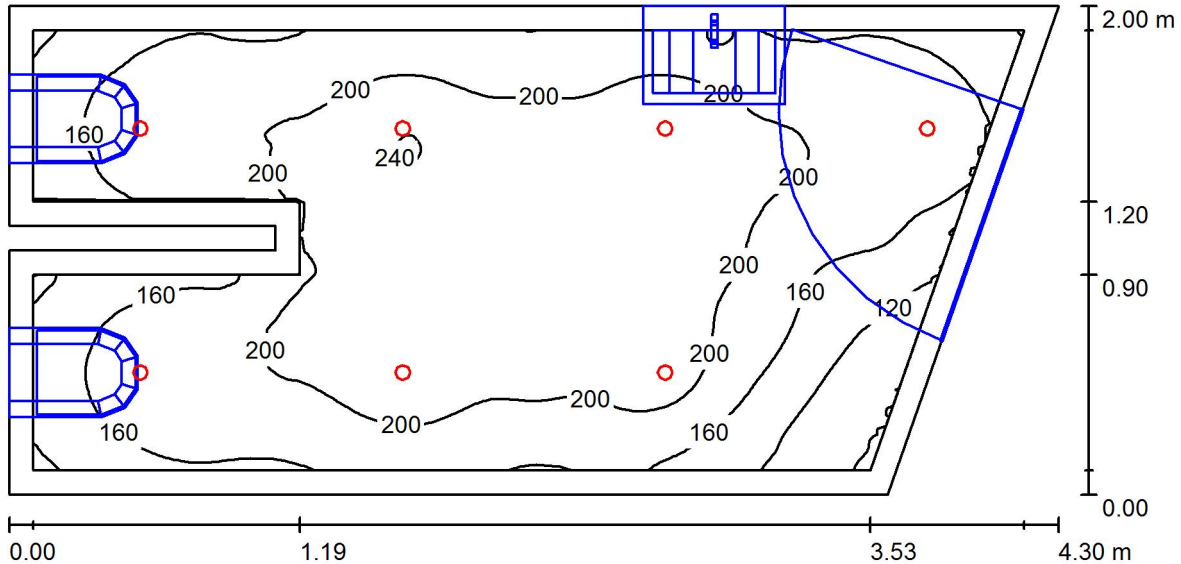
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.460 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.396 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $16.03 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.96 m^2)

Aseo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.815 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	188	77	243	0.411
Suelo	63	145	25	206	0.171
Techo	73	47	30	57	0.629
Paredes (8)	61	67	3.98	148	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BBG463 1xLED-40--4200-GU10 (1.000)	290	290	6.8
Total:			2030	Total: 2030	47.6

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 3.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.79 m^2)

Universidad Politécnica de Valencia

Proyecto elaborado por Vicente Salvador Pastor
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2030 lm
 Potencia total: 47.6 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	147	41	188	/	/
Suelo	102	42	145	63	29
Techo	0.00	47	47	73	11
Pared 1	20	56	77	61	15
Pared 2	18	44	63	61	12
Pared 3	16	42	58	61	11
Pared 4	20	51	71	61	14
Pared 5	14	48	61	61	12
Pared 6	20	50	70	61	14
Pared 7	16	42	59	61	11
Pared 8	21	45	66	61	13

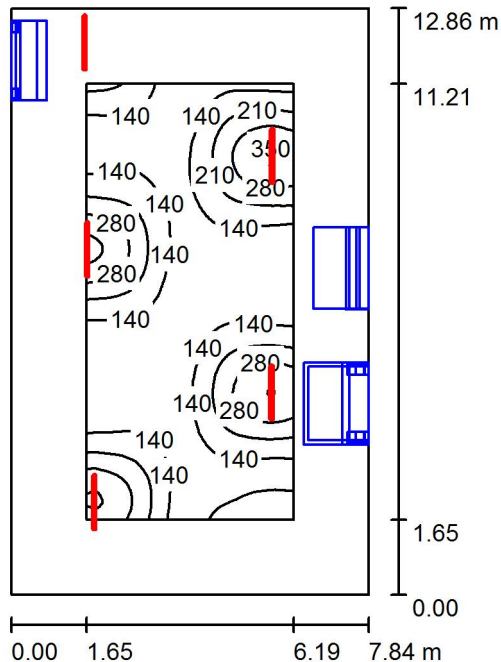
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.411 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.318 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 3.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.79 m^2)

Garaje / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:166

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	167	40	368	0.240
Suelo	49	111	1.23	191	0.011
Techo	49	43	7.09	104	0.163
Paredes (4)	15	64	1.61	1138	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 1.650 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	38.0
			Total: 20000	Total: 20000	190.0

Valor de eficiencia energética: $1.88 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 100.85 m^2)

Universidad Politécnica de Valencia

Proyecto elaborado por Vicente Salvador Pastor
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Garaje / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20000 lm
 Potencia total: 190.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 1.650 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	143	24	167	/	/
Suelo	92	19	111	49	17
Techo	3.63	40	43	49	6.78
Pared 1	29	26	55	0	0.00
Pared 2	24	20	44	0	0.00
Pared 3	64	33	97	0	0.00
Pared 4	42	29	71	49	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.240 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.109 (1:9)

Valor de eficiencia energética: $1.88 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 100.85 m^2)

5.4.CÁLCULO DE SECCIONES.

El cálculo de secciones se realizará mediante la tabla A52 bis a 30°C del REBT.

Temperatura ambiente de referencia 30 °C en el aire, 20 °C en el terreno.
 Temperatura del conductor: - PVC 70 °C; - XLPE/EPR 90 °C metal Cu

Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR							
A1		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes												
A2		Cables multi-conductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR							
B1		Conductores aislados en tubos ¹ en montaje superficial o empotrados en obra ²				3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR		2x XLPE O EPR			
B2		Cables multi-conductores en tubos ¹ en montaje superficial o empotrados en obra ²			3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR					
C		Cables unipolares o multiconductores directamente sobre la pared ³				3x PVC		2x PVC	3x XLPE O EPR		2x XLPE O EPR			
E		Cables multi-conductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3 veces D ^{4,5}					3x PVC		2x PVC	3x XLPE O EPR		2x XLPE O EPR		
D		Cables BIPOLARES entubados y enterrados.											2PVC / 2EPR 2XLPE	
D		Cables TRIPOLARES entubados y enterrados.											3PVC / 3EPR 3XPLE	
Cobre	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	22/26	18/22
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	29/34	24/29
	4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	38/44	31/37
	6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	47/56	39/46
	10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	63/73	52/61
	16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	81/95	67/79
	25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	104/121	86/101
	35				110	117	126	137	147	158	169	185	125/146	103/122
	50				134	141	153	167	179	192	207	225	148/173	122/144
	70				171	179	196	213	229	246	268	289	183/213	151/178
	95				207	216	238	258	278	298	328	352	216/252	179/211
	120				239	249	276	299	322	346	382	410	246/287	203/240
150					285	318	344	371	395	441	473	278/324	230/271	
185					324	362	392	424	450	506	542	312/363	258/304	
240					380	424	461	500	538	599	641	361/419	297/351	

Superíndices del texto:

- 1) Distancia entre conducto y pared < 0,3 Φ tubo
- 2) Incluyendo canales para instalaciones (canaletas)
- 3) O en bandeja no perforada
- 4) O en bandeja perforada = S agujero > 30%
- 5) D es el diámetro del cable.

AISLAMIENTO: → SÍMBOLO:

PVC = Policloruro de vinilo → V

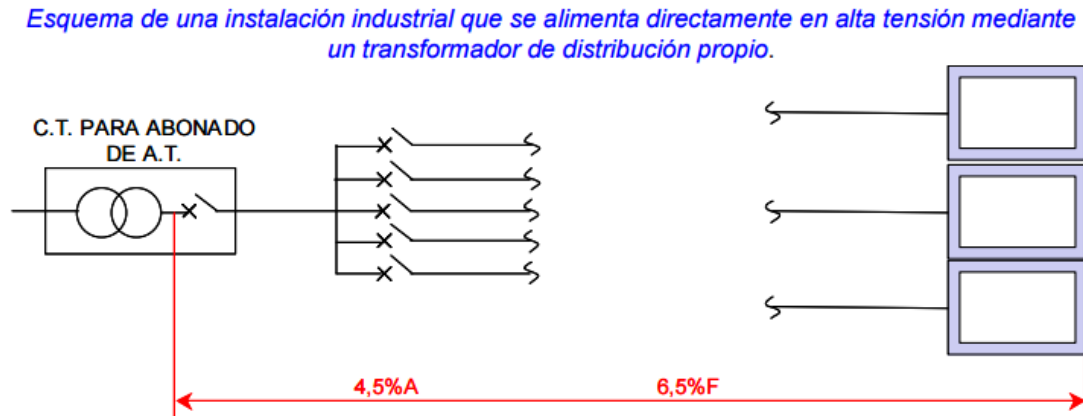
XLPE = Polietileno reticulado → R

EPR = Etileno propileno → D

Silicona → I

Lo primero que hay que conocer es la caída de tensión máxima que permite el REBT para la instalación a estudiar.

Como se dispone de un centro de transformación para abonado la ITC-BT-19 indica el siguiente esquema con las c.d.t. máximas para ese caso;



A diferencia de si fuera un centro de transformación de compañía, no indica la caída de tensión en cada punto de las líneas, lo que indica es la c.d.t. total que tiene que haber desde el inicio de la acometida del transformador hasta el último punto receptor de la instalación, por lo tanto se puede aceptar cualquier caída de tensión en cualquier punto de la instalación siempre y cuando la caída de tensión total en el punto más alejado de cada circuito no supere lo indicado anteriormente.

Por lo tanto, obtenemos que para los circuitos de alumbrado la c.d.t. máxima será del 4,5% y para los circuitos de fuerza no sobrepasar el 6,5%.

Se van a mostrar las fórmulas que se han utilizado para el cálculo de secciones de los conductores de la instalación.

Cabe destacar que se han empleado 2 criterios para este cálculo;

CRITERIO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.

La intensidad demandada por la instalación no sobrepasará la intensidad máxima admisible por los conductores.

$$I1 = \frac{P}{U * \cos\phi} = A$$

I1 es la intensidad demandada por el receptor.

$$Ib = I1 * Fm = A$$

Fm es el factor de mayorización estipulado en el REBT;

ELEMENTOS	coeficiente Fm REBT
ACOMETIDA	1
LGA	1
DI	1
ASCENSOR	1,3
MOTOR	1,25
ALUMBRADO DESCARGA	1,8
ALUMBRADO LED	1,1
CONDENSADOR	1,8
TC	1

Una vez obtenida la intensidad demandada por el receptor con su coeficiente de mayorización se buscará en la **Tabla A52-bis**. reflejada anteriormente una sección del conductor cuya intensidad máxima admisible supere la intensidad calculada (Ib).

$$Io_{xmm} = A$$

$$Io > Ib$$

Antes de buscar en las tablas hay que tener en cuenta una serie de puntos;

1. El material del conductor a utilizar será de cobre **Cu**.
2. El aislante a utilizar será **XLPE**.
3. Si los conductores a estudiar son monofásicos (**2XLPE**) o trifásicos (**3XLPE**).
4. El tipo de canalización de esos cables será de bandeja perforada para acometida y derivaciones a subcuadros (**método F**) .Para el resto de circuitos será de conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra (**método B1**).

Una vez calculada la intensidad que circula por el cable hay que aplicarle unos factores de corrección *ITC-BT-19* en función de;

Factor de la temperatura ambiente. (F_{T_a})

tabla 52-D1; UNE 20-460-5-553:2004		
Temperatura Ambiente °C	Aislamiento	
	PVC	XLPE o EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65		0,65
70		0,58
75		0,50
80		0,41

Agrupación de circuitos. (F_a)

tabla A.52-3; UNE 20460-5-553:2004										
Punto	Disposición	Nº circuitos o de cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
4	Capa única sobre bandejas perforadas vertical u horizontal.	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Factor dependiente de las condiciones de la instalación. (exposición al sol, calor generado por otras fuentes, etc.)

Aplicando estos factores limitamos la corriente de cálculo que puede circular por el cable siendo más exactos los cálculos y por lo tanto más segura la instalación.

$$I_z = I_o * F_{T_a} * F_a = A$$

$$I_b \leq I_z \rightarrow CUMPLE$$

CRITERIO POR TEMPERATURA.

La temperatura final del cable no debe sobrepasar la temperatura máxima del aislante.

En este caso se va a utilizar cable de cobre "Cu" con un aislante termoestable de polietileno reticulado "XLPE" cuyas características son;

1. Buenas propiedades aislantes => bajas pérdidas.
2. Absorbe el agua, es atacable por los rayos ultravioleta.
3. Se utiliza en instalaciones interiores y en distribución de la energía eléctrica en BT.

~~Cálculo de la sección por c.d.t. por el método simplificado.~~

Este cálculo no es preciso ya que no tienes en cuenta la impedancia de la línea.

$$S = \frac{2 * P * L}{\gamma * e * U} = Xmm^2$$

Criterio por temperatura.

$$T^{\text{a}\vartheta} = T^{\text{a}o} + (T^{\text{a}iso} - T^{\text{a}o}) * \left(\frac{Ib}{Iz}\right)^2 = \text{°C}$$

$$T^{\text{a}o} (\text{ambiente}) = 40\text{°C}$$

$$T^{\text{a}iso} (\text{XLPE}) = 90\text{°C}$$

$$\rho\vartheta = \rho o * (1 + \alpha * \Delta T^{\text{a}}) = m\Omega * mm^2 / m$$

$$\rho o (30\text{°c}) = 0.0018519m\Omega * mm^2 / m$$

$$\alpha = 0.0039$$

$$R1 = \rho\vartheta * \frac{L}{S} = \Omega$$

$L =$ longitud del cable en metros

$S =$ sección del cable en mm^2

$$X1 = \frac{\gamma * L}{N^{\text{o}}cond/fase} \Omega$$

$$\Delta U\% = \frac{b * (R1 * \cos x + X1 * \sen x) * Ib}{Uo} * 100$$

Reactancia lineal de los conductores (mΩ/m);

$$\gamma (\text{trébol}) = 0.08$$

$$\gamma (\text{planos en contacto}) = 0.09$$

$$\gamma (\text{planos separados}) = 0.13$$

Cabe destacar que para el cálculo de caída de tensión al final de cada circuito hay que tener en cuenta el valor de la c.d.t. de la acometida más el de la derivación a subcuadro más la del circuito para que pueda ser calculada correctamente.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.

Se aplicará lo indicado en la norma **UNE 20460-5-54**. Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla;

ITC-BT-19/Tabla 2. Sección de los conductores de protección	
Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S(*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica. 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica. S es la sección de los conductores de fase en mm ² .	

* Se adjunta en el apartado "ANEXOS" tablas resumen circuitos.

Hay que tener en cuenta que en esas tablas está la caída de tensión definitiva calculada en este trabajo, por lo tanto habrá circuitos donde debido a restricciones en los apartados de protecciones donde hay que aumentar sección en algunos casos donde por cálculos no cumpla algún criterio se habrán tomado ya en cuenta.

5.5. CÁLCULO DE PROTECCIONES.

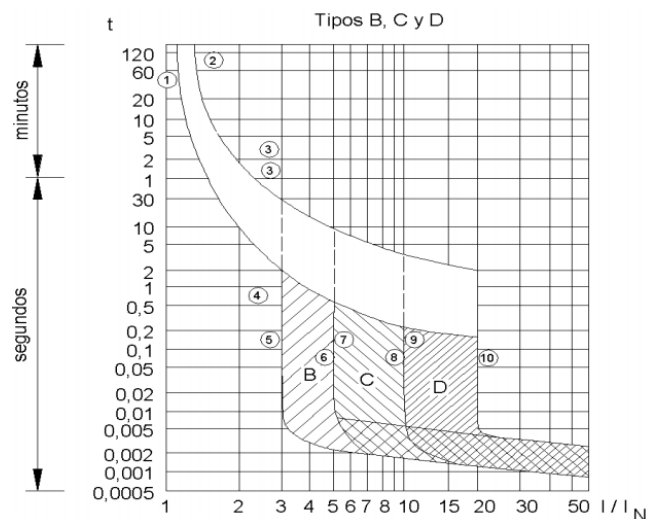
INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

Para realizar los cálculos de las protecciones con interruptores automáticos y asegurar su funcionamiento instantáneo hay que tener en cuenta que la corriente de cortocircuito o la de defecto debe ser mayor que la corriente de regulación del mismo.

El límite superior estandarizado para estos dispositivos fabricados según **EN 60898** para los 3 tipos de curvas son;

1. Curva tipo B = 3 y 5 x I_n
Mando y protección de circuitos ohmicos (iluminación, tomas de corriente, calefacción, etc.)
2. Curva tipo C = 5 y 10 x I_n
Mando y protección de circuitos mixtos ohmicos e inductivos (líneas en general, iluminación, tomas de corriente, calefacción, etc.)
3. Curva tipo D = 10 y 20 x I_n
Protección para circuitos fuertemente inductivos, en particular para transformadores y motores.

CARACTERÍSTICAS DE DESCONEXIÓN TIPOS B, C Y D;



SOBRECARGAS.

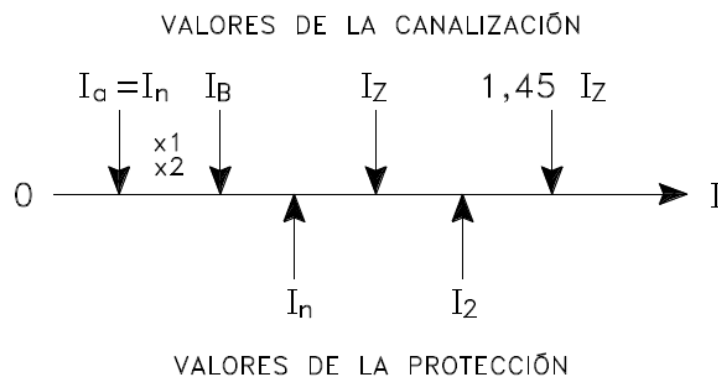
Para que estos dispositivos de protección realicen su trabajo correctamente tienen que cumplir 2 condiciones;

1. Primera condición.

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

2. Segunda condición.

$$1,45 * I_z \geq 1,45 * I_n$$

**CORTOCIRCUITOS.**

Monofásicos.

1. Primera condición.

$$5(B), 10(C) \text{ o } 20(D) * I_n < I_{k1min}$$

2. Segunda condición.

$$I_{k1max} < I_{cc}$$

3. Tercera condición.

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

Trifásicos.

1. Primera condición.

$$5(B), 10(C) \text{ o } 20(D) * I_n < I_{k1min}$$

2. Segunda condición.

$$I_{k3max} < I_{cc}$$

3. Tercera condición. $t \leq 5 \text{ segundos}$

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

-t = duración en segundos

-S = sección del conductor mm²

-I = intensidad eficaz de cortocircuito

-K = coeficiente dependiente del aislamiento del conductor

(Cu) PVC = 115 ----- (Al) PVC = 74

(Cu) EPR, PPR = 135 -----(Al) EPR, PPR = 87

(Cu) SI = 132

Conexiones soldadas con estaño en conductores de Cu, su T^a es de 160°C -----k = 115

TIPOS DE SELECTIVIDAD;

1. Selectividad amperimétrica. El interruptor que esté aguas abajo debe cortar el circuito ante cortocircuitos, antes de que lo haga el superior.
2. Selectividad cronométrica. El interruptor que esté aguas abajo debe cortar el circuito en un tiempo inferior al de aguas arriba para una misma sobreintensidad.
3. Filiación. Efecto cascada o protección back-up. Permite el empleo de un interruptor con un poder de corte inferior a la corriente de cortocircuito prevista en el punto donde está instalado, con la condición de que exista otro dispositivo de protección instalado aguas arriba que posea el poder de corte necesario.

** Se adjunta en el apartado "ANEXOS" tablas resumen circuitos.*

5.5.1.CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Existen varios tipos de intensidades de cortocircuito, pero para el cálculo de las protecciones de cortocircuito hay que obtener la intensidad más favorable y la más desfavorable, es decir, la más favorable será cuando el cortocircuito se produzca al final de la línea con la temperatura máxima del aislante, lo que significa que al haber más resistencia dado el calentamiento del cable y su longitud la intensidad de cortocircuito disminuirá.

Por otro lado la intensidad más desfavorable será cuando el cortocircuito se produzca al inicio de la línea y con una temperatura ambiente de 20°C, lo que significa que la resistencia disminuye al no estar sobrecalentado el conductor y al tener menos distancia la resistencia disminuye consiguiendo con ello aumentar la intensidad de cortocircuito.

Cabe destacar que la corriente máxima (más desfavorable) en monofásica será diferente que en trifásica ya que en trifásica será cuando haya un cortocircuito entre fases y la mínima entre fase y neutro. En cambio en monofásica la máxima y la mínima será cuando haya cortocircuito entre fase y neutro.

Otro dato a tener en cuenta en las formulas citadas a continuación es la resistencia que tienen los aparatos de protección, embarrados, etc. si se quiere ser más aproximado en los cálculos ya que para la más favorable ($I_{k.min}$) habría que tener en cuenta esa resistencia.

(En este caso no se han tenido en cuenta).

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO PARA LA ACOMETIDA.

$$Ik3max = \frac{Cmax * m * Uo}{\sqrt{(R_{AT/BT} + R_{TRAFO})^2 + (X_{AT/BT} + X_{TRAFO})^2}} = A = kA$$

$$Ik1min = \frac{Cmax * m * Uo}{2 * \sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA 90^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA 90^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO PARA LAS DERIVACIONES A SUBCUADROS.

$$Ik3max = \frac{Cmax * m * Uo}{\sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA 20^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA 20^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

$$Ik1min = \frac{Cmax * m * Uo}{2 * \sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA 90^\circ} + R_{D.I 90^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA 90^\circ} + X_{D.I 90^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO PARA LOS CIRCUITOS MONOFÁSICOS.

$$Ik1max = \frac{Cmax * m * Uo}{2 * \sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA\ 20^\circ} + R_{D.I\ 20^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA\ 20^\circ} + X_{D.I\ 20^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

$$Ik1min = \frac{Cmax * m * Uo}{2 * \sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA\ 90^\circ} + R_{D.I\ 90^\circ} + R_{CIRCUITO\ 90^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA\ 90^\circ} + X_{D.I\ 90^\circ} + X_{CIRCUITO\ 90^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO PARA LOS CIRCUITOS TRIFÁSICOS.

$$Ik3max = \frac{Cmax * m * Uo}{\sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA\ 20^\circ} + R_{D.I\ 20^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA\ 20^\circ} + X_{D.I\ 20^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

$$Ik1min = \frac{Cmax * m * Uo}{2 * \sqrt{\left(\frac{R_{AT}}{BT} + R_{TRAFO} + R_{ACOMETIDA\ 90^\circ} + R_{D.I\ 90^\circ} + R_{CIRCUITO\ 90^\circ}\right)^2 + \left(\frac{X_{AT}}{BT} + X_{TRAFO} + X_{ACOMETIDA\ 90^\circ} + X_{D.I\ 90^\circ} + X_{CIRCUITO\ 90^\circ}\right)^2}} = A = kA$$

Para la realización de estas formulas previamente hay que realizar los cálculos de las resistencias y reactancias en todos los tramos de la instalación.

** Se adjunta en el apartado "ANEXOS" tablas resumen circuitos.*

5.5.2. IMPEDANCIAS DE LAS LÍNEAS.

El cálculo de las impedancias de cada línea se realizará mediante las siguientes fórmulas;

IMPEDANCIA DE LA RED DE AT PASADA A BT.

$$Z_Q = \frac{(m * U_n)^2}{S_{KQ}} = m\Omega = \Omega$$

- Un = tensión nominal entre fases.

$$U_n = 400V$$

- Skq = potencia de cortocircuito de la red de alta.

$$S_{KQ} = 350 \text{ MVA}$$

- Xq = reactancia de la red de alta.

$$X_Q = 0.995 * Z_Q = \Omega$$

- Rq = resistencia de la red de alta.

$$R_Q = 0.100 * X_Q = \Omega$$

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR.

$$Z_T = \frac{(m * U_n)^2}{S_{rT}} * \frac{U_{kr}}{100} = m\Omega = \Omega$$

- Srt = potencia asignada del transformador.

$$S_{rT} = 630 \text{ kVA} = 630000 \text{ VA}$$

- Xt = reactancia del transformador.

$$X_T = 0.95 * Z_T = \Omega$$

. Rt = resistencia del transformador.

$$R_T = 0.31 * Z_T = \Omega$$

- U_{kr} = tensión de cortocircuito del transformador.

$$U_{kr} = 6 \%$$

IMPEDANCIA DE LA ACOMETIDA.

$$R'_{ACOMETIDA\ 20^\circ} = \rho 20 * \frac{L}{S} = \Omega$$

$$R_{ACOMETIDA\ 20^\circ} = \frac{R'_{ACOMETIDA}}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = \Omega$$

$$X_{ACOMETIDA\ 20^\circ} = \frac{Y * L}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = m\Omega = \Omega$$

$$Z_{ACOMETIDA\ 20^\circ} = \sqrt{R^2 + X^2} = \Omega$$

$$R'_{ACOMETIDA\ 90^\circ} = \rho 90 * \frac{L}{S} = \Omega$$

$$R_{ACOMETIDA\ 90^\circ} = \frac{R'_{ACOMETIDA}}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = \Omega$$

$$X_{ACOMETIDA\ 90^\circ} = \frac{Y * L}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = m\Omega = \Omega$$

$$Z_{ACOMETIDA\ 90^\circ} = \sqrt{R^2 + X^2} = \Omega$$

IMPEDANCIA DE LOS CIRCUITOS (MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS).

$$R'_{CIRCUITO\ 90^\circ} = \rho 90 * \frac{L}{S} = \Omega$$

$$R_{CIRCUITO\ 90^\circ} = \frac{R'_{CIRCUITO}}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = \Omega$$

$$X_{CIRCUITO\ 90^\circ} = \frac{Y * L}{N^\circ_{CONDUCTORES /FASE}} = m\Omega = \Omega$$

$$Z_{ALUMBRADO\ LED} = \sqrt{R^2 + X^2} = \Omega$$

5.5.3. JUSTIFICACIÓN DE LAS PROTECCIONES (SELECTIVIDAD Y FILICACIÓN)

PIAs (PEQUEÑO INTERRUPTOR AUTOMÁTICO) CIRCUITOS INTERIORES.

Para los PIAs se ha impuesto en este trabajo una intensidad nominal mínima de 10A puesto que son más estandarizados que los de 6 A e inferiores calibres y también al estar sobredimensionados puede aplicarse más potencia en un futuro para esos circuitos.

Cada grupo de PIAs irá protegido con un magneto térmico general y un diferencial.

El cálculo para el magneto general será la suma de intensidades de los circuitos aguas abajo y en el caso de que sea la misma que algún PIA que esté aguas abajo se le pondrá una curva superior para que en caso de sobrecargas salte primero el magneto del circuito.

En el caso del magneto general para los circuitos de tomas de corrientes no se sumará la intensidad de todos los circuitos aguas abajo ya que saldría unos valores muy elevados. Se ha tenido en cuenta factores de simultaneidad y de utilización para así poder reducir el calibre del magneto térmico general.



Automático iC60N

DIFERENCIALES.

Para la protección frente a contactos indirecto se utilizan los interruptores diferenciales.

Tendrán un calibre igual o mayor al del magnetotérmico general asegurando con ello el correcto funcionamiento de este.

La corriente de defecto en los diferenciales será de alta sensibilidad 0,03A para prevención de riesgos para las personas.

Clase AC.

Esta es la clase estándar, los interruptores diferenciales de esta clase son aptos para todos los sistemas donde se prevén corrientes de defecto a tierra senoidales. Asegura la desconexión ante una corriente diferencial alterna senoidal aplicada bruscamente o de valor creciente.

Clase A.

Esta clase permite detectar corrientes de fuga alternas o pulsantes con o sin componente continua aplicadas bruscamente o de valor creciente. Los interruptores diferenciales de esta clase son especialmente aptos para proteger equipos con componentes electrónicos alimentados directamente por la red eléctrica sin conexión de transformadores, como por ejemplo los utilizados para corregir o regular la corriente mediante variación de una magnitud física (velocidad, temperatura, intensidad luminosa, etc.). Estos aparatos pueden generar una corriente continua pulsante con componente continua que el interruptor diferencial de tipo A puede detectar.

Súper inmunizado.

Es un dispositivo diferencial del tipo A mejorado. Evita las desconexiones intempestivas por corrientes de alta frecuencia producidas entre otros por los circuitos informáticos, circuitos con reactancias electrónicas o las corrientes inducidas por las descargas de origen atmosférico. Evitan de esta manera los saltos intempestivos debidos a elementos externos a la instalación que protege.

Clase S.

Son dispositivos retardados a la desconexión que se utilizan para garantizar la selectividad. Cuando un circuito necesita disponer de dos ID de la misma sensibilidad en serie, el instalado en la cabecera si es de clase S saltará más tarde.

Clase B.

Se utilizan para proteger frente a corrientes de fuga alternas y continuas. Adecuado para la protección diferencial de variadores de velocidad, onduladores y cargadores de baterías trifásicos.

Cabe destacar que para las industrias se suele colocar diferenciales de 0,3 A pero dado que esta instalación es un lugar de pública concurrencia y no una industria se van a utilizar diferenciales de 0.3A clase "AC" para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente para circuitos que no vayan a alimentar ordenadores o aparatos informáticos y "SI" (súper inmunizados) para los motores de la instalación y equipos informáticos.

Para los relés diferenciales que van acoplados a los automáticos de cabecera NSX se configurará el retardo y la corriente de defecto respecto a los diferenciales enseriados a ellos aguas abajo para su correcta selectividad.



Diferenciales

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS GENERALES (NSX).

En los interruptores automáticos existen 2 tipos;

Clase A.

No están previstos para la selectividad en condiciones de cortocircuito en relación con otros dispositivos instalados en serie aguas abajo.

Clase B.

Si que están previstos para la selectividad en condiciones de cortocircuito en relación con otros dispositivos instalados en serie aguas abajo.

Dicho esto se va a explicar el tipo de protección en la instalación y tipo de selectividad acorde al tipo de poder de corte del aparato.

Para los automáticos de cabecera de los subcuadros se va a instalar interruptores automáticos con del tipo NSX160/250 con bloque diferencial adaptable y regulable Vigi con un poder de corte de 25kA de clase B, ya que algunos PIAs son de 25kA y como hemos mencionado anteriormente los de clase B sí que está previsto para la selectividad aguas abajo.

Por otro lado, los automáticos del cuadro general serán de las mismas características que los mencionados anteriormente pero dado que la intensidad de cortocircuito es más elevada en esa zona (28,2kA) dispondremos de automáticos en ese cuadro con un poder de corte de 36kA.



Automático NSX-B-4P

AUTOMÁTICO GENERAL.

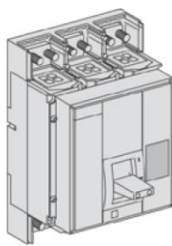
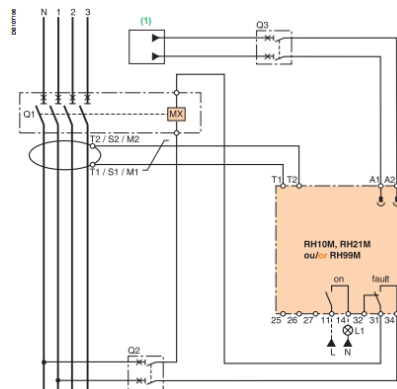
El automático general de la instalación donde se conectará la acometida será un interruptor de corte en carga NS1000 cuyo poder de corte será de 50kA.

Dispondrá de una bobina de disparo MX con un relé de fuga a tierra regulable (0,03-30A / 0-4,5s) mediante un toroidal que irá en las pletinas del salida del automático para medir la corriente residual con un diámetro de 300mm.

La bobina de emisión MX abre el interruptor automático a través de una orden mantenida o de tipo impulso ($\geq 20\text{ ms}$).

Condiciones de apertura --> Cuando la bobina MX recibe suministro, abre automáticamente el interruptor automático. La apertura queda garantizada para una tensión $U \geq 0,7 \times U_n$

Cuando el interruptor automático ha sido disparado por una bobina MN o MX, deberá reiniciarse antes de que pueda volverse a cerrar. El control de MN o MX tiene prioridad sobre el cierre manual. En presencia de una orden de control fija, no se pueden cerrar los contactos, ni siquiera temporalmente.



Automático NS1000 NA-4P



Relé fuga a tierra RH99M



Bobina de disparo MX



Toroide cerrado para protección de corriente residual

5.6. CÁLCULO DE BATERÍA DE CONDENSADORES.

Para realizar el cálculo de compensación de potencia en la instalación hay que tener en cuenta que hay 3 tipos de métodos;

- Compensación general (embarrado CGBT).

Se suprimen penalizaciones de exceso de reactiva.

Podemos demandar más kW disponibles en el transformador.

La potencia reactiva no se elimina y por lo tanto seguirá teniendo la instalación pérdidas por efecto joule y no se podrá reducir secciones (aguas abajo de su instalación).

- Compensación por cuadros secundarios (embarrado subcuadros).

Se suprimen penalizaciones de exceso de reactiva.

Podemos demandar más kW disponibles en el transformador.

La potencia reactiva no se elimina y por lo tanto seguirá teniendo la instalación pérdidas por efecto joule y no se podrá reducir secciones (aguas abajo de su instalación). En cambio, aguas arriba sí que se eliminará esa reactiva y se podrá reducir secciones.

- Compensación individual.

Este tipo de método solamente es utilizado para motores de inducción de gran potencia ya que poner baterías de condensadores a todos los elementos de la instalación la encarecería considerablemente.

En este método ya no circularía reactiva, por lo tanto, se reducen las pérdidas por efecto joule, sección de cables y calibres de aparamenta.

En este caso, se utilizará una batería de condensadores de compensación general ya que en el embarrado de CGBT las variaciones de energía reactiva son muy demandadas.



Batería de condensadores

Cálculos justificativos.

La batería está calculada para realizar una compensación de la reactiva a fin de que el conjunto en funcionamiento tenga un factor de potencia cercano a 1 y se facilite así la correcta regulación de la batería calculada para la mejora del factor de potencia del consumo de la instalación de baja tensión.

Aceptaremos que la potencia demandada por la instalación de BT será de 338219W con un factor de potencia de 0,9.

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{338219}{0.9} = 375799VA$$

La potencia demandada por la batería de condensadores será;

$$Qc = S * \text{sen}\varphi = 375799 * 0.435 = 163807VAr \rightarrow 165kVAr$$

La intensidad demandada por la batería de condensadores será;

$$I.c = \frac{Qc}{\sqrt{3} * Un} = \frac{165000}{\sqrt{3} * 400} = 238.1A$$

Aplicando un factor de mayorización de 1,8 por ser una batería de condensadores y la intensidad nominal de la protección debe de aguantar de 1,5 a 1,8 veces la corriente asignada;

$$I.c' = I.c * Fm = 238.1 * 1.8 = 435.6A$$

Para un método de instalación F (bandeja perforada) la **tabla A.52 bis del REBT-ITC-BT-19** indica;

$$S = 120A$$

$$Io = 348A$$

$$N^{\circ} \frac{\text{conductores}}{\text{fase}} = 2$$

$$F.T^a = 0.91$$

$$Iz = N^{\circ} * Io * F.T^a = 2 * 348 * 0.91 = 633.4A$$

Por lo tanto se elegirá un interruptor automático de de 630A.

Regulación de la batería de condensadores.

Para este caso supondremos que la regulación de la batería de condensadores será de 1;2;4;4 y redondeando los resultados anteriores se admitirá que la potencia será de 165kVAr.

Para el cálculo del número de condensadores se obtendrá de la regulación siempre y cuando no posea un número muy elevado de unidades, en nuestro caso será de la siguiente manera;

$$\text{Regulación} = 1; 2; 4; 4 \rightarrow 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ condensadores}$$

Para la obtención de unidades básicas de cada condensador se obtendrá de la regulación de la siguiente manera;

$$\text{Regulación} = 1; 2; 4; 4 \rightarrow 1 + 2 + 4 + 4 = 11 \text{ unidades básicas}$$

A continuación se procederá al cálculo de potencia de cada escalón. Para ello primero hay que calcular la potencia del escalón de menor potencia;

$$Q_{\text{min}} = \frac{Q_{\text{total}}}{N^{\circ} \text{ unidades básicas}} = \frac{165}{11} = 15 \text{ kVAr}$$

Finalmente, aplicando el factor de cada escalón de la regulación obtendremos la potencia de cada uno de ellos;

$$Q_1 = 1 * 15 = 15 \text{ kVAr}$$

$$Q_2 = 2 * 15 = 30 \text{ kVAr}$$

$$Q_3 = 4 * 15 = 60 \text{ kVAr}$$

$$Q_4 = 4 * 15 = 60 \text{ kVAr}$$

Transformador de intensidad para maniobra por contactores.

Es imprescindible automatizar una batería de condensadores escalonada. Para ello acoplaremos un transformador de intensidad con relación 1000/5 el cual enviará la información al regulador automático.

A continuación se calculará el parámetro que debe ser introducido en la programación del regulador de la batería conocido como índice C/K que es la relación entre la intensidad nominal del escalón de menor potencia respecto a la relación de transformación del transformador de intensidad;

$$C : K = \frac{Q1}{\sqrt{3} * Un * K} = \frac{15000}{\sqrt{3} * 400 * \frac{1000}{5}} = 0.11$$

Un C/K inferior al calculado hace que el regulador realice maniobras de conexión y desconexión de condensadores a una frecuencia superior a la normal, hecho que acortaría la vida de los condensadores y contactores.

Un C/K superior al calculado, hace que el regulador realice menos maniobras de lo habitual, pudiendo provocar que no llegue nunca a compensar al valor establecido.

El factor C/K también viene tabulado mediante las siguientes tablas;

Tensión: 400V

Relación Transformador Intensidad	Potencia del primer condensador en kvar													
	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	37,5	40	50	60	75	80
150/5	0.12	0.24	0.36	0.48	0.72	0.96								
200/5	0.09	0.18	0.27	0.36	0.54	0.72	0.90							
250/5	0.07	0.14	0.22	0.29	0.43	0.58	0.72	0.87						
300/5	0.06	0.12	0.18	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.90	0.96				
400/5	0.05	0.09	0.14	0.18	0.24	0.36	0.48	0.58	0.67	0.72	0.87			
500/5		0.07	0.11	0.14	0.22	0.29	0.36	0.45	0.54	0.54	0.72	0.87		
600/5		0.06	0.09	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.45	0.48	0.60	0.72	0.90	0.96
800/5			0.07	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.33	0.36	0.45	0.54	0.68	0.72
1000/5			0.05	0.07	0.11	0.14	0.18	0.22	0.27	0.29	0.36	0.43	0.54	0.57
1500/5				0.05	0.07	0.10	0.12	0.14	0.18	0.19	0.24	0.29	0.36	0.38
2000/5					0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.14	0.18	0.22	0.27	0.28
2500/5						0.06	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.17	0.22	0.23
3000/5							0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.19
4000/5									0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14

Tensión: 230 V

Relación Transformador Intensidad	Potencia del primer condensador en kvar									
	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	37,5	40
150/5	0.21	0.42	0.63	0.84						
200/5	0.16	0.31	0.47	0.63	0.94					
250/5	0.13	0.25	0.38	0.50	0.75	1.00				
300/5	0.10	0.21	0.31	0.42	0.63	0.84				
400/5	0.08	0.16	0.24	0.31	0.47	0.63	0.78	0.94		
500/5	0.06	0.13	0.19	0.25	0.38	0.50	0.63	0.75	1.00	
600/5	0.05	0.10	0.16	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	0.84	
800/5		0.08	0.12	0.16	0.24	0.31	0.39	0.47	0.63	
1000/5		0.06	0.09	0.13	0.19	0.25	0.31	0.38	0.50	
1500/5			0.06	0.08	0.13	0.17	0.21	0.25	0.33	
2000/5				0.05	0.06	0.09	0.13	0.16	0.19	0.25
2500/5					0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.20
3000/5						0.06	0.08	0.10	0.13	0.17
4000/5							0.06	0.08	0.09	0.13

* Se adjunta en el apartado "PLANOS" esquema de la maniobra y potencia de la regulación.

5.7.CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE TUBO Y CANALIZACIÓN SUPERFICIAL

Para la obtención tanto del diámetro de tubo para cada línea de receptores o canalización sobre canal se ha realizado según las tablas del REBT **ITC-BT-21**, las cuales indican lo siguiente;

DIÁMETRO DE TUBO.

Sección nominal de los conductores unipolares mm ²	Diámetro exterior de los tubos en mm				
	Número de conductores				
	≤6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

CANALES EN INSTALACIÓN SUPERFICIAL.

Según indica la ITC-BT-20 sobre las canales solo se utilizarán cables con cubierta unipolares o multipolares según la norma **UNE 20460-5-52**.

Pueden utilizarse bandejas ciegas, perforadas o bandejas de escalera según **UNE-EN 61537**.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Debido a que las bandejas no efectúan la función de protección es recomendable la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1kV.

Para los conductores de esta instalación se han asignado de RZ1-K 0,6/1kV por lo tanto cumplen con la norma.

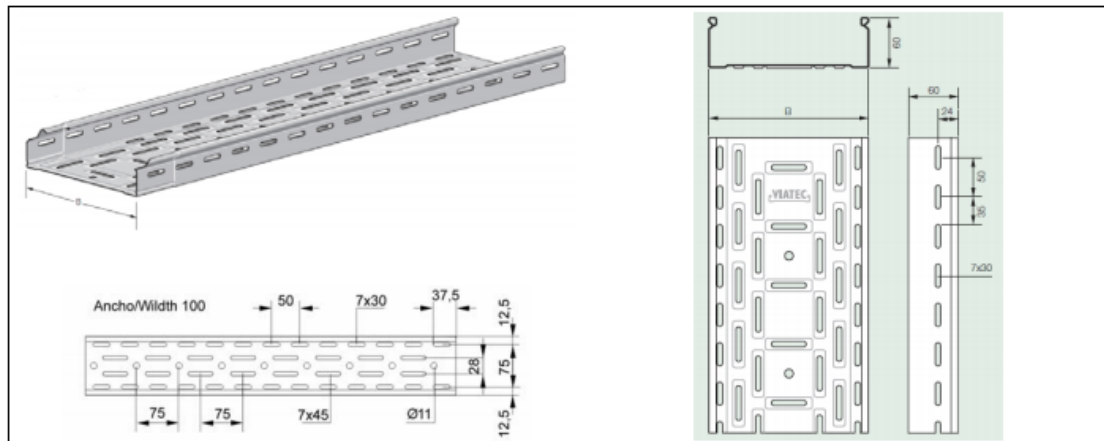
Se instalarán 4 tramos de canal independiente según las necesidades de la línea;

1. Acometida. --> 300mm
2. Batería de condensadores. --> 150mm
3. Derivación al subcuadro del sótano. --> 100mm
4. Derivaciones al resto de subcuadros. --> 200mm

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES / DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

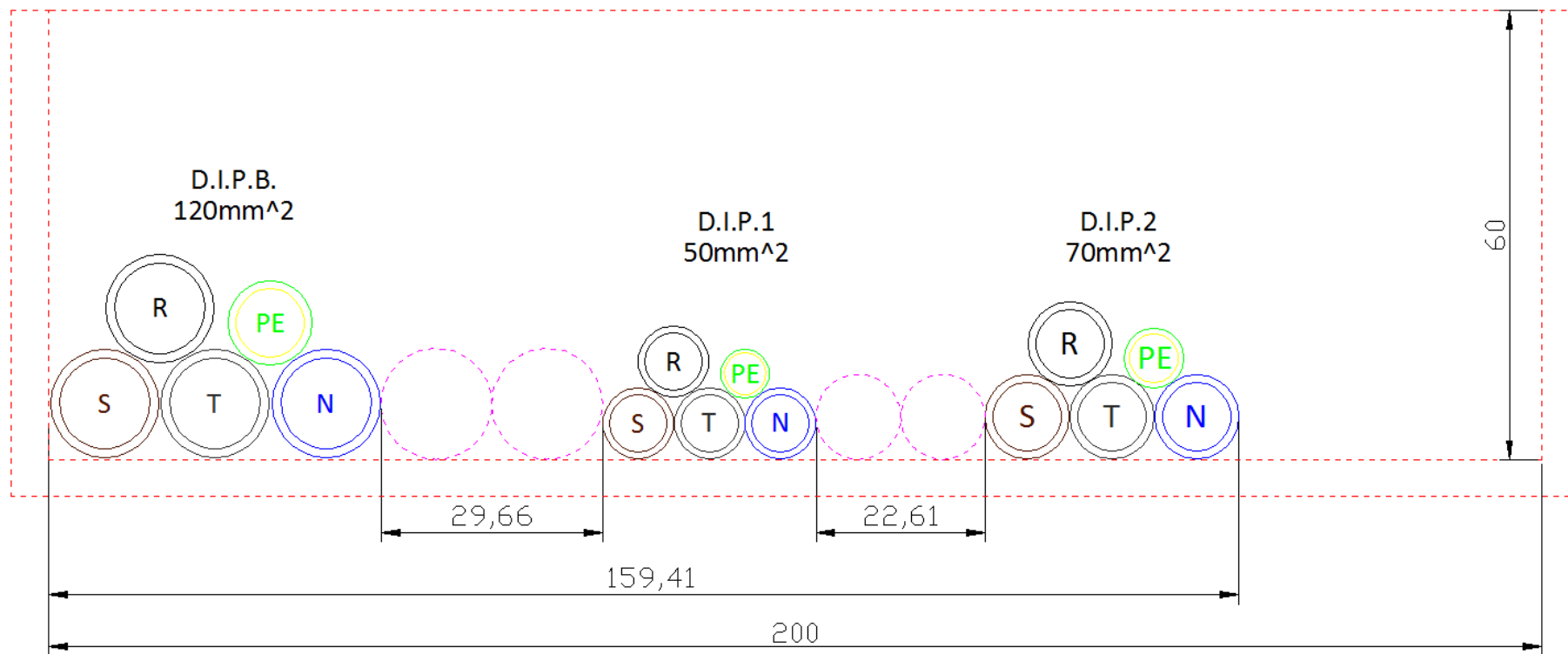
Referencia / Reference	B	Sección útil / Useful cross section mm ²	Embalaje / Packing
RS 901-3982 (S)	100	5320	12m (4 x 3m)
RS 901-3985 (S)	150	8220	12m (4 x 3m)
RS 901-3989 (S)	200	11120	12m (4 x 3m)
RS 901-3998 (S)	300	16920	6m (2 x 3m)

Dimensiones en mm / Dimensions in mm
Longitud/Length 3000 mm.

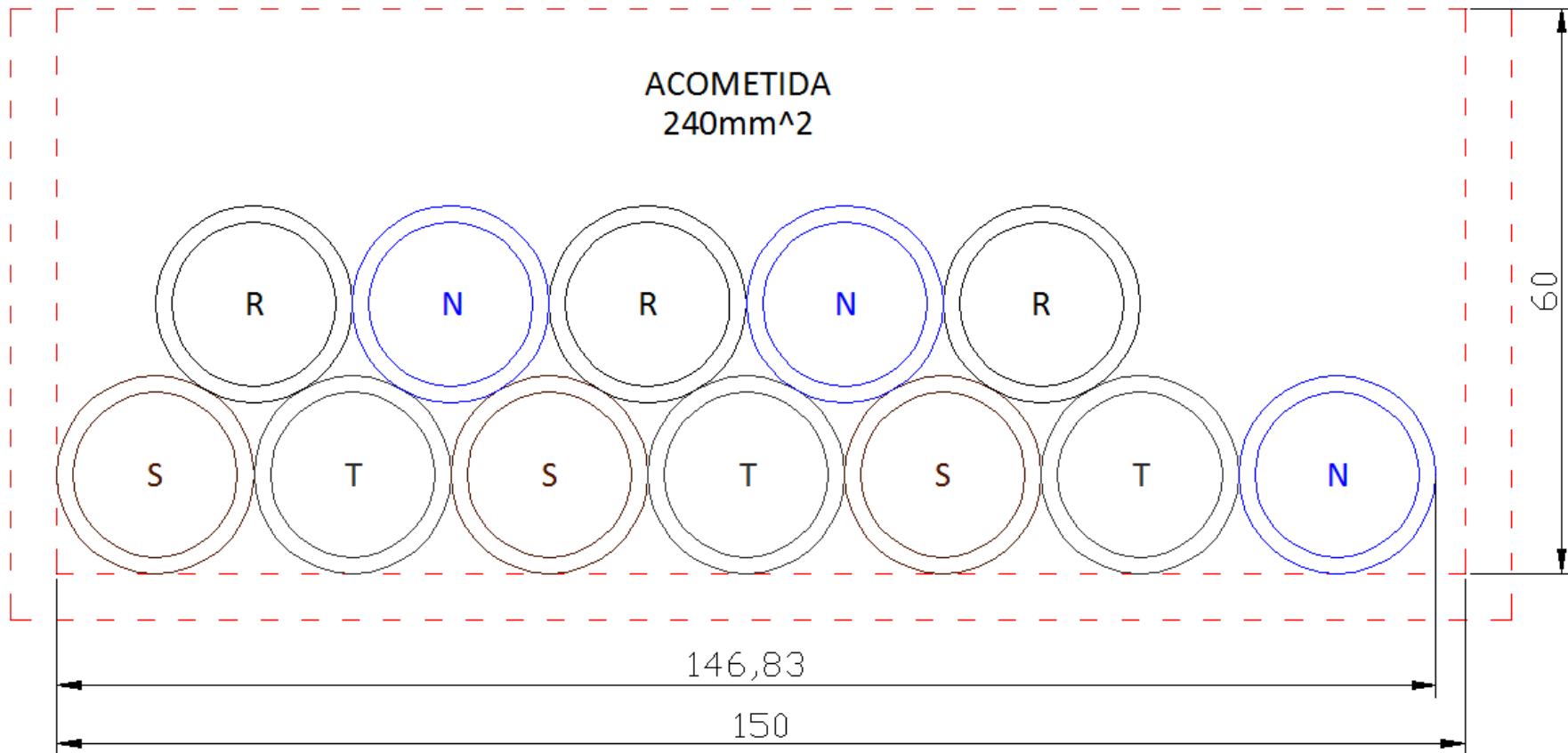


Para las derivaciones al resto de subcuadros se ha realizado el cálculo de separación para que no haya que aplicarle factor de agrupación de cables ya que según **ITC-BT-19** cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario aplicar el factor de reducción.

BANDEJA DE CANALIZACIÓN PARA LAS BAJANTES DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE SUBCUADROS A CUADRO GENERAL. (P.B, P.1, Y P.2)



BANDEJA DE CANALIZACIÓN PARA LA ACOMETIDA.



6. APLICACIONES REGLAMENTARIAS TIPOS DE CONDUCTORES.

Para la obtención de los tipos de conductores a utilizar en cada tipo de línea se realizará siguiendo la tabla adjunta en este apartado, en la cual nos indica dependiendo del tipo de instalación que tipo de conductor habrá que utilizar y la justificación en su ITC correspondiente.

AISLANTES		
ITC-BT:	Tipo de instalación:	Conductor:
14	LGA, línea general de alimentación	RZ1-K (AS) 0,6/1kV Cu o Al
15	DI, derivaciones individuales	RZ1-K (AS) 0,6/1kV ES 07Z1-K (AS)
16	Contadores	H07Z1-R (AS) ES 07Z1-K (AS)
26	Viviendas	H07V
28	Públicos:	
	Circuitos de seguridad A cuadros eléctricos	SZ1-K RZ1-K (AS) 0,6/1kV
	Resto de circuitos	
	Para circuitos de alta seguridad. Cables resistentes al fuego: 800°C durante 90 minutos	(AS+)
29	ATEX con tubo metálico	H07V-K ES 07Z1-K
	ATEX	RZMZ1-K (AS)
40	Fotovoltaica, Aislamiento: EPR Cubierta: etil vinil acetato (EVA) doble capa	S1ZZ

Por lo tanto, el tipo de cable utilizado para las diferentes líneas será de;

Al ser un edificio de pública concurrencia usaremos conductores no propagadores de llama y libre de halógenos;

- Acometida; RZ1-K 0,6/1kV

-Derivación a subcuadro; RZ1-K 0,6/1kV

-Circuito interior; RZ1-K 0,6/1kV

- R indica el tipo de aislamiento, en ambos casos, se trata de Polietileno Reticulado (XLPE).
- Z1 indica que este cable tiene una cubierta de poliolefina ignifugada, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Su designación es Z1.
- K la letra K nos indica que se trata de un conductor flexible de cobre (clase 5), para instalaciones fijas.
- 0,6/1 kV indica que se trata de un cable de 1.000 Voltios.

DESIGNACIÓN SEGÚN TIPO DE AISLAMIENTO.

- R.....Polietileno reticulado (XLPE).
- X.....Polietileno reticulado (XLPE).
- Z1.....Polioléfina termoplástica libre de halógenos.
- Z.....Elastómero termoestable libre de halógenos.
- V.....Policloruro de vinilo (PVC).
- S.....Compuesto termoestable de silicona libre de halógenos.
- D.....Elastómero de etileno-propileno (EPR).

DESIGNACIÓN DE PANTALLA, REVESTIMIENTO INTERIOR, ASIENTO DE ARMADURA.

- C3.....Pantalla de hilos de cobre dispuestos helicoidalmente.
- C4.....Pantalla de cobre en forma de trenza, sobre los conductores aislados reunidos.
- V.....Policloruro de vinilo (PVC).
- Z1.....Polioléfina termoplástica libre de halógenos
- Si no lleva pantalla ni revestimiento interior ni asiento de armadura, no se utiliza ninguna letra.

DESIGNACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ARMADURAS.

- F.....Fleje de acero dispuesto helicoidalmente.
- FA.....Fleje de aluminio dispuesto helicoidalmente.
- FA3.....Fleje de aluminio corrugado longitudinalmente.
- M.....Corona de hilos de acero.
- MA.....Corona de hilos de aluminio.

DESIGNACIÓN DE LA CUBIERTA EXTERIOR.

- V:.....Policloruro de vinilo (PVC).
- Z1.....Polioléfina termoplástica libre de halógenos.
- Z.....Elastómero termoestable libre de halógenos.
- N.....Polímero clorado vulcanizado.

DESIGNACIÓN DEL CONDUCTOR.

- -K.....Flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.
- -F.....Flexible de cobre (clase 5) para servicios móviles.
- -D.....Flexible para cables de máquinas de soldar.

CUANDO NO LLEVA NINGUNA LETRA, EL CONDUCTOR ES DE COBRE RÍGIDO, CLASE 1 Ó 2.

- AL.....Si el conductor es de aluminio, se indica (AL).

TENSIÓN NOMINAL.

- 0,6/1 kV.....Tensión nominal 1.000V

7. GRUPO ELECTRÓGENO.

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de fallo del suministro eléctrico entregado por el transformador se dispondrá de un grupo electrógeno de 630kVA que se activará mediante un cuadro eléctrico con conmutación con central de control digital diseñado para tal caso.



Es un grupo electrógeno automático de emergencia con conmutación V2 donde a continuación se mostrarán sus principales características;

- Marca = Volvo
- Voltaje = 400/230 V
- Frecuencia = 50Hz
- Fase = 3
- $\cos \alpha = 0.8$
- Amperaje = 1022 A
- Potencia continua = 630kVA
- Potencia emergencia = 700kVA

8. FOTOVOLTAICA.

8.1. OBJETO.

El objetivo principal de este trabajo es el diseño e implementación de un sistema eléctrico de energías renovables mediante paneles fotovoltaicos y con ello poder abastecer de energía eléctrica el edificio en cuestión.

Una vez estudiado el consumo eléctrico del edificio y obtenidos los resultados del PVGIS se calculará el número de placas de la instalación para el mes en el que la relación demanda de energía y potencia generada por las placas es menor.

Una vez obtenido el número de placas se realizará un estudio sobre los costes de la instalación teniendo en cuenta los inversores más idóneos que habría que instalar y así posteriormente obtener la rentabilidad de la instalación.

INTRODUCCIÓN AL EDIFICIO DE OFICINAS.

Se va a detallar en este punto las partes en las que se divide el edificio así como sus horarios para ajustar más los consumos que demanda el edificio y así realizar con más exactitud las tablas de consumo.

HORARIOS.

Se dividen en 3 días;

Laborales (lunes, martes, miércoles, jueves y viernes) -- Jornada completa

Sábados -- Media jornada

Domingos y festivos -- No laboral

Jornada completa		Media jornada		Jornada no laboral	
Despachos	Oficinas	Despachos	Oficinas	Despachos	Oficinas
9:00 a 19:00	8:00 a 19:30	9:00 a 14:30	8:00 a 15:00	N/A	N/A

8.2. IRRADIACIÓN PVGIS.

Para el cálculo de la radiación media se ha utilizado la siguiente expresión por la cual se relaciona la irradiancia media que ofrece el programa.

$$\text{Irradiancia} * \text{tiempo} = \text{Radiación}$$

Para ello se ha ido a la página del programa y se introducen los datos de la zona la cual se quiera calcular en el programa, la inclinación de los paneles la base de datos (CLASSIC o CLIMATE), el mes para el que vamos a calcular y los datos que vamos a obtener.

En este caso será en Valencia con una inclinación de 35º en enero según la base de datos CLASSIC ya que queremos ser más restrictivos si usamos el classic.

The screenshot shows the PVGIS web application interface. On the left, there is a map of Valencia with a red pin on Av. Pío Baroja. The right side is a configuration panel for 'Radiación diaria' (Daily Radiation). The panel includes a search bar with 'Pío Baroja Valencia', a dropdown for 'Enero' (January), an input for 'Inclinación' (35 degrees), and checkboxes for 'Irradiancia media global' and 'Irradiancia global cielo claro'. A 'Calcular' button is at the bottom.

Una vez calculado, el programa muestra la tabla resumen siguiente donde muestra en la primera columna el tiempo en intervalos de 15 minutos, en la segunda columna (G) la irradiancia media que es la que utilizaremos para el posterior calculo y en la tercera columna (Gd) la irradiancia difusa.

Una vez conocidos estos datos podemos proceder al cálculo de la radiación media para este caso.

Dado que 15 minutos es un cuarto de hora, se debe aplicar en esa misma conversión para calcularla radiación, resultando así un cuarto de unidad de tiempo (1/4=0,25).

Para calcular el total de la radiación obtenida en un día del mes de enero se ha realizado el sumatorio de la radiación por cada cuarto de hora;

Mes	H_h	H_{opt}	$H(35)$	I_{opt}
Ene	2020	3320	3350	62
Feb	2770	3980	4000	54
Mar	3890	4810	4810	42
Abr	4880	5210	5200	26
Mayo	5900	5730	5700	14
Jun	6420	5960	5920	7
Jul	6390	6070	6030	10
Ago	5700	5900	5880	22
Sep	4620	5470	5470	37
Oct	3400	4670	4690	50
Nov	2180	3400	3420	59
Dic	1740	2960	2980	64
Año	4170	4790	4790	34

Una vez comprobada y verificar que los datos se asemejan notablemente se pasará a anotar la irradiación en una tabla Excel obteniendo los siguientes datos;

** Se adjunta en el apartado "ANEXOS" las tablas de radiación.*

A continuación se realizará el cálculo de los consumos mensuales de la instalación.

Para ello se harán los 3 grupos de meses citados a continuación;

Grupo 1 (meses más fríos) = ENERO, FEBRERO, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE

Grupo 2 (meses intermedios) = MARZO, ABRIL, SEPTIEMBRE Y OCTUBRE

Grupo 3 (meses más calurosos) = MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO

Cada grupo de mes tendrá 3 tablas diferentes de consumos (jornada completa, media jornada y festivos)

** Se adjunta en el apartado "ANEXOS" las tablas de consumos.*

Se va a realizar una breve explicación de los apartados de esas columnas;

DATOS DE LA INSTALACIÓN.

- Potencia día laboral (W); Potencia necesaria para el funcionamiento normal del edificio un día laboral en un determinado intervalo de tiempo.
- Potencia media jornada (W); Potencia necesaria para el funcionamiento normal del edificio un sábado en un intervalo determinado de tiempo.
- Potencia Festivo (W); Potencia necesaria para el funcionamiento normal del edificio un día festivo en un determinado intervalo de tiempo. Es el mínimo de potencia que consume la instalación en condiciones normales.

DATOS PARA EL CÁLCULO MÁXIMO DE PANELES Y POTENCIA.

- Potencia máxima por placa (W); Potencia máxima que ofrece un panel solar estando aplicado en el panel la irradiancia máxima (cielo claro) que nos ofrece el PVGIS en un determinado intervalo de tiempo.
- Nº máximo de placas (este mes); Máximo número de placas solares necesarias para alcanzar la potencia máxima prevista para la instalación.
Se calcula como el cociente entre la potencia máxima de la instalación y la potencia máxima que ofrece cada panel en la hora con mayor radiación.
- Potencia total máxima (W); Potencia que ofrece el conjunto de todos los paneles solares cuando sobre ellos incide la máxima radiación posible para cada intervalos de tiempo.
- Nº máximo de placas +14%; Número máximo de placas de las que debe constar la instalación solar para ajustarnos lo máximo posible a la demanda de la instalación.
Y por tanto, no rebasemos la potencia demandada por la instalación.
- Potencia total máxima +14%; Potencia máxima que nos ofrece el total de la instalación solar con el sobredimensionamiento aplicado.
- Nº máximo de placas +14% definitivo; Número máximo de placas de las que constará la instalación una vez calculado el número necesario para cada mes del año.
Se seleccionará el mes cuyo número total de placas sea inferior, ya que de esta manera nos aseguramos de que la instalación no tenga grandes excedentes.
- Potencia total máxima +14% definitivo; potencia máxima que ofrecerá la instalación con el número de placas definitivo en un determinado mes y durante un determinado intervalo de tiempo.

DATOS PARA EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS DE LA INSTALACIÓN.

- Potencia media por placa (W); Potencia media que ofrece un panel solar estando aplicada en éste la irradiancia global que ofrece el PVGIS en un determinado intervalo de tiempo.
- Potencia total media (W); Potencia que ofrece el conjunto de todos los paneles solares cuando sobre ellos incide la irradiación media que ofrece el PVGIS para un intervalo determinado de tiempo.
- Potencia media - pérdidas% (W); Potencia que ofrece el conjunto de la instalación cuando sobre ellos incide la irradiación media que ofrece el PVGIS para un intervalo determinado de tiempo, teniendo en cuenta que producirán unas pérdidas en el conjunto de la instalación que rondarán el 18%.

CÁLCULO DE LOS COSTES.

- Coste día laboral (€); Coste de la energía eléctrica consumida de la red en un día laboral cada 15 minutos.
- Coste Sábado (€); Coste de la energía eléctrica consumida de la red en un sábado cada 15 minutos.
- Coste Festivos/Domingos (€); Coste de la energía eléctrica consumida de la red en un día festivo y domingos cada 15 minutos.
- Producción diaria de la instalación solar (€); Equivalente del coste de la energía producida por la instalación solar si se consumiese de la red cada 15 minutos.

CÁLCULO DEL AHORRO.

- Coste ahorrado total días laborales (€); Dinero ahorrado en los días laborales de ese determinado mes debido a la energía aportada por la instalación solar fotovoltaica.
- Coste ahorrado total sábados (€); Dinero ahorrado en los días laborales de ese determinado mes debido a la energía aportada por la instalación solar fotovoltaica.
- Coste ahorrado total días no laborales / domingos (€); Dinero ahorrado en los días no laborales de ese determinado mes debido a la energía aportada por la instalación solar fotovoltaica.

CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

- Dinero perdido días laborales (€); Es el dinero perdido de los días laborales debido a los excedentes que tenga la instalación solar fotovoltaica.
- Dinero perdido los sábados (€); Es el dinero perdido de los sábados debido a los excedentes que tenga la instalación solar fotovoltaica.
- Dinero perdido días no laborales / domingos (€); Es el dinero perdido de los días no laborales debido a los excedentes que tenga la instalación solar fotovoltaica.

La siguiente tabla muestra los días laborales, sábados y festivos + domingos de este año 2016. Esta tabla es imprescindible para realizar con exactitud los cálculos sobre el consumo de la instalación.

Nº días de cada mes			
	Laborales	Sábados	Festivos
Enero	21	4	6
Febrero	20	4	4
Marzo	23	4	4
Abril	19	5	6
Mayo	22	4	5
Junio	22	4	4
Julio	21	5	5
Agosto	22	4	5
Septiembre	21	5	4
Octubre	21	4	6
Noviembre	21	4	5
Diciembre	18	5	8
Total		365	

A continuación se puede ver una tabla resumen con el número máximo de placas para cada mes del año, de la cual se puede deducir que tomaremos el mes cuyo número de placas sea mínimo. En este caso será abril con 181 placas.

Nº máximo de placas por mes (Gc)	
Enero	279
Febrero	251
Marzo	184
Abril	181
Mayo	231
Junio	242
Julio	242
Agosto	235
Septiembre	189
Octubre	189
Noviembre	206
Diciembre	299

181

EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN.

Ya se conoce el número de placas que demanda la instalación, por lo tanto, para obtener la potencia que demanda la instalación se realizará mediante la siguiente fórmula;

$$P. demandada = P. pico placa * N^{\circ} Placas = 250 * 181 = 45.250 W$$

Esta potencia es la que se va a tener en cuenta para elegir el tipo de inversor, ya que los 45250W tiene que ser la potencia de salida de inversor.

Por lo tanto, para que el inversor saque esa potencia que se requiere habrá que colocar más potencia en la entrada de este dependiendo del margen que tenga según los datos facilitados por el fabricante.

Otro dato a tener en cuenta es la tolerancia de los paneles fotovoltaicos que escojamos, ya que es muy importante que el fabricante nos indique una tolerancia siempre positiva.

Dicho esto, los equipos de la instalación elegidos serán los siguientes;

** Se adjunta en el apartado "ANEXOS" las características de los aparatos de fotovoltaica).*

- Características técnicas de los inversores. (Schneider)

- Características técnicas paneles fotovoltaicos. (Atersa)

8.3. CÁLCULOS.

INVERSOR 1 DE 15KW.

1. Nº placas/inversor.

$$\frac{N^{\circ} \text{placas}}{\text{inversor}} = \frac{P. \text{ entrada inversor}}{P. \text{ pico placas}} = \frac{17000}{250} = 68 \text{ placas}$$

2. Nº placas serie.

$$N^{\circ} \text{ placas serie} = \frac{V. \text{ máx MPPT inversor}}{V_{mp \text{ placa}}} = \frac{800}{29.53} = 27.09 = 27$$

3. Nº placas serie.

$$N^{\circ} \text{ placas serie} = \frac{V. \text{ máx inversor}}{V_o \text{ placa}} = \frac{1000}{37.6} = 26.59 = 26$$

4. Nº ramas paralelo.

$$N^{\circ} \text{ ramas paralelo} = \frac{N^{\circ} \text{placas por inversor}}{N^{\circ} \text{placas serie}} = \frac{68}{26} = 2.61 = 2 \text{ ramas}$$

Comprobación.

$$I. \text{ máx. calculada} = N^{\circ} \text{ ramas paralelo} * I. \text{ máx. placa} = 2 * 8.45 = 16.9A$$

$$I. \text{ máx. calculada} \leq I. \text{ máx. inversor}$$

$$16.9 \leq 23 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

$$V. \text{ máx. calculada} = N^{\circ} \text{ placas serie} * V. \text{ p. placa} = 26 * 29.53 = 767.8V$$

$$V. \text{ máx. calculada} \leq V. \text{ máx. MPPT inversor}$$

$$767.8 \leq 800 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

Nº total placas para el inversor.

$$N^{\circ} \text{ total placas} = N^{\circ} \text{ placas serie} * N^{\circ} \text{ ramas paralelo} = 26 * 2 = 52$$

Potencia de entrada al inversor.

$$P. \text{ in. inversor} = N^{\circ} \text{ total placas} * P. \text{ pico placa} = 52 * 250 = 13000W$$

Potencia de salida al inversor.

$$P. \text{ out. inversor} = \text{Coef} \left(\text{relación} \frac{\text{in}}{\text{out}} \right) * P. \text{ in. inversor} = \frac{15000}{17000} * 13000 = 11470W$$

INVERSOR 2 DE 20KW.

1. Nº placas/inversor.

$$\frac{N^{\circ}placas}{inversor} = \frac{P. entrada inversor}{P. pico placas} = \frac{21500}{250} = 86 \text{ placas}$$

2. Nº placas serie.

$$N^{\circ} placas serie = \frac{V. máx MPPT inversor}{V_{mp placa}} = \frac{800}{29.53} = 27.09 = 27$$

3. Nº placas serie.

$$N^{\circ} placas serie = \frac{V. máx inversor}{V_o placa} = \frac{1000}{37.6} = 26.59 = 26 = 25$$

Para este inversor se disminuirá el número de placas serie dado que previamente se ha realizado una aproximación para que el total de la potencia entregada por los inversores sea de 45656.6kW, valor muy aproximado al que demanda la instalación que es de 45250kW.

4. Nº ramas paralelo.

$$N^{\circ} ramas paralelo = \frac{N^{\circ}placas por inversor}{N^{\circ}placas serie} = \frac{86}{25} = 3.44 = 3$$

Comprobación.

$$I. máx. calculada = N^{\circ} ramas paralelo * I. máx. placa = 3 * 8.45 = 25.3A$$

$$I. máx. calculada \leq I. máx. inversor$$

$$25.3 \leq 31 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

$$V. máx. calculada = N^{\circ} placas serie * V. p. placa = 25 * 29.53 = 738.2V$$

$$V. máx. calculada \leq V. máx. MPPT inversor$$

$$738.2 \leq 800 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

Nº total placas para el inversor.

$$N^{\circ} total placas = N^{\circ} placas serie * N^{\circ} ramas paralelo = 25 * 3 = 75$$

Potencia de entrada al inversor.

$$P. in. inversor = N^{\circ}total placas * P. pico placa = 75 * 250 = 18750W$$

Potencia de salida al inversor.

$$P. out. inversor = Coef \left(\text{relación} \frac{in}{out} \right) * P. in. inversor = \frac{20000}{215000} * 18750 = 17857W$$

INVERSOR 3 DE 20KW.

1. Nº placas/inversor.

$$\frac{N^{\circ}placas}{inversor} = \frac{P. entrada inversor}{P. pico placas} = \frac{21500}{250} = 86 \text{ placas}$$

2. Nº placas serie.

$$N^{\circ} placas serie = \frac{V. máx MPPT inversor}{V_{mp placa}} = \frac{800}{29.53} = 27.09 = 27$$

3. Nº placas serie.

$$N^{\circ} placas serie = \frac{V. máx inversor}{V_o placa} = \frac{1000}{37.6} = 26.59 = 26 = 24$$

Para este inversor se disminuirá el número de placas serie dado que previamente se ha realizado una aproximación para que el total de la potencia entregada por los inversores sea de 45656.6kW, valor muy aproximado al que demanda la instalación que es de 45250kW.

4. Nº ramas paralelo.

$$N^{\circ} ramas paralelo = \frac{N^{\circ}placas por inversor}{N^{\circ}placas serie} = \frac{86}{24} = 3.58 = 3$$

Comprobación.

$$I. máx. calculada = N^{\circ} ramas paralelo * I. máx. placa = 3 * 8.45 = 25.3A$$

$$I. máx. calculada \leq I. máx. inversor$$

$$25.3 \leq 31 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

$$V. máx. calculada = N^{\circ} placas serie * V. p. placa = 24 * 29.53 = 708.725V$$

$$V. máx. calculada \leq V. máx. MPPT inversor$$

$$708.7 \leq 800 \rightarrow \text{CORRECTO}$$

Nº total placas para el inversor.

$$N^{\circ} total placas = N^{\circ} placas serie * N^{\circ} ramas paralelo = 24 * 3 = 72$$

Potencia de entrada al inversor.

$$P. in. inversor = N^{\circ}total placas * P. pico placa = 72 * 250 = 18000W$$

Potencia de salida al inversor.

$$P. out. inversor = Coef \left(\text{relación} \frac{in}{out} \right) * P. in. inversor = \frac{20000}{215000} * 18000 = 16744W$$

Por lo tanto, el número de placas que necesitaremos para la instalación fotovoltaica será de;

$$N^{\circ} \text{total placas} = N^{\circ} \text{placas inv. 1} + N^{\circ} \text{placas inv. 2} + N^{\circ} \text{placas inv. 3} = 52 + 75 + 72 = 199$$

Por lo tanto la potencia total instalada en la parte de continua será de;

$$P. \text{total instalada} = N^{\circ} \text{total placas} * P. \text{pico placas} = 250 * 199 = 49750W$$

** Se adjunta en el apartado "PLANOS" el esquema unifilar de la instalación fotovoltaica.*

Una vez obtenido el tipo y el número de aparatos para la instalación fotovoltaica se puede proceder al cálculo económico.

AHORRO Y AMORTIZACIÓN.

En este apartado se pretende mostrar los pasos que se han seguido para el cálculo del ahorro y amortización de la instalación.

Para ello lo primero que se ha calculado es el precio total de la instalación que será la suma del coste de las placas, los inversores y la mano de obra.

Coste placas			
Precio Wp placa (€)	Nº placas	Potencia placa (Wp)	Coste total (€)
0,62	199	250	30845

Coste inversores		
Precio inversor (€)	Nº inversores	Precio total (€)
2145,16	1	2145,16
2581,07	2	5162,14

Coste mano de obra (€/Wp)
0,1
4525

Por lo tanto, el coste de la instalación será de;

Coste Instalación (€)
42677,3

Una vez obtenido el coste total se procederá a calcular el ahorro mensual para así posteriormente calcular el valor anual y con ello obtener en qué año se amortizará la instalación.

En la siguiente tabla se va a mostrar el ahorro mensual obtenido teniendo en cuenta el gasto que generan los equipos de consumo mensuales y el ahorro que supondría la instalación solar que se ha diseñado.

También es necesario conocer el rendimiento de la instalación para conocer en tanto por cien que se está ahorrando con respecto a lo que se consume. Por ello se ha realizado otra columna en el que se muestra el rendimiento de la instalación.

AHORRO MENSUAL			
Mes	Coste E. consumida (€)	Ahorro placas (€)	Rendimiento instalación (%)
Enero	1036,7	349,0	33,7
Febrero	1091,1	393,4	36,1
Marzo	1051,2	530,2	50,4
Abril	955,7	496,9	52,0
Mayo	1281,7	594,6	46,4
Junio	1282,2	613,8	47,9
Julio	1263,5	620,9	49,1
Agosto	1278,3	611,5	47,8
Septiembre	1016,1	556,2	54,7
Octubre	938,8	480,3	51,2
Noviembre	846,7	358,2	42,3
Diciembre	948,2	295,0	31,1
Total	12990,4	5900,3	45,4

Después de calcular el ahorro mensual se realizará el cálculo del ahorro anual para así poder obtener el balance de la instalación y conocer en qué año estaría amortizada.

Se ha tenido en cuenta para la realización de los cálculos el desgaste de las placas anuales ya que el fabricante nos indica que será de un 20% a 25 años. También se ha añadido el mantenimiento de la instalación que se ha optado por ponerle un valor del 4% del ingreso.

Cabe recordar que el coste de la instalación será de 42677,3€, valor que se partirá de él en los cálculos del balance de la instalación.

AHORRO ANUAL					
Año	Desgaste placas (%)	Ingreso (€)	Mantenimiento (€)	Acumulado (€)	Balance (€)
1	1	5900,3	236,0	5664,2	-37463,1
2	0,992	5853,1	234,1	11283,2	-31844,1
3	0,984	5805,8	232,2	16856,8	-26270,5
4	0,976	5758,6	230,3	22385,1	-20742,2
5	0,968	5711,4	228,5	27868,1	-15259,2
6	0,960	5664,2	226,6	33305,8	-9821,5
7	0,952	5617,0	224,7	38698,1	-4429,2
8	0,944	5569,8	222,8	44045,2	917,9
9	0,936	5522,6	220,9	49346,9	6219,6
10	0,928	5475,4	219,0	54603,3	11476,0
11	0,920	5428,2	217,1	59814,4	16687,1
12	0,912	5381,0	215,2	64980,2	21852,9
13	0,904	5333,8	213,4	70100,7	26973,4
14	0,896	5286,6	211,5	75175,8	32048,5
15	0,888	5239,4	209,6	80205,7	37078,4
16	0,880	5192,2	207,7	85190,2	42062,9
17	0,872	5145,0	205,8	90129,4	47002,1
18	0,864	5097,8	203,9	95023,4	51896,1
19	0,856	5050,6	202,0	99871,9	56744,6
20	0,848	5003,4	200,1	104675,2	61547,9
21	0,840	4956,2	198,2	109433,2	66305,9
22	0,832	4909,0	196,4	114145,8	71018,5
23	0,824	4861,8	194,5	118813,2	75685,9
24	0,816	4814,6	192,6	123435,2	80307,9
25	0,808	4767,4	190,7	128011,9	84884,6
Total		56878,4	2275,1	304056,6	

Como se puede apreciar en la tabla anterior en poco más de 7 años la instalación sería amortizada. A partir del séptimo año podría decirse que se estaría ahorrando dinero en la factura de la luz.

La siguiente tabla muestra el descuento en euros y en tanto por cien de la factura a partir del séptimo año que es cuando se va a terminar de amortizar.

DESCUENTO FACTURA		
Año	Beneficio factura (€)	Descuento (%)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7	963,2	7,4
8	5347,0	41,2
9	5301,7	40,8
10	5256,4	40,5
11	5211,1	40,1
12	5165,8	39,8
13	5120,5	39,4
14	5075,2	39,1
15	5029,8	38,7
16	4984,5	38,4
17	4939,2	38,0
18	4893,9	37,7
19	4848,6	37,3
20	4803,3	37,0
21	4758,0	36,6
22	4712,7	36,3
23	4667,3	35,9
24	4622,0	35,6
25	4576,7	35,2

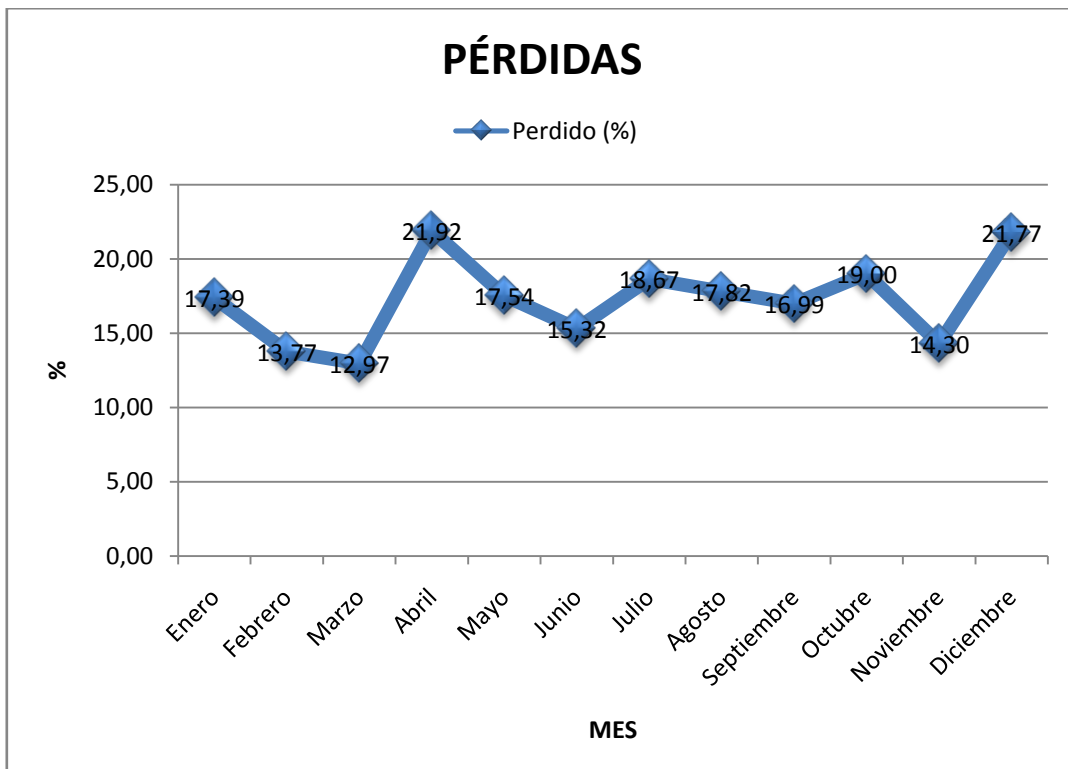
Se puede apreciar como en el 8º año el descuento de la factura asciende al punto máximo con un 41,2% y los años consecutivos va disminuyendo a causa del pequeño pero constante desgaste de los paneles.

Otro dato a tener en cuenta es la energía que no se aprovecha de la instalación, es decir, los puntos donde el consumo es menor que la producción en placas. Por lo tanto hay que saber en todo momento que dice la legislación y las posibles penalizaciones que se aplica por generar una energía que no vayas a consumir.

En la siguiente tabla se muestra el dinero aprovechado y el dinero perdido de la instalación.

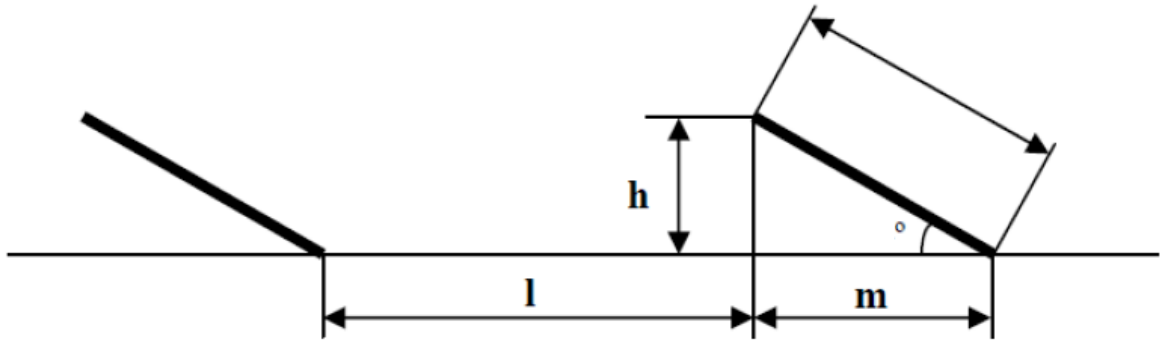
DINERO APROVECHADO / PERDIDO				
Mes	Producción (€)	Pérdidas (€)	Aprovechado (%)	Perdido (%)
Enero	422,54	73,49	82,61	17,39
Febrero	456,19	62,82	86,23	13,77
Marzo	609,23	78,99	87,03	12,97
Abril	636,42	139,49	78,08	21,92
Mayo	721,11	126,49	82,46	17,54
Junio	724,82	111,02	84,68	15,32
Julio	763,38	142,49	81,33	18,67
Agosto	744,14	132,59	82,18	17,82
Septiembre	670,06	113,85	83,01	16,99
Octubre	592,97	112,64	81,00	19,00
Noviembre	418,00	59,76	85,70	14,30
Diciembre	377,12	82,10	78,23	21,77

Una vez obtenidos estos valores se va a realizar una gráfica con dicho estudio donde se puede apreciar mejor las pérdidas de la instalación.



8.4. DISTRIBUCIÓN DE PLACAS EN EL TEJADO.

Para la distribución de placas en el tejado hay que tener en cuenta el tamaño de las placas, las zonas de sombra, los metros cuadrados de los que se dispone y la inclinación de las placas.



DATOS.

- Nº placas: 199 placas
- Distribución: 2 y 4 placas por columna
- Altura casetón tejado: 2m
- Dimensiones placa: 1645x990x40mm
- Ángulo óptimo: 35°

$$h = 4 * 1645 * \sin 35 = 3.77m$$

$$m = 4 * 1645 * \cos 35 = 5.39m$$

$$h = 2 * 1645 * \sin 35 = 1.88m$$

$$m = 2 * 1645 * \cos 35 = 2.69m$$

El factor k es en función de la latitud del lugar. Algunos de sus valores son;

Latitud	29	37	39	41	43	45
k	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,847

Latitud Valencia -- 39° -- k = 2,475

La separación entre las placas dispuestas en 2 filas será de;

$$L2 = k * h = 2.475 * 1.88 = 4.65m$$

La separación entre las placas dispuestas en 4 filas será de;

$$L4 = k * h = 2.475 * 3.77 = 9.34m$$

Para obtener la distancia que deben de estar las placas respecto del casetón será de;

$$L1 = k * h = 2.475 * 2000 = 4.95m$$

** Se adjunta en el apartado "PLANOS" el esquema de disposición de placas en el tejado.*

9. PRESUPUESTO.

<i>Precios con IVA incluido</i>					
Cantidad	Descripción	Precio Ud	Total	Dto %	TOTAL
1	Grupo electrógeno AV-700 TWD1643GE + Cuadro eléctrico + Conmutador + Interruptor magnetotérmico de 1000A 4 polos.	60138,1	60138,06	30	42096,6
55	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 10A - curva B	17,1	940,5	45	517,3
3	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 10A - curva C	19,2	57,6	45	31,7
2	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 10A - curva C	37,8	75,58	45	41,6
5	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 10A - curva D	38,3	191,25	45	105,2
40	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 16A - curva C	17,4	696	45	382,8
1	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 16A - curva D	19,5	19,5	45	10,7
4	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 16A - curva D	41,1	164,48	45	90,5
1	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 20A - curva C	17,6	17,59	45	9,7
3	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 25A - curva C	18,3	54,84	45	30,2
1	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 25A - curva C	40,8	40,76	45	22,4
12	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 25A - curva D	42,3	507,72	45	279,2
3	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 32A - curva C	19,4	58,11	45	32,0
8	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 2P - 40A - curva C	24,3	194,08	45	106,7
1	Interruptor automático magnetotérmico iC60N - 4P - 40A - curva D	50,5	50,45	45	27,7
12	Interruptor diferencial IID - 2P - 25A - 30mA - clase AC	52,1	625,2	45	343,9
3	Interruptor diferencial IID - 4P - 25A - 30mA - clase AC	93,7	281,16	45	154,6
2	Interruptor diferencial IID - 2P - 40A - 30mA - clase AC	53,7	107,34	45	59,0
3	Interruptor diferencial IID - 2P - 25A - 30mA - clase A SI	62,5	187,5	45	103,1
17	Interruptor diferencial IID - 4P - 25A - 30mA - clase A SI	126,7	2154,58	45	1185,0

UPV

8	Interruptor diferencial iID - 2P - 40A - 30mA - clase A SI	68,9	551,2	45	303,2
6	NSX160B Vigi MH TM80D 4P4R; interruptor automático VigiCompact	639,7	3837,9	35	2494,6
1	NSX630B Vigi MH TM80D 4P4R; interruptor automático VigiCompact	4000,0	4000	35	2600,0
1	NSX100B Vigi MH TM80D 4P4R	465,6	465,6	35	302,6
2	NSX250B VigiMH TM 125D 4P4R; interruptor automático VigiCompact	1706,8	3413,6	35	2218,8
1	interruptor en carga - seccionador- Compact NS1250 NA - 4 P - 1.250 A	10124,7	10124,66	35	6581,0
8	relé de fuga a tierra RH99P con reinicio manual - 0,03-30 A - 0-4,5 s - 240 V	340,8	2726,32	35	1772,1
1	toroide cerrado para protección de corriente residual GA - Ø 300 mm	2900,7	2900,74	35	1885,5
8	Bobina de disparo Compact MX - 220..240 V AC 50/60Hz	151,1	1208,64	35	785,6
1	Placa soporte NS1000 horizontal fijo mando maneta-rotativo	136,1	136,11	40	81,7
1	Placa soporte NSX-INS630 horizontal fijo mando maneta 4 polos	93,1	93,08	40	55,8
1	Placa soporte NSX-INS250 horizontal fijo mando maneta 4 polos	77,2	77,21	40	46,3
2	Placa soporte NSX-INS160 horizontal fijo mando maneta 4 polos	65,0	130	40	78,0
1	Placa soporte NSX-INS100 horizontal fijo mando maneta 4 polos	63,3	63,25	40	38,0
1	Bloque unión Canalis KT NS-NT1600 4 polos	1906,3	1906,33	35	1239,1
4	Perfil Linergy para juego de barras vertical 1.250 A, longitud 1.670 mm	173,9	695,76	40	417,5
4	Conexión 1.600 A del juego de barras horizontal de espesor 5 mm al JdB Linergy	33,8	135,24	40	81,1
1	Armadura P, ancho 650 mm, profundidad 400 mm, alto 2 m	490,0	490	40	294,0
1	Puerta plena P IP30, ancho 650 mm	316,0	316	40	189,6
1	Cuadro metálico superficie XL3 160 LEGRAND 4 Filas	194,04	194,04	30	135,8
2	Cuadro metálico superficie XL3 160 LEGRAND 5 Filas	221,19	442,38	30	309,7
1	Cuadro metálico superficie XL3 160 LEGRAND 6 Filas	240,02	240,02	30	168,0
4	Repartidor Modular Tetrapolar de 160 A y 10 Módulos Lexic LEGRAND	42,73	170,92	30	119,6
25	Peine Domae Bipolar de 63A SCHNEIDER Ref: 10389	6,43	160,75	30	112,5
20	PEINE TETRAPOLAR de 100A y 48 pasos de 9mm SCHNEIDER	26,53	530,6	30	371,4
16	Pica de Tierra Cobriza de 2m y 14mm	9,08	145,28	30	101,7

UPV

16	Brida para Pica de Tierra	1,28	20,48	30	14,3
45	Cable de 35 mm2 Desnudo de Cobre (metro)	3,78	170,1	30	119,1
1	Puente comprobación de Tierra con Caja Legrand	17,42	17,42	45	9,6
850	20045679 AFUMEX 0,6/1KV 1X50 - PRYSMIAN	11,22	9540,4	35	6201,3
636	20047470 AFUMEX 0,6/1KV 1X240 - PRYSMIAN	47,90	30462,492	35	19800,6
200	20046724 AFUMEX 0,6/1KV 1X120 - PRYSMIAN	24,59	4918	35	3196,7
120	20045547 AFUMEX 0,6/1KV 1X25 - PRYSMIAN	5,56	666,96	35	433,5
40	CABLE CERO HALOGENO FUEGO 0.6/1KV 1X35 MM - PRYSMIAN	9,07	362,68	35	235,7
3.500	20044808 AFUMEX 1000V(RZ1-K AS) IRIS T.BOB 1X1.5 - PRYSMIAN	0,73	2555	35	1660,8
4.250	20045520 AFUMEX 0,6/1KV 1X2,5 - PRYSMIAN	0,95	4050,25	35	2632,7
880	20045526 AFUMEX 0,6/1KV 1X4 - PRYSMIAN	1,26	1111,44	35	722,4
250	20043512 AFUMEX 0,6/1KV 2X6 - PRYSMIAN	3,23	807	35	524,6
3.200	TUBO COARR.MED.GR.AUTOEX.ICTA d.16 - GEWISS	0,5	1545,6	40	927,4
2.000	TUBO COARR.MED.GR.AUTOEX.ICTA d.20 - GEWISS	0,7	1350	40	810,0
1.500	TUBO COARR.MED.GR.AUTOEX.ICTA d.25 - GEWISS	0,9	1369,5	40	821,7
500	TUBO COARR.MED.GR.AUTOEX.ICTA d.32 - GEWISS	1,3	635	40	381,0
150	TUBO CORRUGADO DOBLE CAPA CR50 - AISCAN	2,4	355,5	40	213,3
100	TUBO RIG.PES.BLITZ EN BARRA 3m RKB d.16 - GEWISS	1,1	107	40	64,2
120	TUBO RIG.PES.BLITZ EN BARRA 3m RKB d.20 - GEWISS	1,4	168	40	100,8
85	TUBO RIG.PES.BLITZ EN BARRA 3m RKB d.25 - GEWISS	1,9	159,8	40	95,9
250	020CARM016 CURVA 90 METRICO 16 ARMET - AISCAN	2,6	642,5	40	385,5
120	020CARM020 CURVA 90 METRICO 20 ARMET - AISCAN	3,0	355,2	40	213,1
50	020CARM025 CURVA 90 METRICO 25 ARMET - AISCAN	3,1	155,5	40	93,3
37	020CARM040 CURVA 90 METRICO 40 ARMET - AISCAN	7,4	271,95	40	163,2
100	TUBO RIG.PES.BLITZ EN BARRA 3m RKB d.40 - GEWISS	3,8	381	40	228,6
50	CANAL KIB EUROQUINT 60X200MM - 2M - LEGRAND	32,7	1635,5	30	1144,9

UPV

10	ANGULO PLANO EUROQUINT 60X200MM - LEGRAND	21,4	213,9	30	149,7
66	CANAL 73 PC+ABS 60x150 BL.NIEVE - UNEX	47,0	3100,68	30	2170,5
7	ANGULO INTERIOR 60x150 BL.NIEVE - UNEX	23,1	161,98	30	113,4
60	CANAL 83 PVC-M1 60x100 BLANCO - UNEX	10,7	642	30	449,4
10	ANGULO INTERIOR 60X100 FLUIDQUINT - LEGRAND	5,1	50,6	30	35,4
50	CAJA ESTANCA PAREDES LISAS.IP55,IK 07.DE 310X240X1 - SOLERA	62,0	3101,5	45	1705,8
50	CAJA ESTANCA 153x110x65 10CONOS PG16/21 - SOLERA	7,3	366	45	201,3
1	Ud. Juego de dos carriles para soporte de transformador, instalados.	115,70	115,70	30	81,0
1	Cierre metálico en malla de acero para la protección contra contactos en el transformador.	395,90	395,90	30	277,1
1	Puerta de acceso peatones al centro de transformación de tipo normalizado.	635,50	635,50	30	444,9
1	Puerta para acceso de transformadores, modelo normalizado según proyecto.	591,60	591,60	30	414,1
1	Canalización mediante foso de los cables de A.T. de acometida al centro, así como de los cables de interconexión entre celdas de protección y transformador, materiales y mano de obra incluidos.	11.746,60	11.746,60	30	8222,6
1	Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. Merlin Gerin gama SM6, mod. SGAM16 con indicador presencia de tensión y mando CC manual.	1.651,80	1.651,80	30	1156,3
1	Cabina disyuntor Merlin Gerin gama SM6,mod. SDM1D16 con seccionador en SF6,mando CS1 manual,disyuntor tipo SF1 400A en SF6 con bobina de disparo,mando RI manual y enclavamientos.Cajón BT con relé Sepam S20.	10.189,50	10.189,50	30	7132,7
1	Cabina de medida Merlin Gerin gama SM6, mod. SGBCC3316 equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión.	5.604,70	5.604,70	30	3923,3
1	Transformador trifásico de potencia tipo TRIHAL de Merlin Gerin	10.337,00	10.337,00	30	7235,9
1	Equipo de sondas PT100 de temperatura y convertidor electrónico para protección térmica de transformador, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobrecorrientes.	695,00	695,00	30	486,5
1	Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1 , aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	820,90	820,90	30	574,6
1	Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Cu, de 2x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro.	287,20	287,20	30	201,0
1	Cuadro de Baja Tensión modelo Prisma Plus para protección de salida de transformador conteniendo un interruptor automático Compact NS1000N Micrologic 2.0, tetrapolar, de calibre 1000 A regulables.	6.851,60	6.851,60	30	4796,1
1	Conjunto RECTIBLOC Merlin Gerin formado por una batería BT de condensadores tipo Varplus de 30 kVAr, protegida contra sobrecorrientes mediante interruptor automático, con cubrebornas, con las conexiones al secundario del transformador.	855,00	855,00	30	598,5
1	Cuadro contador tarifador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación.	4.228,10	4.228,10	30	2959,7
2	Tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	953,33	1.906,66	30	1334,7

UPV

1	Tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	820,90	820,90	30	574,6
2	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección.	208,80	417,60	30	292,3
1	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro.	164,20	164,20	30	114,9
1	Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado.	95,60	95,60	30	66,9
1	Banqueta aislante para maniobrar aparata.menta.	154,80	154,80	30	108,4
1	Par de guantes de maniobra.	55,70	55,70	30	39,0
2	Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE.	12,40	24,80	30	17,4
1	Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS.	12,40	12,40	30	8,7
1	Inversor para conexión a red trifásico Conext TL 15000 E - 15 kVA salida	2145,16	2145,16	35	1394,4
2	Inversor para conexión a red trifásico Conext TL 20000 E - 20 kVA salida	2581,07	5162,14	35	3355,4
199	Placas Atersa +Ultra A-250Wp	310,0	61690	55	27760,5
1	Pequeño material (tornillería, bridas, regletas, bornes, terminales, etc.)	3000,0	3000	10	2700,0
			303.825		190.704,3

Por lo tanto, el coste de la instalación con IVA incluido ascenderá a;

190.704€

CIENTO NOVENTA MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS.

10. BIBLIOGRAFÍA.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN 842/2002.

GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN DEL REBT.

GUÍA TÉCNICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ILUMINACIÓN.

MANUAL DIALUX 4.3.

NORMAS UNE Y RECOMENDACIONES UNESA.

NORMAS PARTICULARES DE IBERDROLA.

DOCUMENTACIÓN WEB;

www.schneider-electric.es

es.wikipedia.org

www.philips.es

tiendaamelectrico.sonepar.es

www.inmesol.es

11. ANEXOS.

1. TABLAS RESUMEN CIRCUITOS.
2. TABLAS RESUMEN CÁLCULOS FOTOVOLTAICA.
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS APARATOS DE FOTOVOLTAICA.

TABLAS RESUMEN CIRCUITOS.

CALCULO DE PROTECCIONES																				
		L.máx	P.máx	Tensión	CDT	Sección	Método canaliz.	φ Tubo	SOBRECARGAS					CORTOCIRCUITOS						
									1º COND. (Ib<=In<=Iz)			2º COND.	1º COND.			2º COND.				
Nombre	Nº circuito	m	W	V	%	mm ²	REBT	mm	Ib (A)	In (A)	Iz (A)		Magneto	CURVA	Ik1 max	Ik1min	Ik3max		ICC (A)	
AC	ACOMETIDA	53	575000	400	1,43	3x240	F	N/A	922,2	1000	1507,0	OK	OK	Reg.	N/A	11237,4	28024	OK	30000	OK
B.C	BATERÍA DE CONDENSADORES	10	165000	400	1,64	2X120	F	N/A	435,6	630	633,4	OK	OK	Reg.	N/A	10779	24995	OK	25000	OK
D.I.S.	DERIVACIÓN CUADRO SÓTANO	17	62240	400	1,62	50	F	N/A	101,3	160	171,0	OK	OK	Reg.	N/A	8713	24995	OK	25000	OK
D.I.P.B.	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA BAJA	25	115039	400	1,67	120	F	N/A	187,2	250	316,0	OK	OK	Reg.	N/A	9147	24995	OK	25000	OK
D.I.P.1	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA 1	30	67928	400	1,79	50	F	N/A	110,5	160	171,0	OK	OK	Reg.	N/A	7946,0	24995	OK	25000	OK
D.I.P.2	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA 2	36	93012	400	1,88	70	F	N/A	151,3	160	222,0	OK	OK	Reg.	N/A	5533,0	24995	OK	25000	OK
D.I.F.	DERIVACIÓN FOTOVOLTAICA	36	45250	400	0,44	35	B1	50	72,6	100	124,7	OK	OK	Reg.	N/A	5322,0	24995	OK	25000	OK

CALCULO DE PROTECCIONES																					
		L.máx	P.máx	Tensión	CDT	Sección	Método canaliz.	φ Tubo	SOBRECARGAS						CORTOCIRCUITOS						
									1º CONDICION (Ib<=In<=Iz)			2º CONDICIÓN			1º CONDICION			2º COND.			
Nombre	Nº circuito	m	W	V	%	mm^2	REBT	mm	Ib (A)	In (A)	Iz (A)		Magn.	Curva	Ik1 max	Ik1min	Ik3max		Icc (A)		
D.I.S.	DERIVACIÓN CUADRO SÓTANO	17	62240	400	1,62	50	F	N/A	101,3	160	171,0	OK	OK	Reg.	N/A	8713	24995	OK	25000	OK	
C1	AL. CUARTO ELÉCTRICO / SALA CALDERAS	18	722	230	3,8	1,5	B1	16	3,5	10	20,9	OK	OK	B	10168	668	N/A	OK	15000	OK	
C2	AL. TRASTEROS / VESTUARIOS	35	783,2	230	4	2,5	B1	16	3,8	10	28,2	OK	OK	B	10168	577		OK	15000	OK	
C3	AL. GARAJE PERMANENTE	48	684	230	4,18	2,5	B1	16	3,3	10	28,2	OK	OK	B	10168	425		OK	15000	OK	
C4	AL. GARAJE	49	570	230	4,01	2,5	B1	16	2,8	10	28,2	OK	OK	B	10168	417		OK	15000	OK	
C5	AL. EMERG. SALAS / CUARTOS (C1, C2)	16	71,4	230	3,12	1,5	B1	16	0,3	10	20,9	OK	OK	B	10168	747		OK	15000	OK	
C6	AL. EMERG. GARAJE (C3, C4)	44	46,2	230	3,17	1,5	B1	16	0,2	10	20,9	OK	OK	B	10168	281		OK	15000	OK	
C7.E	AL. ESCALERA	55	822	230	4,02	4	B1	20	4,0	10	38,2	OK	OK	B	10168	586		OK	15000	OK	
C8.E	AL. EMERG. ESCALERA (C7.E)	55	71,4	230	3,27	1,5	B1	16	0,3	10	20,9	OK	OK	B	10168	226		OK	15000	OK	
C9	T.C. CUARTOS / TRASTEROS	18	3000	230	4,84	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10168	1076		OK	15000	OK	
C10	T.C. ASEOS / VESTUARIOS	13	3000	230	4,35	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10168	1443		OK	15000	OK	
C11	T.C. GARAJE	46	3000	230	5,84	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	10168	695	OK	15000	OK		
C12	MOTOR PUERTA	13	750	230	3,69	1,5	B1	16	4,6	10	20,9	OK	OK	D	10168	907	OK	15000	OK		
C13	EXTRACTOR HUMOS 1	48	3000	400	3,97	1,5	B1	16	6,1	10	20,9	OK	OK	D	N/A	258	20336	OK	25000	OK	
C14	EXTRACTOR HUMOS 2	20	3000	400	3,43	1,5	B1	16	6,1	10	20,9	OK	OK	D		604	20336	OK	25000	OK	
C15	EXTRACTOR HUMOS 3	10	3000	400	3,24	1,5	B1	16	6,1	10	20,9	OK	OK	D		1155	20336	OK	25000	OK	
C16	BOMBA PLUVIAL 1	13	5520	400	3,27	1,5	B1	20	11,2	16	17,7	OK	OK	D		1813	20336	OK	25000	OK	
C17	BOMBA PLUVIAL 2	47	5520	400	4,06	2,5	B1	20	11,2	16	28,2	OK	OK	D		434	20336	OK	25000	OK	
C18	BOMBA FECAL	18	2208	400	3,3	1,5	B1	16	4,5	10	20,9	OK	OK	D		668	20336	OK	25000	OK	
C19	BOMBA CONTRAINCENDIOS	16	14720	400	3,46	6	B1	25	30,0	40	49,1	OK	OK	D		2514	20336	OK	25000	OK	
C20	CALDERA A.C.S.	15	6000	400	3,52	1,5	B1	16	8,8	10	20,2	OK	OK	C		794	20336	OK	25000	OK	
C21	DESCALCIFICADOR	20	20	230	3,07	1,5	B1	16	0,1	10	20,2	OK	OK	B		10168	604	N/A	OK	15000	OK
C22	SECADOR MANOS	10	4950	230	4,11	4	B1	20	24,2	25	38,2	OK	OK	C		10168	2646		OK	15000	OK
C23	EXTRACTOR ASEOS	12	102	230	3,11	1,5	B1	16	0,5	10	20,9	OK	OK	B	10168	977	OK		15000	OK	

CALCULO DE PROTECCIONES																				
Nombre	Nº circuito	L.máx	P.máx	Tensión	CDT	Sección	Método canaliz.	φ Tubo	SOBRECARGAS						CORTOCIRCUITOS					
									1º CONDICION (Ib<=In<=Iz)			2º CONDICION			1º CONDICION				2º COND.	
									Ib (A)	In (A)	Iz (A)	Magn.	Curva	Ik1 max	Ik1min	Ik3max	Icc (A)			
D.I.P.B.	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA BAJA	25	115039	400	1,67	120	F	N/A	187,2	250	316,0	OK	OK	Reg.	N/A	9147	24995	OK	25000	OK
C1	AL. DELINEACIÓN	40	1230	230	4,16	4	B1	16	6,0	10	38,2	OK	OK	B	10429	803	N/A	OK	15000	OK
C2	AL. DELINEACIÓN	40	1148	230	4,09	4	B1	16	5,6	10	38,2	OK	OK	B	10429	803		OK	15000	OK
C3	AL. DELINEACIÓN / RECEPCIÓN	39	1025	230	4,48	2,5	B1	16	5,0	10	28,2	OK	OK	B	10429	524		OK	15000	OK
C4	AL. COMEDOR / COCINA	25	1020	230	3,98	2,5	B1	16	4,9	10	28,2	OK	OK	B	10429	803		OK	15000	OK
C5	AL. ASEOS / SALA DE DESCANSO	37	613,2	230	4,4	1,5	B1	16	3,0	10	20,9	OK	OK	B	10429	335		OK	15000	OK
C6	AL. DESPACHOS 1	45	880	230	4,46	2,5	B1	16	4,3	10	28,2	OK	OK	B	10429	456		OK	15000	OK
C7	AL. DESPACHOS 2 Y 3	30	528	230	4,01	1,5	B1	20	2,6	10	20,9	OK	OK	B	10429	411		OK	15000	OK
C8	AL. CUARTO DE SEGURIDAD / R.I.T.E.	40	396	230	4	1,5	B1	16	1,9	10	20,9	OK	OK	B	10429	310		OK	15000	OK
C9	AL. EMERG. CAFETERIA / ASEOS	35	58,8	230	3,22	1,5	B1	16	0,3	10	20,9	OK	OK	B	10429	354		OK	15000	OK
C10	AL. EMERG. DEPARTAMENTOS / DESPACHOS	40	67,2	230	3,25	1,5	B1	16	0,3	10	20,9	OK	OK	B	10429	310		OK	15000	OK
C11	AL. EXTERIOR	40	176,8	230	3,5	1,5	B1	16	0,9	10	20,9	OK	OK	B	10429	310		OK	15000	OK
C12	T.C. DESPACHOS 1	45	3000	230	5,84	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	10429	718		OK	15000	OK
C13	T.C. DESPACHOS 2	30	3000	230	6,09	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	675		OK	15000	OK
C14	T.C. DESPACHOS 3	15	3000	230	4,6	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	1295		OK	15000	OK
C15	T.C. CUARTO SEGURIDAD / R.I.T.E.	30	3000	230	6,09	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	675		OK	15000	OK
C16	T.C. ASEOS / EXTERIOR	37	3000	230	5,35	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	10429	864		OK	15000	OK
C17	T.C. RELANOS / PASILLO	25	3000	230	5,59	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	803		OK	15000	OK
C18	T.C. DELINEACIÓN	40	3000	230	5,53	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	10429	803		OK	15000	OK
C19	PUESTOS TRABAJO 1	38	3000	230	5,41	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	10429	843		OK	15000	OK
C20	PUESTOS TRABAJO 2	30	3000	230	6,09	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	675		OK	15000	OK
C21	PUESTOS TRABAJO 3	25	3000	230	5,59	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	803		OK	15000	OK
C22	T.C. COMEDOR	20	3000	230	5,09	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	992		OK	15000	OK

UPV

C23	T.C. BANCADA	14	3000	230	4,5	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	1379		OK	15000	OK
C24	MICROONDAS	10	3000	230	4,1	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	1861		OK	15000	OK
C25	CAMPANA	12	2000	230	4,08	2,5	B1	16	12,2	16	28,2	OK	OK	C	10429	1585		OK	15000	OK
C26	CALIENTA PLATOS	15	1710	230	4,47	1,5	B1	16	7,5	10	20,9	OK	OK	C	10429	803		OK	15000	OK
C27	VITRO	14	3000	230	4,47	2,5	B1	16	13,2	16	28,2	OK	OK	C	10429	1379		OK	15000	OK
C28	HORNO	15	10200	400	3,4	4	B1	20	15,0	25	32,8	OK	OK	C	N/A	1966	20857	OK	25000	OK
C29	NEVERA	7	3000	230	3,8	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	2514	N/A	OK	15000	OK
C30	CONGELADOR	5	3000	230	3,6	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	2514		OK	15000	OK
C31	LAVAVAJILLAS	8	3000	230	3,9	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	10429	2252		OK	15000	OK
C32	CAFETERA	18	4300	400	3,5	1,5	B1	16	6,3	10	17,7	OK	OK	C	N/A	675	20857	OK	25000	OK
C33	A/A 1	15	11200	400	3,52	4	B1	20	20,5	25	32,8	OK	OK	D		1966	20857	OK	25000	OK
C34	A/A 2	30	11200	400	3,94	4	B1	20	20,5	25	32,8	OK	OK	D		1053	20857	OK	25000	OK
C35	A/A 3	40	11200	400	4,22	4	B1	20	20,5	25	32,8	OK	OK	D		803	20857	OK	25000	OK
C36	SECADOR MANOS	37	4950	230	5,64	6	B1	20	24,2	25	49,1	OK	OK	C	10429	1261	N/A	OK	15000	OK
C37	EXTRACTOR ASEOS	35	136	230	3,35	1,5	B1	16	0,7	10	20,9	OK	OK	C	10429	354		OK	15000	OK

CALCULO DE PROTECCIONES																				
Nombre	Nº circuito	l.máx m	P.máx W	Tensión V	CDT %	Sección mm ²	Metodo canaliz. REBT	φ Tubo mm	SOBRECARGAS						CORTOCIRCUITOS					
									1ª CONDICION (Ib<=In<=Iz)			2ª CONDICIÓN			1º CONDICION			2º COND.		
									Ib (A)	In (A)	Iz (A)	OK	Magn.	Curva	Ik1 max	Ik1min	Ik3max	OK	Icc (A)	OK
D.I.P.1	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA 1	30	67928	400	1,79	50	F	N/A	110,5	160	171,0	OK	OK	Reg.	N/A	7946,0	24995,0	OK	25000	OK
C1	AL. SALA CONFERENCIAS	27	990	230	4,04	2,5	B1	16	4,8	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	732,0	N/A	OK	10000	OK
C2	AL. DIBUJO TÉCNICO	14	738	230	3,72	1,5	B1	16	3,6	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	839,0		OK	10000	OK
C3	AL. DELINEACIÓN 1	21	492	230	3,71	1,5	B1	16	2,4	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	573,0		OK	10000	OK
C4	AL. DELINEACIÓN 2	30	1230	230	4,4	2,5	B1	16	6,0	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	663,0		OK	10000	OK
C5	AL. CARTOGRAFÍA (1)	35	820	230	4,11	2,5	B1	16	4,0	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	573,0		OK	10000	OK
C6	AL. CARTOGRAFÍA (2)	42	1230	230	4,23	4	B1	20	6,0	10	38,2	OK	OK	B	9359,0	751,0		OK	10000	OK
C7	AL. SALA DESCANSO	45	462	230	4,31	1,5	B1	16	2,2	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	274,0		OK	10000	OK
C8	AL. PASILLO	40	902	230	4,36	2,5	B1	16	4,4	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	504,0		OK	10000	OK
C9	AL. DESPACHOS / SALA IMPRESIÓN	39	726	230	4,09	2,5	B1	16	3,5	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	517,0		OK	10000	OK
C10	AL. RELLANO / ASEOS	30	452	230	3,9	1,5	B1	16	2,2	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	407,0		OK	10000	OK
C11	AL. EXTERIOR	40	82	230	3,31	1,5	B1	16	0,4	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	308,0		OK	10000	OK
C12	AL. EMERGENCIAS (C2,3,4,5 Y 6)	36	25,2	230	3,18	1,5	B1	16	0,1	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	341,0		OK	10000	OK
C13	AL. EMERGENCIAS (C1,7,8,9 Y 10)	40	92,4	230	3,33	1,5	B1	16	0,4	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	308,0		OK	10000	OK
C14	T.C.. SALA DESCANSO / PASILLO / RELLANOS	45	3000	230	5,86	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	704,0		OK	10000	OK
C15	T.C. CARTOGRAFÍA	40	3000	230	5,56	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	786,0		OK	10000	OK
C16	T.C. DELINEACIÓN	35	3000	230	5,25	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	890,0		OK	10000	OK
C17	T.C. ASEOS / EXTERIOR	30	3000	230	6,12	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	663,0		OK	10000	OK
C18	T.C. DESPACHOS	41	3000	230	5,62	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	768,0		OK	10000	OK
C19	T.C. CONFERENCIAS / AT. CLIENTE / IMPRES.	20	3000	230	5,12	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	967,0		OK	10000	OK
C20	T.C. DIBUJO TÉCNICO	15	3000	230	4,62	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	1252,0		OK	10000	OK
C21	A/A 1	16	11200	400	3,57	4	B1	20	20,6	25	32,8	OK	OK	D	N/A	1773,0	18718,0	OK	20000	OK
C22	A/A 2	32	11200	400	4,02	4	B1	20	20,6	25	32,8	OK	OK	D		966,0	18718,0	OK	20000	OK

UPV

C23	A/A 3	41	11200	400	4,27	4	B1	20	20,6	25	32,8	OK	OK	D		768,0	18718,0	OK	20000	OK
C24	SECADOR MANOS	30	4950	230	6,32	4	B1	20	24,2	25	38,2	OK	OK	C	9359,0	1025,0	N/A	OK	10000	OK
C25	EXTRACTOR ASEOS	28	136	230	3,32	1,5	B1	16	0,7	10	20,9	OK	OK	C	9359,0	435,0		OK	10000	OK

CALCULO DE PROTECCIONES																				
		L.máx	P.máx	Tensión	CDT	Sección	Metodo canaliz.	φ Tubo	SOBRECARGAS						CORTOCIRCUITOS					
									1º CONDICION (Ib<=In<=Iz)			2ª CONDICIÓN			1º CONDICION			2º COND.		
Nombre	Nº circuito	m	W	V	%	mm^2	REBT	mm	Ib (A)	In (A)	Iz (A)		Magn.	CURVA	Ik1 max	Ik1min	Ik3max		Icc (A)	
D.I.P.2	DERIVACIÓN CUADRO PLANTA 2	36	93012	400	1,88	70	F	N/A	151,3	160	222,0	OK	OK	Reg.	N/A	5533,0	24995,0	OK	25000	OK
C1	AL. DEP. ANALISIS Y ESTUDIOS	15	572	230	3,8	1,5	B1	16	2,8	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	341,0	N/A	OK	10000	OK
C2	AL. DEP. CALIDAD	12	1025	230	4,02	1,5	B1	16	5,0	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	967,0		OK	10000	OK
C3	AL. DEP. I+D+I	17	1025	230	4,32	1,5	B1	16	5,0	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	700,0		OK	10000	OK
C4	AL. DEP. COMERCIAL	22	528	230	3,98	1,5	B1	16	2,6	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	548,0		OK	10000	OK
C5	AL. DEP. R.R.H.H.	28	528	230	4,16	1,5	B1	16	2,6	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	435,0		OK	10000	OK
C6	AL. DEP. ABASTECIMIENTO	31	528	230	4,25	1,5	B1	16	2,6	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	394,0		OK	10000	OK
C7	AL. DEP. TRANSPORTES	38	528	230	4,46	1,5	B1	16	2,6	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	324,0		OK	10000	OK
C8	AL. DEP. CONTABILIDAD	41	528	230	4,05	2,5	B1	16	2,6	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	493,0		OK	10000	OK
C9	AL. ALMACÉN	47	912	230	4,23	4	B1	20	4,4	10	38,2	OK	OK	B	9359,0	676,0		OK	10000	OK
C10	AL. ASEOS / RELANOS	34	352	230	3,99	1,5	B1	16	1,7	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	361,0		OK	10000	OK
C11	AL. PASILLO	40	594	230	4,13	2,5	B1	16	2,9	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	504,0		OK	10000	OK
C12	AL. R.I.T.U.	35	198	230	3,71	1,5	B1	16	1,0	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	351,0		OK	10000	OK
C13	AL. DEP. DISEÑO	25	1312	230	4,45	2,5	B1	16	6,4	10	28,2	OK	OK	B	9359,0	787,0		OK	10000	OK
C14	AL. DEP. COSTES Y PRESUPUESTOS	15	858	230	4,05	1,5	B1	16	4,2	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	787,0		OK	10000	OK
C15	AL. EXTERIOR	40	82	230	3,5	1,5	B1	16	0,4	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	308,0		OK	10000	OK
C16	AL EMERGENCIAS DEPARTAMENTOS	35	97	230	3,5	1,5	B1	16	0,5	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	351,0		OK	10000	OK
C17	AL. EMERG. ALMACÉN / PASILLO / ASEOS	43	59	230	3,45	1,5	B1	16	0,3	10	20,9	OK	OK	B	9359,0	287,0		OK	10000	OK
C18	T.C. DEP. ANALISIS Y ESTUDIOS	15	3000	230	4,81	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	1252,0		OK	10000	OK
C19	T.C. DEP CALIDAD	12	3000	230	4,51	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	1522,0		OK	10000	OK
C20	T.C. DEP. I+D+I	20	3000	230	5,31	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	967,0		OK	10000	OK
C21	T.C. DEP. COMERCIAL / R.R.H.H.	30	3000	230	6,31	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	663,0		OK	10000	OK
C22	T.C. ABASTECIMIENTO / TRANSPORTES	33	3000	230	5,32	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	939,0		OK	10000	OK

C23	T.C. CONTABILIDAD	40	3000	230	5,75	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	786,0		OK	10000	OK
C24	T.C. ALMACÉN	48	3000	230	6,24	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	663,0		OK	10000	OK
C25	T.C. R.I.T.U.	37	3000	230	5,57	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	845,0		OK	10000	OK
C26	T.C. PASILLO / RELANOS	44	3000	230	5,99	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	719,0		OK	10000	OK
C27	T.C. ASEOS / EXTERIOR	37	3000	230	5,57	4	B1	20	14,7	16	38,2	OK	OK	C	9359,0	845,0		OK	10000	OK
C28	T.C. DEP. DISEÑO	25	3000	230	5,81	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	787,0		OK	10000	OK
C29	T.C. DEP. COSTES Y PRESUPUESTOS	17	3000	230	5,01	2,5	B1	16	14,7	16	28,2	OK	OK	C	9359,0	1120,0		OK	10000	OK
C30	A/A 1	17	11200	400	3,8	4	B1	20	22,9	25	32,8	OK	OK	D	N/A	1686,0	18718,0	OK	20000	OK
C31	A/A 2	35	11200	400	4,32	4	B1	20	22,9	25	32,8	OK	OK	D		890,0	18718,0	OK	20000	OK
C32	A/A 3	45	11200	400	4,61	4	B1	20	22,9	25	32,8	OK	OK	D		704,0	18718,0	OK	20000	OK
C.A33	ASCENSOR 1	14	4300	400	3,55	2,5	B1	16	9,1	16	24,6	OK	OK	D		1331,0	18718,0	OK	20000	OK
C.A34	ASCENSOR 2	45	4300	400	4,09	2,5	B1	16	9,1	16	24,6	OK	OK	D		450,0	18718,0	OK	20000	OK
C35	SECADOR MANOS	37	4950	230	5,86	6	B1	20	24,3	25	49,1	OK	OK	C	9359,0	1220,0	N/A	OK	10000	OK
C36	EXTRACTOR ASEOS	35	136	230	3,56	1,5	B1	16	0,7	10	20,9	OK	OK	C	9359,0	351,0		OK	10000	OK

TABLAS DE RADIACIÓN.

ENERO				FEBRERO			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
7:37	84	40	119	7:07	71	41	92
7:52	131	61	192	7:22	115	61	158
8:07	174	74	260	7:37	157	76	223
8:22	215	86	326	7:52	199	90	289
8:37	255	97	391	8:07	241	103	355
8:52	293	107	452	8:22	281	114	421
9:07	328	116	511	8:37	320	124	484
9:22	362	123	565	8:52	357	134	545
9:37	392	130	616	9:07	391	142	603
9:52	420	136	663	9:22	424	149	657
10:07	445	141	704	9:37	454	155	707
10:22	467	145	742	9:52	481	160	754
10:37	486	149	774	10:07	505	164	795
10:52	502	151	801	10:22	527	168	832
11:07	514	154	822	10:37	545	171	864
11:22	524	155	839	10:52	561	174	891
11:37	530	156	850	11:07	573	176	913
11:52	534	157	855	11:22	582	177	929
12:07	534	157	855	11:37	589	178	940
12:22	530	156	850	11:52	592	178	946
12:37	524	155	839	12:07	592	178	946
12:52	514	154	822	12:22	589	178	940
13:07	502	151	801	12:37	582	177	929
13:22	486	149	774	12:52	573	176	913
13:37	467	145	742	13:07	561	174	891
13:52	445	141	704	13:22	545	171	864
14:07	420	136	663	13:37	527	168	832
14:22	392	130	616	13:52	505	164	795
14:37	362	123	565	14:07	481	160	754
14:52	328	116	511	14:22	454	155	707
15:07	293	107	452	14:37	424	149	657
15:22	255	97	391	14:52	391	142	603
15:37	215	86	326	15:07	357	134	545
15:52	174	74	260	15:22	320	124	484
16:07	131	61	192	15:37	281	114	421
16:22	84	40	119	15:52	241	103	355
16:37	46	24	62	16:07	199	90	289
				16:22	157	76	223
				16:37	115	61	158
				16:52	71	41	92
				17:07	37	24	44

MARZO				ABRIL			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
6:22	35	28	35	5:52	39	38	30
6:37	66	47	75	6:07	62	55	53
6:52	102	63	123	6:22	91	71	90
7:07	141	79	177	6:37	125	87	136
7:22	182	94	236	6:52	161	102	187
7:37	224	107	297	7:07	199	116	242
7:52	267	120	360	7:22	238	130	300
8:07	309	131	423	7:37	277	142	360
8:22	350	142	484	7:52	315	153	420
8:37	389	151	545	8:07	353	163	480
8:52	427	159	603	8:22	390	172	538
9:07	463	166	658	8:37	425	180	595
9:22	496	172	710	8:52	458	187	650
9:37	527	178	758	9:07	490	193	702
9:52	555	182	802	9:22	519	198	751
10:07	580	186	842	9:37	546	202	796
10:22	602	189	878	9:52	570	206	838
10:37	622	192	908	10:07	592	209	875
10:52	638	194	934	10:22	612	211	908
11:07	651	196	955	10:37	628	213	937
11:22	661	197	971	10:52	642	214	962
11:37	667	197	981	11:07	653	215	981
11:52	670	198	987	11:22	662	216	996
12:07	670	198	987	11:37	667	217	1010
12:22	667	197	981	11:52	670	217	1010
12:37	661	197	971	12:07	670	217	1010
12:52	651	196	955	12:22	667	217	1010
13:07	638	194	934	12:37	662	216	996
13:22	622	192	908	12:52	653	215	981
13:37	602	189	878	13:07	642	214	962
13:52	580	186	842	13:22	628	213	937
14:07	555	182	802	13:37	612	211	908
14:22	527	178	758	13:52	592	209	875
14:37	496	172	710	14:07	570	206	838
14:52	463	166	658	14:22	546	202	796
15:07	427	159	603	14:37	519	198	751
15:22	389	151	545	14:52	490	193	702
15:37	350	142	484	15:07	458	187	650
15:52	309	131	423	15:22	425	180	595

UPV

16:07	267	120	360	15:37	390	172	538
16:22	224	107	297	15:52	353	163	480
16:37	182	94	236	16:07	315	153	420
16:52	141	79	177	16:22	277	142	360
17:07	102	63	123	16:37	238	130	300
17:22	66	47	75	16:52	199	116	242
17:37	35	28	35	17:07	161	102	187
17:52	12	11	10	17:22	125	87	136
				17:37	91	71	90
				17:52	62	55	53
				18:07	39	38	30
				18:22	22	22	18

MAYO				JUNIO			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
5:22	39	38	32	5:07	35	34	33
5:37	54	53	44	5:22	49	49	46
5:52	68	68	56	5:37	63	62	59
6:07	92	79	81	5:52	72	70	64
6:22	124	93	121	6:07	100	83	96
6:37	158	107	166	6:22	131	96	134
6:52	195	120	215	6:37	166	109	176
7:07	233	133	267	6:52	202	121	222
7:22	272	145	321	7:07	241	133	271
7:37	311	155	376	7:22	280	144	321
7:52	350	165	431	7:37	320	154	372
8:07	388	174	486	7:52	359	163	423
8:22	425	182	539	8:07	398	171	474
8:37	461	189	591	8:22	436	179	524
8:52	494	195	641	8:37	473	186	572
9:07	526	200	689	8:52	509	192	619
9:22	556	205	733	9:07	542	197	663
9:37	584	208	775	9:22	573	201	705
9:52	609	211	813	9:37	602	205	744
10:07	631	214	847	9:52	629	208	780
10:22	651	216	878	10:07	653	211	812
10:37	668	218	904	10:22	674	213	840
10:52	682	219	926	10:37	692	215	865
11:07	694	220	944	10:52	707	216	886
11:22	703	220	958	11:07	720	217	903
11:37	708	221	967	11:22	729	218	916
11:52	711	221	971	11:37	735	218	924
12:07	711	221	971	11:52	739	219	928
12:22	708	221	967	12:07	739	219	928
12:37	703	220	958	12:22	735	218	924
12:52	694	220	944	12:37	729	218	916
13:07	682	219	926	12:52	720	217	903
13:22	668	218	904	13:07	707	216	886
13:37	651	216	878	13:22	692	215	865
13:52	631	214	847	13:37	674	213	840
14:07	609	211	813	13:52	653	211	812
14:22	584	208	775	14:07	629	208	780
14:37	556	205	733	14:22	602	205	744
14:52	526	200	689	14:37	573	201	705

UPV

15:07	494	195	641	14:52	542	197	663
15:22	461	189	591	15:07	509	192	619
15:37	425	182	539	15:22	473	186	572
15:52	388	174	486	15:37	436	179	524
16:07	350	165	431	15:52	398	171	474
16:22	311	155	376	16:07	359	163	423
16:37	272	145	321	16:22	320	154	372
16:52	233	133	267	16:37	280	144	321
17:07	195	120	215	16:52	241	133	271
17:22	158	107	166	17:07	202	121	222
17:37	124	93	121	17:22	166	109	176
17:52	92	79	81	17:37	131	96	134
18:07	68	68	56	17:52	100	83	96
18:22	54	53	44	18:07	72	70	64
18:37	39	38	32	18:22	63	62	59
18:52	23	22	19	18:37	49	49	46
				18:52	35	34	33
				19:07	20	20	19

JULIO				AGOSTO			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
5:07	26	26	26	5:37	31	30	29
5:22	40	40	40	5:52	46	45	44
5:37	54	54	54	6:07	69	59	67
5:52	68	67	67	6:22	99	74	103
6:07	91	76	92	6:37	134	89	144
6:22	122	89	128	6:52	173	103	191
6:37	158	101	170	7:07	214	116	241
6:52	195	114	216	7:22	257	129	294
7:07	235	125	264	7:37	301	141	349
7:22	277	136	314	7:52	345	152	404
7:37	318	146	365	8:07	388	161	458
7:52	360	156	417	8:22	431	170	513
8:07	402	165	468	8:37	472	178	565
8:22	442	172	519	8:52	512	186	616
8:37	482	179	568	9:07	550	192	664
8:52	519	185	615	9:22	585	197	710
9:07	555	191	660	9:37	618	202	752
9:22	589	195	702	9:52	648	206	791
9:37	620	199	741	10:07	675	209	826
9:52	649	203	777	10:22	699	212	857
10:07	675	206	810	10:37	719	214	884
10:22	697	208	839	10:52	737	216	907
10:37	717	210	864	11:07	751	217	925
10:52	734	211	885	11:22	761	218	939
11:07	747	212	902	11:37	768	218	948
11:22	757	213	915	11:52	772	219	953
11:37	764	214	924	12:07	772	219	953
11:52	768	214	928	12:22	768	218	948
12:07	768	214	928	12:37	761	218	939
12:22	764	214	924	12:52	751	217	925
12:37	757	213	915	13:07	737	216	907
12:52	747	212	902	13:22	719	214	884
13:07	734	211	885	13:37	699	212	857
13:22	717	210	864	13:52	675	209	826
13:37	697	208	839	14:07	648	206	791
13:52	675	206	810	14:22	618	202	752
14:07	649	203	777	14:37	585	197	710
14:22	620	199	741	14:52	550	192	664
14:37	589	195	702	15:07	512	186	616

UPV

14:52	555	191	660	15:22	472	178	565
15:07	519	185	615	15:37	431	170	513
15:22	482	179	568	15:52	388	161	458
15:37	442	172	519	16:07	345	152	404
15:52	402	165	468	16:22	301	141	349
16:07	360	156	417	16:37	257	129	294
16:22	318	146	365	16:52	214	116	241
16:37	277	136	314	17:07	173	103	191
16:52	235	125	264	17:22	134	89	144
17:07	195	114	216	17:37	99	74	103
17:22	158	101	170	17:52	69	59	67
17:37	122	89	128	18:07	46	45	44
17:52	91	76	92	18:22	31	30	29
18:07	68	67	67	18:37	15	15	14
18:22	54	54	54				
18:37	40	40	40				
18:52	26	26	26				
19:07	11	11	11				

SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
6:07	28	25	26	6:52	66	39	75
6:22	55	42	57	7:07	111	60	134
6:37	88	58	96	7:22	155	76	195
6:52	126	74	143	7:37	200	91	258
7:07	168	89	195	7:52	246	105	323
7:22	213	103	251	8:07	291	117	388
7:37	258	117	310	8:22	335	128	452
7:52	305	129	369	8:37	378	138	514
8:07	351	140	429	8:52	418	147	573
8:22	396	150	487	9:07	456	155	630
8:37	439	159	545	9:22	492	161	683
8:52	481	167	600	9:37	525	167	733
9:07	521	174	653	9:52	555	172	778
9:22	558	180	702	10:07	581	177	819
9:37	593	185	748	10:22	605	180	855
9:52	625	190	790	10:37	626	183	886
10:07	653	194	829	10:52	643	185	913
10:22	678	197	862	11:07	656	187	934
10:37	700	199	892	11:22	667	188	950
10:52	719	201	917	11:37	674	189	961
11:07	733	203	937	11:52	677	189	966
11:22	744	204	952	12:07	677	189	966
11:37	752	204	962	12:22	674	189	961
11:52	756	205	967	12:37	667	188	950
12:07	756	205	967	12:52	656	187	934
12:22	752	204	962	13:07	643	185	913
12:37	744	204	952	13:22	626	183	886
12:52	733	203	937	13:37	605	180	855
13:07	719	201	917	13:52	581	177	819
13:22	700	199	892	14:07	555	172	778
13:37	678	197	862	14:22	525	167	733
13:52	653	194	829	14:37	492	161	683
14:07	625	190	790	14:52	456	155	630
14:22	593	185	748	15:07	418	147	573
14:37	558	180	702	15:22	378	138	514
14:52	521	174	653	15:37	335	128	452
15:07	481	167	600	15:52	291	117	388
15:22	439	159	545	16:07	246	105	323
15:37	396	150	487	16:22	200	91	258

UPV

15:52	351	140	429	16:37	155	76	195
16:07	305	129	369	16:52	111	60	134
16:22	258	117	310	17:07	66	39	75
16:37	213	103	251	17:22	32	22	34
16:52	168	89	195				
17:07	126	74	143				
17:22	88	58	96				
17:37	55	42	57				
17:52	28	25	26				
18:07	9	9	9				

NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Hora	G	G _d	G _c	Hora	G	G _d	G _c
7:22	65	35	91	7:37	55	27	78
7:37	109	56	160	7:52	94	43	138
7:52	150	70	227	8:07	138	60	209
8:07	191	84	294	8:22	178	73	274
8:22	230	96	360	8:37	217	84	337
8:37	267	106	423	8:52	254	94	398
8:52	303	116	485	9:07	289	102	456
9:07	337	124	543	9:22	322	110	510
9:22	368	132	597	9:37	352	117	560
9:37	396	138	647	9:52	380	123	606
9:52	422	144	693	10:07	404	128	647
10:07	446	149	735	10:22	426	133	684
10:22	466	153	772	10:37	445	136	716
10:37	484	156	804	10:52	461	139	742
10:52	499	159	831	11:07	474	141	764
11:07	511	161	852	11:22	483	143	780
11:22	520	162	869	11:37	490	144	791
11:37	526	163	879	11:52	493	145	796
11:52	529	164	885	12:07	493	145	796
12:07	529	164	885	12:22	490	144	791
12:22	526	163	879	12:37	483	143	780
12:37	520	162	869	12:52	474	141	764
12:52	511	161	852	13:07	461	139	742
13:07	499	159	831	13:22	445	136	716
13:22	484	156	804	13:37	426	133	684
13:37	466	153	772	13:52	404	128	647
13:52	446	149	735	14:07	380	123	606
14:07	422	144	693	14:22	352	117	560
14:22	396	138	647	14:37	322	110	510
14:37	368	132	597	14:52	289	102	456
14:52	337	124	543	15:07	254	94	398
15:07	303	116	485	15:22	217	84	337
15:22	267	106	423	15:37	178	73	274
15:37	230	96	360	15:52	138	60	209
15:52	191	84	294	16:07	94	43	138
16:07	150	70	227	16:22	55	27	78
16:22	109	56	160	16:37	12	11	11
16:37	65	35	91				
16:52	17	16	13				

TABLAS "TIPO" DE CONSUMO DÍAS LABORABLES PARA LOS MESES DE (EN, FB, NV Y DC)

Nom.	Pantalla estanca		Pantalla empotrable		Downlight		Halógena		Aplique exterior	
Pot.	38		41		22		6,8		13,6	
Nº puntos	99		192		582		63		36	
Hora	activa	consumo	activas	consumo	activas	consumo	activas	consumo	activas	consumo
7:37	60	570	82	841	120	660	20	34	36	122
7:52	61	580	125	1281	250	1375	30	51	36	122
8:07	82	779	165	1691	540	2970	41	70	0	0
8:22	73	694	172	1763	551	3031	38	65	0	0
8:37	71	675	180	1845	560	3080	40	68	0	0
8:52	68	646	173	1773	561	3086	36	61	0	0
9:07	70	665	164	1681	558	3069	50	85	0	0
9:22	69	656	171	1753	554	3047	50	85	0	0
9:37	72	684	177	1814	530	2915	42	71	0	0
9:52	74	703	173	1773	539	2965	38	65	0	0
10:07	76	722	164	1681	500	2750	49	83	0	0
10:22	72	684	159	1630	483	2657	35	60	0	0
10:37	69	656	137	1404	450	2475	42	71	0	0
10:52	64	608	120	1230	458	2519	48	82	0	0
11:07	62	589	155	1589	497	2734	36	61	0	0
11:22	59	561	164	1681	546	3003	44	75	0	0
11:37	61	580	173	1773	561	3086	29	49	0	0
11:52	55	523	176	1804	533	2932	37	63	0	0
12:07	61	580	150	1538	500	2750	51	87	0	0
12:22	45	428	140	1435	490	2695	42	71	0	0
12:37	39	371	160	1640	468	2574	40	68	0	0
12:52	64	608	175	1794	503	2767	41	70	0	0
13:07	49	466	160	1640	466	2563	30	51	0	0
13:22	53	504	164	1681	520	2860	39	66	0	0
13:37	60	570	163	1671	491	2701	33	56	0	0
13:52	70	665	166	1702	473	2602	36	61	0	0
14:07	81	770	120	1230	466	2563	49	83	0	0
14:22	76	722	102	1046	433	2382	35	60	0	0
14:37	62	589	124	1271	430	2365	42	71	0	0
14:52	46	437	142	1456	413	2272	48	82	0	0
15:07	53	504	152	1558	450	2475	37	63	0	0
15:22	58	551	157	1609	468	2574	25	43	0	0
15:37	59	561	166	1702	481	2646	19	32	0	0
15:52	64	608	150	1538	492	2706	28	48	0	0
16:07	51	485	161	1650	508	2794	49	83	0	0
16:22	63	599	173	1773	500	2750	40	68	0	0
16:37	59	561	175	1794	516	2838	42	71	0	0
16:52	69	656	160	1640	538	2959	48	82	0	0
17:07	70	665	169	1732	510	2805	36	61	0	0
17:22	65	618	164	1681	472	2596	44	75	0	0
17:37	59	561	161	1650	470	2585	36	61	0	0
17:52	76	722	150	1538	459	2525	37	63	0	0
18:07	68	646	149	1527	449	2470	52	88	0	0
	26011		68501		114164		2863		245	

UPV

Mot puerta garaje		Ext. de humo		Bomba pluvial		Bomba fecal		R.A.C.K.		Caldera A.C.S	
750		3000		5520		2208		1500		6000	
1		3		2		1		2		1	
activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activas	consumo	activa	consumo	activa	consumo
1	188	0	0	0	0	0	0	2	750	0	0
1	188	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	2	1500	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	3	2250	0	0	0	0	2	750	0	0
0	0	1	750	1	1380	1	552	2	750	1	1500
1	188	2	1500	1	1380	1	552	2	750	1	1500
0	0	1	750	1	1380	1	552	2	750	1	1500
1	188	0	0	1	1380	0	0	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	0	0	2	750	0	0
1	188	0	0	0	0	0	0	2	750	0	0
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	2	1500	0	0	1	552	2	750	0	0
0	0	1	750	0	0	1	552	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	1	552	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	0	0
1	188	2	1500	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	0	0
1	188	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	1	750	0	0	1	552	2	750	0	0
0	0	2	1500	0	0	1	552	2	750	1	1500
1	188	1	750	0	0	0	0	2	750	1	1500
0	0	0	0	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	0	0	1	1380	1	552	2	750	1	1500
0	0	0	0	1	1380	0	0	2	750	0	0
0	0	0	0	0	0	1	552	2	750	1	1500
0	0	1	750	0	0	1	552	2	750	0	0
1	188	0	0	0	0	1	552	2	750	0	0
0	0	1	750	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	2	1500	0	0	0	0	2	750	1	1500
1	188	0	0	0	0	1	552	2	750	0	0
1	188	1	750	0	0	1	552	2	750	1	1500
4125		21000		8280		12696		32250		45000	

UPV

Descalcific.		Microondas		Campana		Calienta platos		Vitro		Horno	
20		1000		130		1710		2000		10200	
1		2		1		1		1		1	
activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	1	250	0	0	0	0	1	500	1	2550
1	5	1	250	0	0	0	0	1	500	1	2550
0	0	0	0	0	0	1	428	1	500	1	2550
0	0	0	0	0	0	1	428	0	0	0	0
1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	250	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	33	1	428	1	500	1	2550
1	5	1	250	1	33	1	428	1	500	1	2550
1	5	1	250	1	33	0	0	1	500	0	0
1	5	2	500	1	33	1	428	1	500	0	0
0	0	2	500	1	33	1	428	1	500	1	2550
0	0	2	500	1	33	1	428	0	0	1	2550
1	5	1	250	1	33	1	428	0	0	0	0
0	0	1	250	1	33	1	428	0	0	1	2550
1	5	0	0	1	33	1	428	1	500	0	0
1	5	1	250	1	33	0	0	1	500	0	0
0	0	0	0	1	33	0	0	0	0	0	0
1	5	0	0	1	33	0	0	0	0	0	0
0	0	1	250	1	33	0	0	0	0	0	0
0	0	1	250	1	33	0	0	0	0	0	0
1	5	0	0	1	33	0	0	1	500	1	2550
1	5	0	0	1	33	0	0	1	500	1	2550
1	5	0	0	1	33	1	428	0	0	1	2550
0	0	0	0	1	33	1	428	1	500	0	0
0	0	1	250	1	33	0	0	1	500	1	2550
1	5	1	250	1	33	1	428	0	0	1	2550
0	0	2	500	1	33	1	428	1	500	0	0
1	5	2	500	0	0	1	428	1	500	0	0
1	5	2	500	0	0	1	428	1	500	1	2550
1	5	1	250	0	0	1	428	0	0	1	2550
0	0	1	250	0	0	1	428	0	0	1	2550
1	5	0	0	0	0	1	428	1	500	0	0
0	0	0	0	0	0	1	428	0	0	0	0
1	5	1	250	0	0	1	428	0	0	0	0
1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	1	250	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	1	250	0	0	0	0	1	500	0	0
0	0	1	250	0	0	1	428	1	500	1	2550
120		7500		683		9405		10000		43350	

UPV

Nevera		Congelador		Lavavajillas		Cafetera		A/A		Ascensor	
545		250		2400		4300		11200		4300	
1		1		1		1		9		2	
activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo
1	136	1	63	0	0	0	0	0	0	1	1075
0	0	0	0	0	0	1	1075	5	14000	0	0
1	136	1	63	0	0	1	1075	6	16800	1	1075
0	0	0	0	0	0	1	1075	6	16800	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	7	19600	2	2150
0	0	0	0	1	600	0	0	8	22400	2	2150
1	136	1	63	1	600	1	1075	8	22400	1	1075
0	0	0	0	1	600	1	1075	8	22400	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	8	22400	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1075	8	22400	1	1075
1	136	1	63	1	600	0	0	8	22400	0	0
1	136	1	63	0	0	0	0	8	22400	0	0
1	136	1	63	0	0	1	1075	8	22400	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1075	8	22400	1	1075
0	0	0	0	1	600	0	0	8	22400	1	1075
0	0	0	0	1	600	0	0	8	22400	0	0
1	136	1	63	1	600	1	1075	8	22400	1	1075
0	0	0	0	0	0	1	1075	8	22400	0	0
1	136	1	63	0	0	0	0	8	22400	1	1075
0	0	0	0	0	0	0	0	8	22400	2	2150
1	136	1	63	1	600	0	0	8	22400	1	1075
0	0	0	0	1	600	1	1075	8	22400	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	8	22400	2	2150
1	136	1	63	0	0	0	0	7	19600	1	1075
1	136	1	63	0	0	0	0	6	16800	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	6	16800	0	0
1	136	1	63	0	0	0	0	6	16800	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1075	6	16800	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	6	16800	0	0
0	0	0	0	1	600	1	1075	6	16800	1	1075
1	136	1	63	1	600	1	1075	7	19600	0	0
0	0	0	0	1	600	0	0	8	22400	1	1075
1	136	1	63	1	600	0	0	8	22400	2	2150
0	0	0	0	1	600	0	0	8	22400	1	1075
1	136	1	63	0	0	1	1075	8	22400	1	1075
0	0	0	0	0	0	0	0	8	22400	0	0
1	136	1	63	0	0	0	0	8	22400	1	1075
0	0	0	0	0	0	0	0	8	22400	0	0
1	136	1	63	0	0	0	0	8	22400	1	1075
1	136	1	63	1	600	1	1075	8	22400	2	2150
1	136	1	63	1	600	1	1075	7	19600	1	1075
3406		1563		9600		23650		876400		37625	

UPV

Impresora		Ordenador		TV		Proyector		Extractor baño		Secamanos	
370		90		35		240		34		1650	
20		200		11		3		12		12	
activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo	activa	consumo
0	0	40	900	0	0	0	0	4	34	9	3713
1	93	84	1890	1	9	0	0	6	51	10	4125
3	278	120	2700	2	18	1	60	3	26	10	4125
4	370	159	3578	4	35	1	60	7	60	7	2888
5	463	180	4050	7	61	2	120	6	51	9	3713
8	740	182	4095	9	79	3	180	8	68	10	4125
15	1388	180	4050	8	70	3	180	10	85	10	4125
17	1573	181	4073	6	53	2	120	7	60	9	3713
14	1295	180	4050	10	88	1	60	6	51	4	1650
16	1480	182	4095	15	131	0	0	8	68	11	4538
10	925	130	2925	16	140	1	60	9	77	8	3300
7	648	125	2813	18	158	0	0	11	94	9	3713
6	555	125	2813	13	114	0	0	8	68	10	4125
11	1018	120	2700	11	96	0	0	9	77	11	4538
16	1480	140	3150	10	88	0	0	6	51	10	4125
14	1295	160	3600	8	70	1	60	4	34	6	2475
11	1018	185	4163	12	105	2	120	8	68	7	2888
13	1203	186	4174	10	88	2	120	3	26	4	1650
11	1018	186	4185	8	70	1	60	4	34	10	4125
18	1665	187	4196	7	61	1	60	9	77	5	2063
16	1480	187	4208	10	88	0	0	7	60	7	2888
12	1110	188	4219	7	61	1	60	3	26	6	2475
16	1480	188	4230	8	70	2	120	4	34	7	2888
14	1295	189	4241	8	70	3	180	5	43	7	2888
11	1018	173	3893	7	61	1	60	11	94	6	2475
13	1203	161	3623	9	79	0	0	7	60	11	4538
10	925	114	2565	15	131	0	0	9	77	10	4125
6	555	114	2565	16	140	0	0	5	43	11	4538
4	370	105	2363	16	140	1	60	4	34	8	3300
7	648	100	2250	17	149	0	0	6	51	7	2888
11	1018	120	2700	15	131	0	0	9	77	10	4125
9	833	167	3758	16	140	0	0	8	68	7	2888
11	1018	180	4050	11	96	0	0	3	26	5	2063
13	1203	182	4095	7	61	1	60	5	43	9	3713
11	1018	180	4050	8	70	2	120	8	68	11	4538
18	1665	182	4095	6	53	1	60	9	77	4	1650
16	1480	186	4185	8	70	1	60	10	85	10	4125
12	1110	184	4140	5	44	0	0	11	94	10	4125
16	1480	160	3600	9	79	0	0	8	68	4	1650
14	1295	157	3533	10	88	1	60	4	34	6	2475
11	1018	162	3645	7	61	0	0	5	43	5	2063
13	1203	143	3218	7	61	0	0	9	77	11	4538
11	1018	100	2250	5	44	1	60	3	26	9	3713
43938		149670		3518		2160		2457		144375	

Trituradora papel		Máquina expendedora		P. total (w)	Hora
1300		300			
10		8			
activas	consumo	activas	consumo		
0	0	3	225	9310	7:37
1	325	6	450	31721	7:52
3	975	6	450	39782	8:07
4	1300	6	450	39521	8:22
5	1625	5	375	44066	8:37
8	2600	5	375	46170	8:52
9	2925	6	450	49303	9:07
7	2275	6	450	52384	9:22
8	2600	5	375	48024	9:37
5	1625	5	375	46972	9:52
10	3250	4	300	42564	10:07
7	2275	4	300	42575	10:22
6	1950	3	225	44441	10:37
7	2275	3	225	42881	10:52
7	2275	3	225	46503	11:07
7	2275	3	225	43058	11:22
8	2600	3	225	45799	11:37
9	2925	4	300	42865	11:52
7	2275	4	300	42981	12:07
8	2600	3	225	40695	12:22
5	1625	3	225	39931	12:37
3	975	4	300	44351	12:52
2	650	3	225	45517	13:07
2	650	4	300	45192	13:22
1	325	4	300	41308	13:37
3	975	4	300	43949	13:52
5	1625	5	375	38995	14:07
3	975	6	450	34309	14:22
1	325	4	300	32609	14:37
2	650	6	450	36513	14:52
1	325	3	225	36558	15:07
2	650	5	375	40567	15:22
5	1625	5	375	39785	15:37
7	2275	3	225	43325	15:52
8	2600	4	300	48176	16:07
4	1300	4	300	40599	16:22
6	1950	5	375	45149	16:37
7	2275	5	375	41950	16:52
5	1625	4	300	39228	17:07
4	1300	3	225	39633	17:22
3	975	3	225	40502	17:37
6	1950	5	375	44935	17:52
4	1300	5	375	43531	18:07
69875		13800		1.788.227	

TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE ENERO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS				DATOS MEDIOS				
potencia día laboral (W)	potencia Sábado (W)	potencia Festivo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas (definit)	potencia total máx.	nº máximo placas (definit.)	potencia total máx. (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
44.065,50	39.660,00	2.061,25	29,75	245,1	7.288,75	279,30	8.300,25	181,00	5.384,75	21,00	3.801,00	3.116,82
46.170,20	42.165,20	1.862,50	48,00		11.760,00		13.392,00		8.688,00	32,75	5.927,75	4.860,76
49.303,25	42.313,25	2.061,25	65,00		15.925,00		18.135,00		11.765,00	43,50	7.873,50	6.456,27
52.384,25	37.453,75	1.862,50	81,50		19.967,50		22.738,50		14.751,50	53,75	9.728,75	7.977,58
48.023,90	40.940,40	2.061,25	97,75		23.948,75		27.272,25		17.692,75	63,75	11.538,75	9.461,78
46.972,10	43.698,60	1.862,50	113,00		27.685,00		31.527,00		20.453,00	73,25	13.258,25	10.871,77
42.564,05	38.522,80	2.061,25	127,75		31.298,75		35.642,25		23.122,75	82,00	14.842,00	12.170,44
42.574,50	40.246,75	1.862,50	141,25		34.606,25		39.408,75		25.566,25	90,50	16.380,50	13.432,01
44.441,15	38.076,65	2.061,25	154,00		37.730,00		42.966,00		27.874,00	98,00	17.738,00	14.545,16
42.881,35	36.788,55	1.862,50	165,75		40.608,75		46.244,25		30.000,75	105,00	19.005,00	15.584,10
46.502,95	34.408,00	1.925,00	176,00		43.120,00		49.104,00		31.856,00	111,25	20.136,25	16.511,73
43.057,80	35.004,75	1.862,50	185,50		45.447,50		51.754,50		33.575,50	116,75	21.131,75	17.328,04
45.798,80	42.869,05	2.061,25	193,50		47.407,50		53.986,50		35.023,50	121,50	21.991,50	18.033,03
42.864,65	41.342,65	1.862,50	200,25		49.061,25		55.869,75		36.245,25	125,50	22.715,50	18.626,71
42.981,45	40.923,95	2.061,25	205,50		50.347,50		57.334,50		37.195,50	128,50	23.258,50	19.071,97
40.695,40	38.572,15	1.862,50	209,75		51.388,75		58.520,25		37.964,75	131,00	23.711,00	19.443,02
39.930,75	37.039,75	2.061,25	212,50		52.062,50		59.287,50		38.462,50	132,50	23.982,50	19.665,65
44.350,95	38.267,20	1.862,50	213,75		52.368,75		59.636,25		38.688,75	133,50	24.163,50	19.814,07

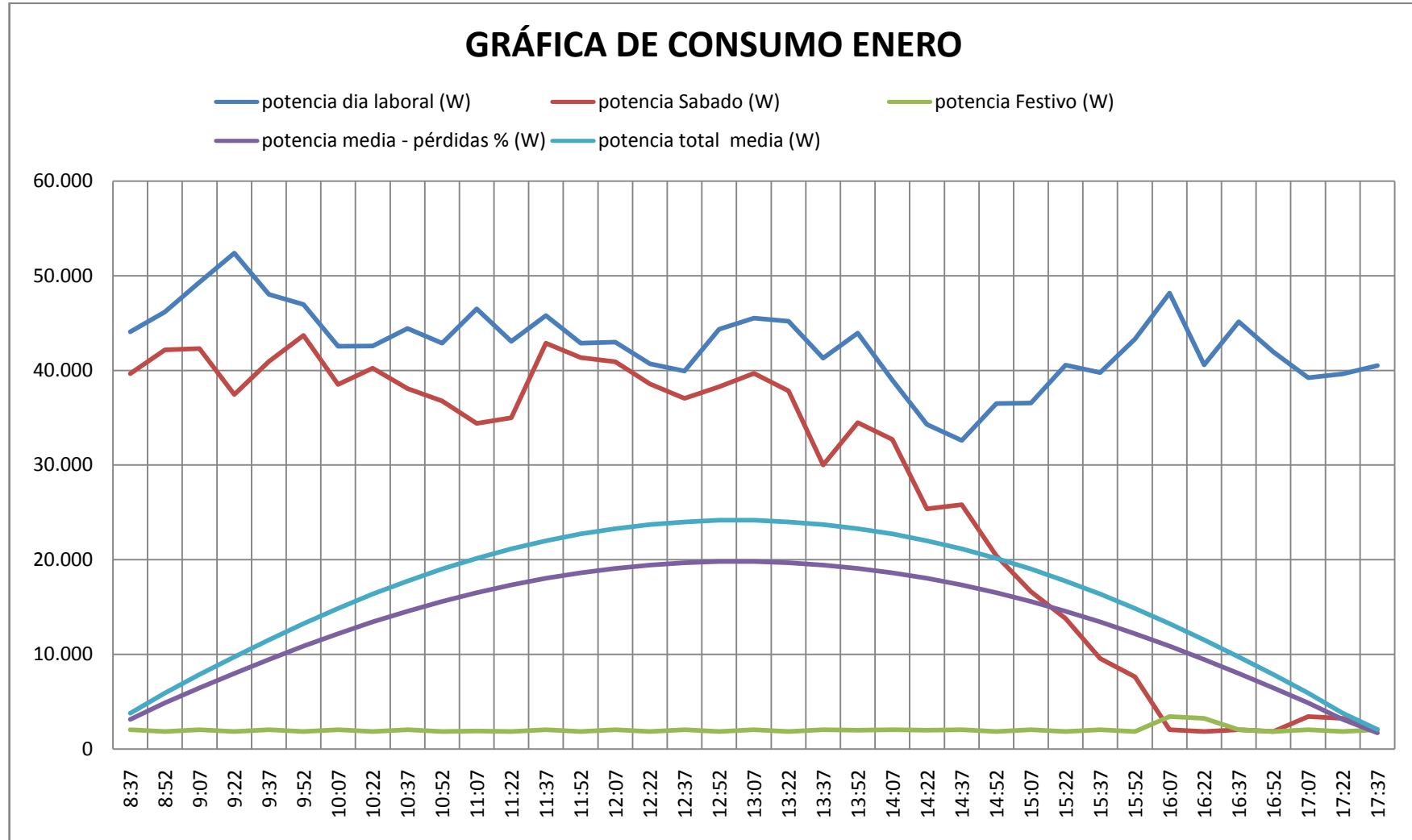
UPV

45.516,75	39.683,75	2.061,25	213,75	52.368,75	59.636,25	38.688,75	133,50	24.163,50	19.814,07
45.192,05	37.829,80	1.862,50	212,50	52.062,50	59.287,50	38.462,50	132,50	23.982,50	19.665,65
41.307,85	30.014,35	2.061,25	209,75	51.388,75	58.520,25	37.964,75	131,00	23.711,00	19.443,02
43.948,70	34.483,95	1.998,75	205,50	50.347,50	57.334,50	37.195,50	128,50	23.258,50	19.071,97
38.994,80	32.727,30	2.061,25	200,25	49.061,25	55.869,75	36.245,25	125,50	22.715,50	18.626,71
34.309,25	25.383,00	1.998,75	193,50	47.407,50	53.986,50	35.023,50	121,50	21.991,50	18.033,03
32.608,65	25.815,15	2.061,25	185,50	45.447,50	51.754,50	33.575,50	116,75	21.131,75	17.328,04
36.512,85	20.419,85	1.862,50	176,00	43.120,00	49.104,00	31.856,00	111,25	20.136,25	16.511,73
36.557,90	16.637,90	2.061,25	165,75	40.608,75	46.244,25	30.000,75	105,00	19.005,00	15.584,10
40.566,75	13.799,50	1.862,50	154,00	37.730,00	42.966,00	27.874,00	98,00	17.738,00	14.545,16
39.785,30	9.566,80	2.061,25	141,25	34.606,25	39.408,75	25.566,25	90,50	16.380,50	13.432,01
43.325,35	7.650,60	1.862,50	127,75	31.298,75	35.642,25	23.122,75	82,00	14.842,00	12.170,44
48.175,80	2.061,25	3.441,25	113,00	27.685,00	31.527,00	20.453,00	73,25	13.258,25	10.871,77
40.598,75	1.862,50	3.242,50	97,75	23.948,75	27.272,25	17.692,75	63,75	11.538,75	9.461,78
45.149,40	2.061,25	2.061,25	81,50	19.967,50	22.738,50	14.751,50	53,75	9.728,75	7.977,58
41.950,35	1.862,50	1.862,50	65,00	15.925,00	18.135,00	11.765,00	43,50	7.873,50	6.456,27
39.228,45	3.441,25	2.061,25	48,00	11.760,00	13.392,00	8.688,00	32,75	5.927,75	4.860,76
39.633,30	3.242,50	1.862,50	29,75	7.288,75	8.300,25	5.384,75	21,00	3.801,00	3.116,82
40.501,95	2.061,25	2.061,25	15,50	3.797,50	4.324,50	2.805,50	11,50	2.081,50	1.706,83
	52.384,25		213,75	245,00	279,00				123.912,1

coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
1,21	1,09	0,06	0,09	0,09	0,09	0,06	0,00	0,00	0,03
1,27	1,16	0,05	0,13	0,13	0,13	0,05	0,00	0,00	0,08
1,36	1,16	0,06	0,18	0,18	0,18	0,06	0,00	0,00	0,12
1,44	1,03	0,05	0,22	0,22	0,22	0,05	0,00	0,00	0,17
1,32	1,13	0,06	0,26	0,26	0,26	0,06	0,00	0,00	0,20
1,29	1,20	0,05	0,30	0,30	0,30	0,05	0,00	0,00	0,25
1,17	1,06	0,06	0,33	0,33	0,33	0,06	0,00	0,00	0,28
1,17	1,11	0,05	0,37	0,37	0,37	0,05	0,00	0,00	0,32
1,22	1,05	0,06	0,40	0,40	0,40	0,06	0,00	0,00	0,34
1,18	1,01	0,05	0,43	0,43	0,43	0,05	0,00	0,00	0,38
1,28	0,95	0,05	0,45	0,45	0,45	0,05	0,00	0,00	0,40
1,18	0,96	0,05	0,48	0,48	0,48	0,05	0,00	0,00	0,43
1,26	1,18	0,06	0,50	0,50	0,50	0,06	0,00	0,00	0,44
1,18	1,14	0,05	0,51	0,51	0,51	0,05	0,00	0,00	0,46
1,18	1,13	0,06	0,52	0,52	0,52	0,06	0,00	0,00	0,47
1,12	1,06	0,05	0,53	0,53	0,53	0,05	0,00	0,00	0,48
1,10	1,02	0,06	0,54	0,54	0,54	0,06	0,00	0,00	0,48
1,22	1,05	0,05	0,54	0,54	0,54	0,05	0,00	0,00	0,49
1,25	1,09	0,06	0,54	0,54	0,54	0,06	0,00	0,00	0,49

UPV

1,24	1,04	0,05	0,54	0,54	0,54	0,05	0,00	0,00	0,49
1,14	0,83	0,06	0,53	0,53	0,53	0,06	0,00	0,00	0,48
1,21	0,95	0,05	0,52	0,52	0,52	0,05	0,00	0,00	0,47
1,07	0,90	0,06	0,51	0,51	0,51	0,06	0,00	0,00	0,46
0,94	0,70	0,05	0,50	0,50	0,50	0,05	0,00	0,00	0,44
0,90	0,71	0,06	0,48	0,48	0,48	0,06	0,00	0,00	0,42
1,00	0,56	0,05	0,45	0,45	0,45	0,05	0,00	0,00	0,40
1,01	0,46	0,06	0,43	0,43	0,43	0,06	0,00	0,00	0,37
1,12	0,38	0,05	0,40	0,40	0,38	0,05	0,00	0,02	0,35
1,09	0,26	0,06	0,37	0,37	0,26	0,06	0,00	0,11	0,31
1,19	0,21	0,05	0,33	0,33	0,21	0,05	0,00	0,12	0,28
1,32	0,06	0,09	0,30	0,30	0,06	0,09	0,00	0,24	0,20
1,12	0,05	0,09	0,26	0,26	0,05	0,09	0,00	0,21	0,17
1,24	0,06	0,06	0,22	0,22	0,06	0,06	0,00	0,16	0,16
1,15	0,05	0,05	0,18	0,18	0,05	0,05	0,00	0,13	0,13
1,08	0,09	0,06	0,13	0,13	0,09	0,06	0,00	0,04	0,08
1,09	0,09	0,05	0,09	0,09	0,09	0,05	0,00	0,00	0,03
1,11	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
912,12	112,08	12,47	13,63	286,24	50,40	12,41	0,00	4,12	69,37



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE FEBRERO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máximo de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas + % (definit.)	potencia total máx. + % (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
39782	37282	3441	23	221,4	5083	251,94	5773	181	4163	17,75	3212,75	2634,455
39521	37076	3243	39,5		8729,5		9914,5		7149,5	28,75	5203,75	4267,075
44066	39660	2061	55,75		12320,75		13993,25		10090,75	39,25	7104,25	5825,485
46170	42165	1863	72,25		15967,25		18134,75		13077,25	49,75	9004,75	7383,895
49303	42313	2061	88,75		19613,75		22276,25		16063,75	60,25	10905,25	8942,305
52384	37454	1863	105,25		23260,25		26417,75		19050,25	70,25	12715,25	10426,505
48024	40940	2061	121		26741		30371		21901	80	14480	11873,6
46972	43699	1863	136,25		30111,25		34198,75		24661,25	89,25	16154,25	13246,485
42564	38523	2061	150,75		33315,75		37838,25		27285,75	97,75	17692,75	14508,055
42575	40247	1863	164,25		36299,25		41226,75		29729,25	106	19186	15732,52
44441	38077	2061	176,75		39061,75		44364,25		31991,75	113,5	20543,5	16845,67
42881	36789	1863	188,5		41658,5		47313,5		34118,5	120,25	21765,25	17847,505
46503	34408	1925	198,75		43923,75		49886,25		35973,75	126,25	22851,25	18738,025
43058	35005	1863	208		45968		52208		37648	131,75	23846,75	19554,335
45799	42869	2061	216		47736		54216		39096	136,25	24661,25	20222,225
42865	41343	1863	222,75		49227,75		55910,25		40317,75	140,25	25385,25	20815,905
42981	40924	2061	228,25		50443,25		57290,75		41313,25	143,25	25928,25	21261,165
40695	38572	1863	232,25		51327,25		58294,75		42037,25	145,5	26335,5	21595,11

UPV

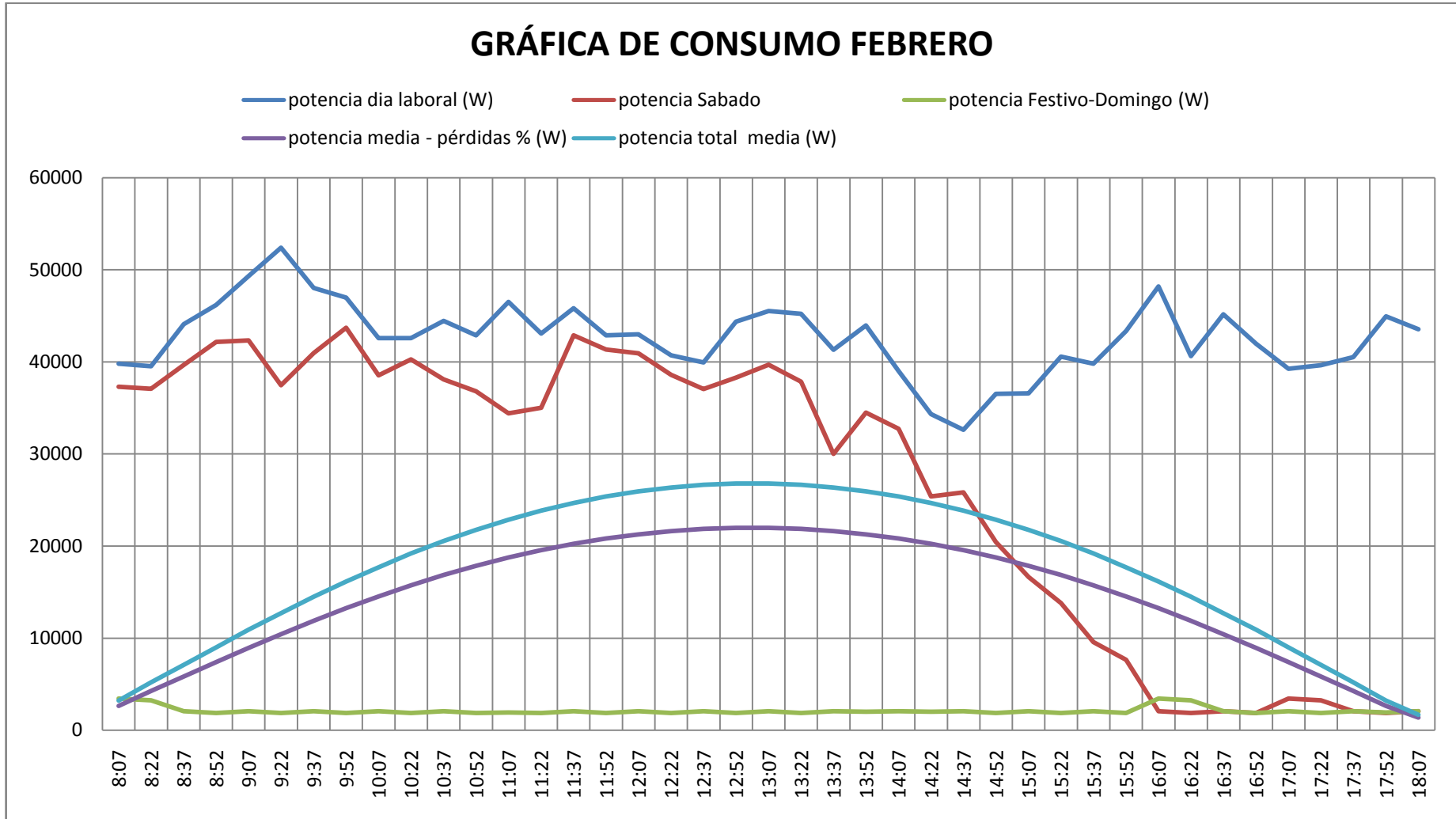
39931	37040	2061	235	51935	58985	42535	147,25	26652,25	21854,845
44351	38267	1863	236,5	52266,5	59361,5	42806,5	148	26788	21966,16
45517	39684	2061	236,5	52266,5	59361,5	42806,5	148	26788	21966,16
45192	37830	1863	235	51935	58985	42535	147,25	26652,25	21854,845
41308	30014	2061	232,25	51327,25	58294,75	42037,25	145,5	26335,5	21595,11
43949	34484	1999	228,25	50443,25	57290,75	41313,25	143,25	25928,25	21261,165
38995	32727	2061	222,75	49227,75	55910,25	40317,75	140,25	25385,25	20815,905
34309	25383	1999	216	47736	54216	39096	136,25	24661,25	20222,225
32609	25815	2061	208	45968	52208	37648	131,75	23846,75	19554,335
36513	20420	1863	198,75	43923,75	49886,25	35973,75	126,25	22851,25	18738,025
36558	16638	2061	188,5	41658,5	47313,5	34118,5	120,25	21765,25	17847,505
40567	13800	1863	176,75	39061,75	44364,25	31991,75	113,5	20543,5	16845,67
39785	9567	2061	164,25	36299,25	41226,75	29729,25	106	19186	15732,52
43325	7651	1863	150,75	33315,75	37838,25	27285,75	97,75	17692,75	14508,055
48176	2061	3441	136,25	30111,25	34198,75	24661,25	89,25	16154,25	13246,485
40599	1863	3243	121	26741	30371	21901	80	14480	11873,6
45149	2061	2061	105,25	23260,25	26417,75	19050,25	70,25	12715,25	10426,505
41950	1863	1863	88,75	19613,75	22276,25	16063,75	60,25	10905,25	8942,305
39228	3441	2061	72,25	15967,25	18134,75	13077,25	49,75	9004,75	7383,895
39633	3243	1863	55,75	12320,75	13993,25	10090,75	39,25	7104,25	5825,485
40502	2061	2061	39,5	8729,5	9914,5	7149,5	28,75	5203,75	4267,075
44935	1863	1925	23	5083	5773	4163	17,75	3212,75	2634,455
43531	2061	2061	11	2431	2761	1991	9,25	1674,25	1372,885
	52384,25		236,5	221	251				148113,8

coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción al día instalación solar	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
1,094	1,025	0,095	0,072	0,072	0,072	0,072	0,00	0,00	0,00
1,087	1,020	0,089	0,117	0,117	0,117	0,089	0,00	0,00	0,03
1,212	1,091	0,057	0,160	0,160	0,160	0,057	0,00	0,00	0,10
1,270	1,160	0,051	0,203	0,203	0,203	0,051	0,00	0,00	0,15
1,356	1,164	0,057	0,246	0,246	0,246	0,057	0,00	0,00	0,19
1,441	1,030	0,051	0,287	0,287	0,287	0,051	0,00	0,00	0,24
1,321	1,126	0,057	0,327	0,327	0,327	0,057	0,00	0,00	0,27
1,292	1,202	0,051	0,364	0,364	0,364	0,051	0,00	0,00	0,31
1,171	1,059	0,057	0,399	0,399	0,399	0,057	0,00	0,00	0,34
1,171	1,107	0,051	0,433	0,433	0,433	0,051	0,00	0,00	0,38
1,222	1,047	0,057	0,463	0,463	0,463	0,057	0,00	0,00	0,41
1,179	1,012	0,051	0,491	0,491	0,491	0,051	0,00	0,00	0,44
1,279	0,946	0,053	0,515	0,515	0,515	0,053	0,00	0,00	0,46
1,184	0,963	0,051	0,538	0,538	0,538	0,051	0,00	0,00	0,49
1,259	1,179	0,057	0,556	0,556	0,556	0,057	0,00	0,00	0,50
1,179	1,137	0,051	0,572	0,572	0,572	0,051	0,00	0,00	0,52
1,182	1,125	0,057	0,585	0,585	0,585	0,057	0,00	0,00	0,53
1,119	1,061	0,051	0,594	0,594	0,594	0,051	0,00	0,00	0,54
1,098	1,019	0,057	0,601	0,601	0,601	0,057	0,00	0,00	0,54

UPV

1,220	1,052	0,051	0,604	0,604	0,604	0,051	0,00	0,00	0,55
1,252	1,091	0,057	0,604	0,604	0,604	0,057	0,00	0,00	0,55
1,243	1,040	0,051	0,601	0,601	0,601	0,051	0,00	0,00	0,55
1,136	0,825	0,057	0,594	0,594	0,594	0,057	0,00	0,00	0,54
1,209	0,948	0,055	0,585	0,585	0,585	0,055	0,00	0,00	0,53
1,072	0,900	0,057	0,572	0,572	0,572	0,057	0,00	0,00	0,52
0,944	0,698	0,055	0,556	0,556	0,556	0,055	0,00	0,00	0,50
0,897	0,710	0,057	0,538	0,538	0,538	0,057	0,00	0,00	0,48
1,004	0,562	0,051	0,515	0,515	0,515	0,051	0,00	0,00	0,46
1,005	0,458	0,057	0,491	0,491	0,458	0,057	0,00	0,03	0,43
1,116	0,379	0,051	0,463	0,463	0,379	0,051	0,00	0,08	0,41
1,094	0,263	0,057	0,433	0,433	0,263	0,057	0,00	0,17	0,38
1,191	0,210	0,051	0,399	0,399	0,210	0,051	0,00	0,19	0,35
1,325	0,057	0,095	0,364	0,364	0,057	0,095	0,00	0,31	0,27
1,116	0,051	0,089	0,327	0,327	0,051	0,089	0,00	0,28	0,24
1,242	0,057	0,057	0,287	0,287	0,057	0,057	0,00	0,23	0,23
1,154	0,051	0,051	0,246	0,246	0,051	0,051	0,00	0,19	0,19
1,079	0,095	0,057	0,203	0,203	0,095	0,057	0,00	0,11	0,15
1,090	0,089	0,051	0,160	0,160	0,089	0,051	0,00	0,07	0,11
1,114	0,057	0,057	0,117	0,117	0,057	0,057	0,00	0,06	0,06
1,236	0,051	0,053	0,072	0,072	0,051	0,053	0,00	0,02	0,02
1,197	0,057	0,057	0,038	0,038	0,038	0,038	0,00	0,00	0,00
960,958	120,690	9,488	16,293	325,851	58,193	9,324	0,00	6,98	55,85

GRÁFICA DE CONSUMO FEBRERO



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE MARZO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máximo de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
1985	1985	1985	8,75	162,759878	1417,5	184,68	1610	181	1583,75	8,75	1583,75	1298,675
5405	5405	2184	18,75		3037,5		3450		3393,75	16,5	2986,5	2448,93
22768	22768	1985	30,75		4981,5		5658		5565,75	25,5	4615,5	3784,71
31051	31051	3441	44,25		7168,5		8142		8009,25	35,25	6380,25	5231,805
38433	33781	3243	59		9558		10856		10679	45,5	8235,5	6753,11
34491	34615	2061	74,25		12028,5		13662		13439,25	56	10136	8311,52
35596	33363	1863	90		14580		16560		16290	66,75	12081,75	9907,035
37639	32539	2061	105,75		17131,5		19458		19140,75	77,25	13982,25	11465,445
40161	34561	1863	121		19602		22264		21901	87,5	15837,5	12986,75
38660	35210	2061	136,25		22072,5		25070		24661,25	97,25	17602,25	14433,845
34364	29192	1863	150,75		24421,5		27738		27285,75	106,75	19321,75	15843,835
32790	27190	2061	164,5		26649		30268		29774,5	115,75	20950,75	17179,615
35093	30520	1863	177,5		28755		32660		32127,5	124	22444	18404,08
38160	28799	2061	189,5		30699		34868		34299,5	131,75	23846,75	19554,335
34406	28806	1863	200,5		32481		36892		36290,5	138,75	25113,75	20593,275
34677	26955	1925	210,5		34101		38732		38100,5	145	26245	21520,9
31604	27007	1863	219,5		35559		40388		39729,5	150,5	27240,5	22337,21
36330	29630	2061	227		36774		41768		41087	155,5	28145,5	23079,31
33542	27910	1863	233,5		37827		42964		42263,5	159,5	28869,5	23672,99

UPV

32012	26980	2061	238,75	38677,5	43930	43213,75	162,75	29457,75	24155,355
32165	28208	1863	242,75	39325,5	44666	43937,75	165,25	29910,25	24526,405
32440	28483	2061	245,25	39730,5	45126	44390,25	166,75	30181,75	24749,035
31365	25984	1863	246,75	39973,5	45402	44661,75	167,5	30317,5	24860,35
32867	23584	2061	246,75	39973,5	45402	44661,75	167,5	30317,5	24860,35
35954	26744	1863	245,25	39730,5	45126	44390,25	166,75	30181,75	24749,035
34745	27110	2061	242,75	39325,5	44666	43937,75	165,25	29910,25	24526,405
37454	28636	1999	238,75	38677,5	43930	43213,75	162,75	29457,75	24155,355
35672	24616	2061	233,5	37827	42964	42263,5	159,5	28869,5	23672,99
26067	19002	1999	227	36774	41768	41087	155,5	28145,5	23079,31
25907	21283	2061	219,5	35559	40388	39729,5	150,5	27240,5	22337,21
28307	20234	1863	210,5	34101	38732	38100,5	145	26245	21520,9
29576	15283	2061	200,5	32481	36892	36290,5	138,75	25113,75	20593,275
32910	14508	1863	189,5	30699	34868	34299,5	131,75	23846,75	19554,335
31292	14560	2061	177,5	28755	32660	32127,5	124	22444	18404,08
33556	9110	1863	164,5	26649	30268	29774,5	115,75	20950,75	17179,615
35130	2061	3441	150,75	24421,5	27738	27285,75	106,75	19321,75	15843,835
32972	1863	3243	136,25	22072,5	25070	24661,25	97,25	17602,25	14433,845
34686	2061	2061	121	19602	22264	21901	87,5	15837,5	12986,75
35114	1863	1863	105,75	17131,5	19458	19140,75	77,25	13982,25	11465,445
32859	2061	2061	90	14580	16560	16290	66,75	12081,75	9907,035
30581	1863	1863	74,25	12028,5	13662	13439,25	56	10136	8311,52
30890	2061	2061	59	9558	10856	10679	45,5	8235,5	6753,11
32348	3243	1925	44,25	7168,5	8142	8009,25	35,25	6380,25	5231,805
35001	3441	2061	30,75	4981,5	5658	5565,75	25,5	4615,5	3784,71
28588	1863	1863	18,75	3037,5	3450	3393,75	16,5	2986,5	2448,93

UPV

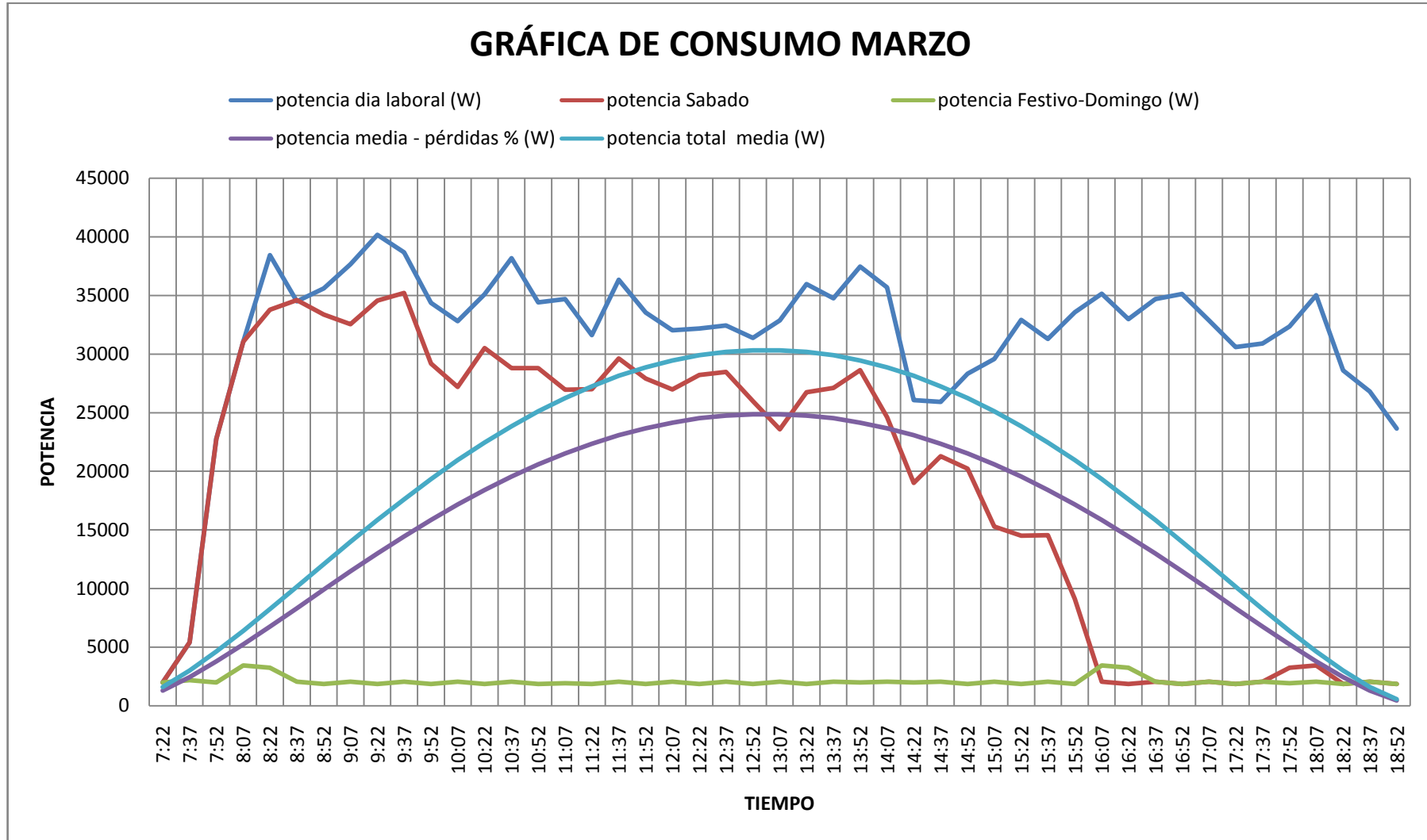
26794	2061	2061	8,75		1417,5		1610		1583,75	8,75	1583,75	1298,675
23635	1863	1863	2,5		405		460		452,5	3	543	445,26
	40161		246,75	162		184						178660,575

UPV

COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,055	0,055	0,055	0,036	0,036	0,036	0,036	0,00	0,00	0,00
0,149	0,149	0,060	0,067	0,067	0,067	0,060	0,00	0,00	0,01
0,626	0,626	0,055	0,104	0,104	0,104	0,055	0,00	0,00	0,05
0,854	0,854	0,095	0,144	0,144	0,144	0,095	0,00	0,00	0,05
1,057	0,929	0,089	0,186	0,186	0,186	0,089	0,00	0,00	0,10
0,948	0,952	0,057	0,229	0,229	0,229	0,057	0,00	0,00	0,17
0,979	0,917	0,051	0,272	0,272	0,272	0,051	0,00	0,00	0,22
1,035	0,895	0,057	0,315	0,315	0,315	0,057	0,00	0,00	0,26
1,104	0,950	0,051	0,357	0,357	0,357	0,051	0,00	0,00	0,31
1,063	0,968	0,057	0,397	0,397	0,397	0,057	0,00	0,00	0,34
0,945	0,803	0,051	0,436	0,436	0,436	0,051	0,00	0,00	0,38
0,902	0,748	0,057	0,472	0,472	0,472	0,057	0,00	0,00	0,42
0,965	0,839	0,051	0,506	0,506	0,506	0,051	0,00	0,00	0,45
1,049	0,792	0,057	0,538	0,538	0,538	0,057	0,00	0,00	0,48
0,946	0,792	0,051	0,566	0,566	0,566	0,051	0,00	0,00	0,52
0,954	0,741	0,053	0,592	0,592	0,592	0,053	0,00	0,00	0,54
0,869	0,743	0,051	0,614	0,614	0,614	0,051	0,00	0,00	0,56
0,999	0,815	0,057	0,635	0,635	0,635	0,057	0,00	0,00	0,58
0,922	0,768	0,051	0,651	0,651	0,651	0,051	0,00	0,00	0,60
0,880	0,742	0,057	0,664	0,664	0,664	0,057	0,00	0,00	0,61
0,885	0,776	0,051	0,674	0,674	0,674	0,051	0,00	0,00	0,62
0,892	0,783	0,057	0,681	0,681	0,681	0,057	0,00	0,00	0,62

UPV

0,863	0,715	0,051	0,684	0,684	0,684	0,051	0,00	0,00	0,63
0,904	0,649	0,057	0,684	0,684	0,649	0,057	0,00	0,04	0,63
0,989	0,735	0,051	0,681	0,681	0,681	0,051	0,00	0,00	0,63
0,955	0,746	0,057	0,674	0,674	0,674	0,057	0,00	0,00	0,62
1,030	0,787	0,055	0,664	0,664	0,664	0,055	0,00	0,00	0,61
0,981	0,677	0,057	0,651	0,651	0,651	0,057	0,00	0,00	0,59
0,717	0,523	0,055	0,635	0,635	0,523	0,055	0,00	0,11	0,58
0,712	0,585	0,057	0,614	0,614	0,585	0,057	0,00	0,03	0,56
0,778	0,556	0,051	0,592	0,592	0,556	0,051	0,00	0,04	0,54
0,813	0,420	0,057	0,566	0,566	0,420	0,057	0,00	0,15	0,51
0,905	0,399	0,051	0,538	0,538	0,399	0,051	0,00	0,14	0,49
0,861	0,400	0,057	0,506	0,506	0,400	0,057	0,00	0,11	0,45
0,923	0,251	0,051	0,472	0,472	0,251	0,051	0,00	0,22	0,42
0,966	0,057	0,095	0,436	0,436	0,057	0,095	0,00	0,38	0,34
0,907	0,051	0,089	0,397	0,397	0,051	0,089	0,00	0,35	0,31
0,954	0,057	0,057	0,357	0,357	0,057	0,057	0,00	0,30	0,30
0,966	0,051	0,051	0,315	0,315	0,051	0,051	0,00	0,26	0,26
0,904	0,057	0,057	0,272	0,272	0,057	0,057	0,00	0,22	0,22
0,841	0,051	0,051	0,229	0,229	0,051	0,051	0,00	0,18	0,18
0,849	0,057	0,057	0,186	0,186	0,057	0,057	0,00	0,13	0,13
0,890	0,089	0,053	0,144	0,144	0,089	0,053	0,00	0,05	0,09
0,963	0,095	0,057	0,104	0,104	0,095	0,057	0,00	0,01	0,05
0,786	0,051	0,051	0,067	0,067	0,051	0,051	0,00	0,02	0,02
0,737	0,057	0,057	0,036	0,036	0,036	0,036	0,00	0,00	0,00
0,650	0,051	0,051	0,012	0,012	0,012	0,012	0,00	0,00	0,00
941,187	99,210	10,801	19,653	452,011	67,748	10,486	0,00	10,86	68,12



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE ABRIL.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx de placas (este mes)	potencia total máx.(W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
22768	22768	1985	7,5	159,1	1192,5	181,3	1357,5	181	1357,5	9,75	1764,75	1447,095
31051	31051	3441	13,25		2106,75		2398,25		2398,25	15,5	2805,5	2300,51
38433	33781	3243	22,5		3577,5		4072,5		4072,5	22,75	4117,75	3376,555
34491	34615	2061	34		5406		6154		6154	31,25	5656,25	4638,125
35596	33363	1863	46,75		7433,25		8461,75		8461,75	40,25	7285,25	5973,905
37639	32539	2061	60,5		9619,5		10950,5		10950,5	49,75	9004,75	7383,895
40161	34561	1863	75		11925		13575		13575	59,5	10769,5	8830,99
38660	35210	2061	90		14310		16290		16290	69,25	12534,25	10278,085
34364	29192	1863	105		16695		19005		19005	78,75	14253,75	11688,075
32790	27190	2061	120		19080		21720		21720	88,25	15973,25	13098,065
35093	30520	1863	134,5		21385,5		24344,5		24344,5	97,5	17647,5	14470,95
38160	28799	2061	148,75		23651,25		26923,75		26923,75	106,25	19231,25	15769,625
34406	28806	1863	162,5		25837,5		29412,5		29412,5	114,5	20724,5	16994,09
34677	26955	1925	175,5		27904,5		31765,5		31765,5	122,5	22172,5	18181,45
31604	27007	1863	187,75		29852,25		33982,75		33982,75	129,75	23484,75	19257,495
36330	29630	2061	199		31641		36019		36019	136,5	24706,5	20259,33
33542	27910	1863	209,5		33310,5		37919,5		37919,5	142,5	25792,5	21149,85
32012	26980	2061	218,75		34781,25		39593,75		39593,75	148	26788	21966,16
32165	28208	1863	227		36093		41087		41087	153	27693	22708,26

UPV

32440	28483	2061	234,25	37245,75	42399,25	42399,25	157	28417	23301,94
31365	25984	1863	240,5	38239,5	43530,5	43530,5	160,5	29050,5	23821,41
32867	23584	2061	245,25	38994,75	44390,25	44390,25	163,25	29548,25	24229,565
35954	26744	1863	249	39591	45069	45069	165,5	29955,5	24563,51
34745	27110	2061	252,5	40147,5	45702,5	45702,5	166,75	30181,75	24749,035
37454	28636	1999	252,5	40147,5	45702,5	45702,5	167,5	30317,5	24860,35
35672	24616	2061	252,5	40147,5	45702,5	45702,5	167,5	30317,5	24860,35
26067	19002	1999	252,5	40147,5	45702,5	45702,5	166,75	30181,75	24749,035
25907	21283	2061	249	39591	45069	45069	165,5	29955,5	24563,51
28307	20234	1863	245,25	38994,75	44390,25	44390,25	163,25	29548,25	24229,565
29576	15283	2061	240,5	38239,5	43530,5	43530,5	160,5	29050,5	23821,41
32910	14508	1863	234,25	37245,75	42399,25	42399,25	157	28417	23301,94
31292	14560	2061	227	36093	41087	41087	153	27693	22708,26
33556	9110	1863	218,75	34781,25	39593,75	39593,75	148	26788	21966,16
35130	2061	3441	209,5	33310,5	37919,5	37919,5	142,5	25792,5	21149,85
32972	1863	3243	199	31641	36019	36019	136,5	24706,5	20259,33
34686	2061	2061	187,75	29852,25	33982,75	33982,75	129,75	23484,75	19257,495
35114	1863	1863	175,5	27904,5	31765,5	31765,5	122,5	22172,5	18181,45
32859	2061	2061	162,5	25837,5	29412,5	29412,5	114,5	20724,5	16994,09
30581	1863	1863	148,75	23651,25	26923,75	26923,75	106,25	19231,25	15769,625
30890	2061	2061	134,5	21385,5	24344,5	24344,5	97,5	17647,5	14470,95
32348	3243	1925	120	19080	21720	21720	88,25	15973,25	13098,065
35001	3441	2061	105	16695	19005	19005	78,75	14253,75	11688,075
28588	1863	1863	90	14310	16290	16290	69,25	12534,25	10278,085
26794	2061	2061	75	11925	13575	13575	59,5	10769,5	8830,99
23635	1863	1863	60,5	9619,5	10950,5	10950,5	49,75	9004,75	7383,895

UPV

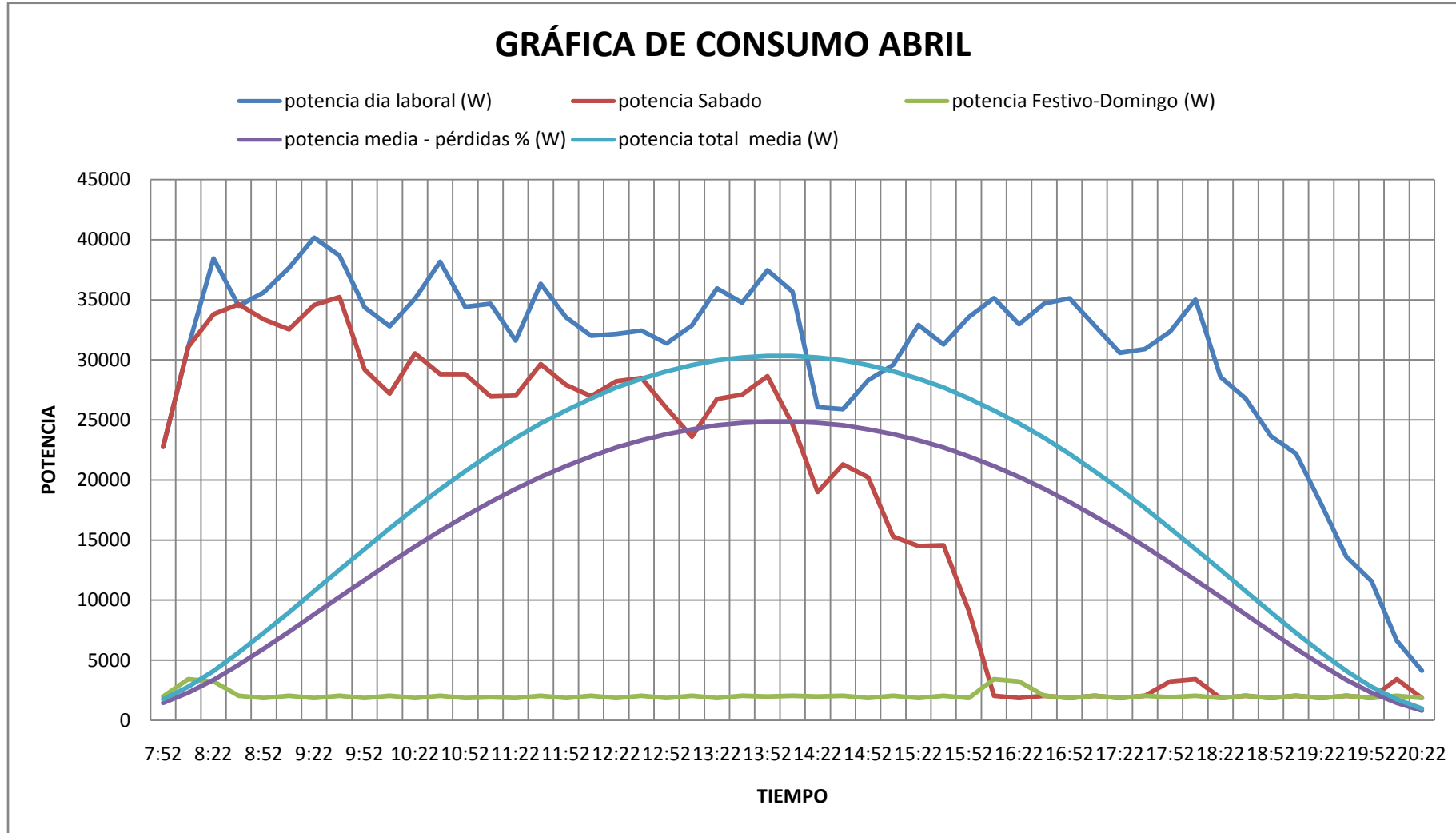
22202	2061	2061	46,75		7433,25	8461,75	8461,75	40,25	7285,25	5973,905
17971	1863	1863	34		5406	6154	6154	31,25	5656,25	4638,125
13608	2061	2061	22,5		3577,5	4072,5	4072,5	22,75	4117,75	3376,555
11587	1863	1863	13,25		2106,75	2398,25	2398,25	15,5	2805,5	2300,51
6623	3441	2061	7,5		1192,5	1357,5	1357,5	9,75	1764,75	1447,095
4139	1863	1863	4,5		715,5	814,5	814,5	5,5	995,5	816,31
40161			252,5	159		181				192853,2

coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,626	0,626	0,055	0,040	0,040	0,040	0,040	0,00	0,00	0,00
0,854	0,854	0,095	0,063	0,063	0,063	0,063	0,00	0,00	0,00
1,057	0,929	0,089	0,093	0,093	0,093	0,089	0,00	0,00	0,00
0,948	0,952	0,057	0,128	0,128	0,128	0,057	0,00	0,00	0,07
0,979	0,917	0,051	0,164	0,164	0,164	0,051	0,00	0,00	0,11
1,035	0,895	0,057	0,203	0,203	0,203	0,057	0,00	0,00	0,15
1,104	0,950	0,051	0,243	0,243	0,243	0,051	0,00	0,00	0,19
1,063	0,968	0,057	0,283	0,283	0,283	0,057	0,00	0,00	0,23
0,945	0,803	0,051	0,321	0,321	0,321	0,051	0,00	0,00	0,27
0,902	0,748	0,057	0,360	0,360	0,360	0,057	0,00	0,00	0,30
0,965	0,839	0,051	0,398	0,398	0,398	0,051	0,00	0,00	0,35
1,049	0,792	0,057	0,434	0,434	0,434	0,057	0,00	0,00	0,38
0,946	0,792	0,051	0,467	0,467	0,467	0,051	0,00	0,00	0,42
0,954	0,741	0,053	0,500	0,500	0,500	0,053	0,00	0,00	0,45
0,869	0,743	0,051	0,530	0,530	0,530	0,051	0,00	0,00	0,48
0,999	0,815	0,057	0,557	0,557	0,557	0,057	0,00	0,00	0,50
0,922	0,768	0,051	0,582	0,582	0,582	0,051	0,00	0,00	0,53
0,880	0,742	0,057	0,604	0,604	0,604	0,057	0,00	0,00	0,55
0,885	0,776	0,051	0,624	0,624	0,624	0,051	0,00	0,00	0,57
0,892	0,783	0,057	0,641	0,641	0,641	0,057	0,00	0,00	0,58
0,863	0,715	0,051	0,655	0,655	0,655	0,051	0,00	0,00	0,60
0,904	0,649	0,057	0,666	0,666	0,649	0,057	0,00	0,02	0,61
0,989	0,735	0,051	0,675	0,675	0,675	0,051	0,00	0,00	0,62
0,955	0,746	0,057	0,681	0,681	0,681	0,057	0,00	0,00	0,62

UPV

1,030	0,787	0,055	0,684	0,684	0,684	0,055	0,00	0,00	0,63
0,981	0,677	0,057	0,684	0,684	0,677	0,057	0,00	0,01	0,63
0,717	0,523	0,055	0,681	0,681	0,523	0,055	0,00	0,16	0,63
0,712	0,585	0,057	0,675	0,675	0,585	0,057	0,00	0,09	0,62
0,778	0,556	0,051	0,666	0,666	0,556	0,051	0,00	0,11	0,62
0,813	0,420	0,057	0,655	0,655	0,420	0,057	0,00	0,23	0,60
0,905	0,399	0,051	0,641	0,641	0,399	0,051	0,00	0,24	0,59
0,861	0,400	0,057	0,624	0,624	0,400	0,057	0,00	0,22	0,57
0,923	0,251	0,051	0,604	0,604	0,251	0,051	0,00	0,35	0,55
0,966	0,057	0,095	0,582	0,582	0,057	0,095	0,00	0,52	0,49
0,907	0,051	0,089	0,557	0,557	0,051	0,089	0,00	0,51	0,47
0,954	0,057	0,057	0,530	0,530	0,057	0,057	0,00	0,47	0,47
0,966	0,051	0,051	0,500	0,500	0,051	0,051	0,00	0,45	0,45
0,904	0,057	0,057	0,467	0,467	0,057	0,057	0,00	0,41	0,41
0,841	0,051	0,051	0,434	0,434	0,051	0,051	0,00	0,38	0,38
0,849	0,057	0,057	0,398	0,398	0,057	0,057	0,00	0,34	0,34
0,890	0,089	0,053	0,360	0,360	0,089	0,053	0,00	0,27	0,31
0,963	0,095	0,057	0,321	0,321	0,095	0,057	0,00	0,23	0,26
0,786	0,051	0,051	0,283	0,283	0,051	0,051	0,00	0,23	0,23
0,737	0,057	0,057	0,243	0,243	0,057	0,057	0,00	0,19	0,19
0,650	0,051	0,051	0,203	0,203	0,051	0,051	0,00	0,15	0,15
0,611	0,057	0,057	0,164	0,164	0,057	0,057	0,00	0,11	0,11
0,494	0,051	0,051	0,128	0,128	0,051	0,051	0,00	0,08	0,08
0,374	0,057	0,057	0,093	0,093	0,057	0,057	0,00	0,04	0,04
0,319	0,051	0,051	0,063	0,063	0,051	0,051	0,00	0,01	0,01
0,182	0,095	0,057	0,040	0,040	0,040	0,040	0,00	0,00	0,00
0,114	0,051	0,051	0,022	0,022	0,022	0,022	0,00	0,00	0,00
813,418	124,805	17,457	21,214	403,063	76,953	16,906	0,00	29,12	110,38

GRÁFICA DE CONSUMO ABRIL



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE MAYO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado (W)	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
1985	1985	1985	8	203,8	1624	231,42	1848	181	1448	9,75	1764,75	1447,095
6603	6603	2184	11		2233		2541		1991	13,5	2443,5	2003,67
23818	21018	1985	14		2842		3234		2534	17	3077	2523,14
37403	31803	3441	20,25		4110,75		4677,75		3665,25	23	4163	3413,66
40309	34709	3243	30,25		6140,75		6987,75		5475,25	31	5611	4601,02
40752	35152	2061	41,5		8424,5		9586,5		7511,5	39,5	7149,5	5862,59
44747	40647	1863	53,75		10911,25		12416,25		9728,75	48,75	8823,75	7235,475
45071	38306	2061	66,75		13550,25		15419,25		12081,75	58,25	10543,25	8645,465
49496	36676	1863	80,25		16290,75		18537,75		14525,25	68	12308	10092,56
46790	40760	2061	94		19082		21714		17014	77,75	14072,75	11539,655
42023	39172	1863	107,75		21873,25		24890,25		19502,75	87,5	15837,5	12986,75
41988	36863	2061	121,5		24664,5		28066,5		21991,5	97	17557	14396,74
41346	35746	1863	134,75		27354,25		31127,25		24389,75	106,25	19231,25	15769,625
43281	36499	2061	147,75		29993,25		34130,25		26742,75	115,25	20860,25	17105,405
39981	36659	1863	160,25		32530,75		37017,75		29005,25	123,5	22353,5	18329,87
43904	39253	1925	172,25		34966,75		39789,75		31177,25	131,5	23801,5	19517,23
40898	38010	1863	183,25		37199,75		42330,75		33168,25	139	25159	20630,38
45288	36423	2061	193,75		39331,25		44756,25		35068,75	146	26426	21669,32

UPV

41755	36755	1863	203,25	41259,75	46950,75	36788,25	152,25	27557,25	22596,94
39488	35040	2061	211,75	42985,25	48914,25	38326,75	157,75	28552,75	23413,255
40483	35435	1863	219,5	44558,5	50704,5	39729,5	162,75	29457,75	24155,355
39514	34466	2061	226	45878	52206	40906	167	30227	24786,14
42074	33424	1863	231,5	46994,5	53476,5	41901,5	170,5	30860,5	25305,61
43722	34472	2061	236	47908	54516	42716	173,5	31403,5	25750,87
42014	31762	1863	239,5	48618,5	55324,5	43349,5	175,75	31810,75	26084,815
43998	36395	2061	241,75	49075,25	55844,25	43756,75	177	32037	26270,34
41736	32637	1999	242,75	49278,25	56075,25	43937,75	177,75	32172,75	26381,655
38237	32210	2061	242,75	49278,25	56075,25	43937,75	177,75	32172,75	26381,655
31753	23451	1999	241,75	49075,25	55844,25	43756,75	177	32037	26270,34
30434	24481	2061	239,5	48618,5	55324,5	43349,5	175,75	31810,75	26084,815
34258	21880	1863	236	47908	54516	42716	173,5	31403,5	25750,87
35540	16631	2061	231,5	46994,5	53476,5	41901,5	170,5	30860,5	25305,61
38415	15382	1863	226	45878	52206	40906	167	30227	24786,14
37797	9880	2061	219,5	44558,5	50704,5	39729,5	162,75	29457,75	24155,355
41049	8557	1863	211,75	42985,25	48914,25	38326,75	157,75	28552,75	23413,255
46166	2061	3441	203,25	41259,75	46950,75	36788,25	152,25	27557,25	22596,945
41600	1863	3243	193,75	39331,25	44756,25	35068,75	146	26426	21669,32
41788	2061	2061	183,25	37199,75	42330,75	33168,25	139	25159	20630,38
40034	3243	1863	172,25	34966,75	39789,75	31177,25	131,5	23801,5	19517,23
39942	3441	2061	160,25	32530,75	37017,75	29005,25	123,5	22353,5	18329,87
37946	1863	1863	147,75	29993,25	34130,25	26742,75	115,25	20860,25	17105,405
39720	2061	2061	134,75	27354,25	31127,25	24389,75	106,25	19231,25	15769,625
43460	1863	1925	121,5	24664,5	28066,5	21991,5	97	17557	14396,74
40508	2061	2061	107,75	21873,25	24890,25	19502,75	87,5	15837,5	12986,75

UPV

36195	1863	1863	94	19082	21714	17014	77,75	14072,75	11539,655
28840	2061	2061	80,25	16290,75	18537,75	14525,25	68	12308	10092,56
26937	3363	1863	66,75	13550,25	15419,25	12081,75	58,25	10543,25	8645,465
22633	4941	2061	53,75	10911,25	12416,25	9728,75	48,75	8823,75	7235,475
17802	1863	1863	41,5	8424,5	9586,5	7511,5	39,5	7149,5	5862,59
15832	2061	2061	30,25	6140,75	6987,75	5475,25	31	5611	4601,02
14686	1863	1863	20,25	4110,75	4677,75	3665,25	23	4163	3413,66
10151	2061	2061	14	2842	3234	2534	17	3077	2523,14
6488	1863	1863	11	2233	2541	1991	13,5	2443,5	2003,67
2736	2184	2184	8	1624	1848	1448	9,75	1764,75	1447,095
1985	1985	1985	4,75	964,25	1097,25	859,75	5,75	1040,75	853,415
49495,5			242,75	203	231				211470,6

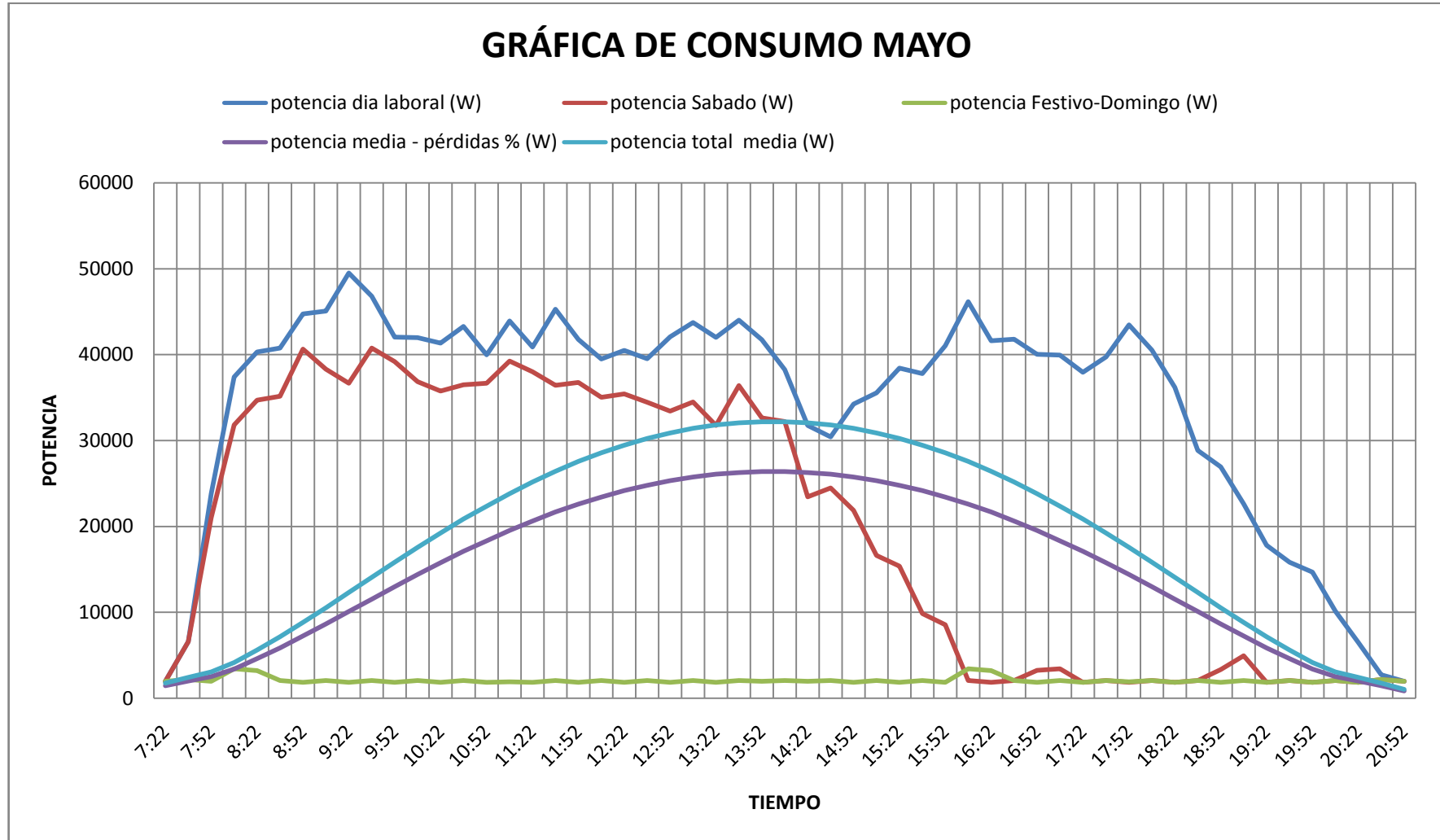
coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,055	0,055	0,055	0,040	0,040	0,040	0,040	0,00	0,00	0,00
0,182	0,182	0,060	0,055	0,055	0,055	0,055	0,00	0,00	0,00
0,655	0,578	0,055	0,069	0,069	0,069	0,055	0,00	0,00	0,01
1,029	0,875	0,095	0,094	0,094	0,094	0,094	0,00	0,00	0,00
1,109	0,955	0,089	0,127	0,127	0,127	0,089	0,00	0,00	0,04
1,121	0,967	0,057	0,161	0,161	0,161	0,057	0,00	0,00	0,10
1,231	1,118	0,051	0,199	0,199	0,199	0,051	0,00	0,00	0,15
1,239	1,053	0,057	0,238	0,238	0,238	0,057	0,00	0,00	0,18
1,361	1,009	0,051	0,278	0,278	0,278	0,051	0,00	0,00	0,23
1,287	1,121	0,057	0,317	0,317	0,317	0,057	0,00	0,00	0,26
1,156	1,077	0,051	0,357	0,357	0,357	0,051	0,00	0,00	0,31
1,155	1,014	0,057	0,396	0,396	0,396	0,057	0,00	0,00	0,34
1,137	0,983	0,051	0,434	0,434	0,434	0,051	0,00	0,00	0,38
1,190	1,004	0,057	0,470	0,470	0,470	0,057	0,00	0,00	0,41
1,099	1,008	0,051	0,504	0,504	0,504	0,051	0,00	0,00	0,45
1,207	1,079	0,053	0,537	0,537	0,537	0,053	0,00	0,00	0,48
1,125	1,045	0,051	0,567	0,567	0,567	0,051	0,00	0,00	0,52
1,245	1,002	0,057	0,596	0,596	0,596	0,057	0,00	0,00	0,54
1,148	1,011	0,051	0,621	0,621	0,621	0,051	0,00	0,00	0,57
1,086	0,964	0,057	0,644	0,644	0,644	0,057	0,00	0,00	0,59

UPV

1,113	0,974	0,051	0,664	0,664	0,664	0,051	0,00	0,00	0,61
1,087	0,948	0,057	0,682	0,682	0,682	0,057	0,00	0,00	0,62
1,157	0,919	0,051	0,696	0,696	0,696	0,051	0,00	0,00	0,64
1,202	0,948	0,057	0,708	0,708	0,708	0,057	0,00	0,00	0,65
1,155	0,873	0,051	0,717	0,717	0,717	0,051	0,00	0,00	0,67
1,210	1,001	0,057	0,722	0,722	0,722	0,057	0,00	0,00	0,67
1,148	0,898	0,055	0,725	0,725	0,725	0,055	0,00	0,00	0,67
1,052	0,886	0,057	0,725	0,725	0,725	0,057	0,00	0,00	0,67
0,873	0,645	0,055	0,722	0,722	0,645	0,055	0,00	0,08	0,67
0,837	0,673	0,057	0,717	0,717	0,673	0,057	0,00	0,04	0,66
0,942	0,602	0,051	0,708	0,708	0,602	0,051	0,00	0,11	0,66
0,977	0,457	0,057	0,696	0,696	0,457	0,057	0,00	0,24	0,64
1,056	0,423	0,051	0,682	0,682	0,423	0,051	0,00	0,26	0,63
1,039	0,272	0,057	0,664	0,664	0,272	0,057	0,00	0,39	0,61
1,129	0,235	0,051	0,644	0,644	0,235	0,051	0,00	0,41	0,59
1,270	0,057	0,095	0,621	0,621	0,057	0,095	0,00	0,56	0,53
1,144	0,051	0,089	0,596	0,596	0,051	0,089	0,00	0,54	0,51
1,149	0,057	0,057	0,567	0,567	0,057	0,057	0,00	0,51	0,51
1,101	0,089	0,051	0,537	0,537	0,089	0,051	0,00	0,45	0,49
1,098	0,095	0,057	0,504	0,504	0,095	0,057	0,00	0,41	0,45
1,044	0,051	0,051	0,470	0,470	0,051	0,051	0,00	0,42	0,42
1,092	0,057	0,057	0,434	0,434	0,057	0,057	0,00	0,38	0,38
1,195	0,051	0,053	0,396	0,396	0,051	0,053	0,00	0,34	0,34
1,114	0,057	0,057	0,357	0,357	0,057	0,057	0,00	0,30	0,30
0,995	0,051	0,051	0,317	0,317	0,051	0,051	0,00	0,27	0,27
0,793	0,057	0,057	0,278	0,278	0,057	0,057	0,00	0,22	0,22

UPV

0,741	0,092	0,051	0,238	0,238	0,092	0,051	0,00	0,15	0,19
0,622	0,136	0,057	0,199	0,199	0,136	0,057	0,00	0,06	0,14
0,490	0,051	0,051	0,161	0,161	0,051	0,051	0,00	0,11	0,11
0,435	0,057	0,057	0,127	0,127	0,057	0,057	0,00	0,07	0,07
0,404	0,051	0,051	0,094	0,094	0,051	0,051	0,00	0,04	0,04
0,279	0,057	0,057	0,069	0,069	0,057	0,057	0,00	0,01	0,01
0,178	0,051	0,051	0,055	0,055	0,051	0,051	0,00	0,00	0,00
0,075	0,060	0,060	0,040	0,040	0,040	0,040	0,00	0,00	0,00
0,055	0,055	0,055	0,023	0,023	0,023	0,023	0,00	0,00	0,00
1145,506	120,534	15,693	23,262	511,759	67,530	15,334	0,00	25,52	100,97



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE JUNIO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
2184	2184	2184	8,25	213,3	1757,25	242,82	1996,5	181	1493,25	8,75	1583,75	1298,675
1985	1985	1985	11,5		2449,5		2783		2081,5	12,25	2217,25	1818,145
6603	6603	2184	14,75		3141,75		3569,5		2669,75	15,75	2850,75	2337,615
23818	21018	1985	16		3408		3872		2896	18	3258	2671,56
37403	31803	3441	24		5112		5808		4344	25	4525	3710,5
40309	34709	3243	33,5		7135,5		8107		6063,5	32,75	5927,75	4860,755
40752	35152	2061	44		9372		10648		7964	41,5	7511,5	6159,43
44747	40647	1863	55,5		11821,5		13431		10045,5	50,5	9140,5	7495,21
45071	38306	2061	67,75		14430,75		16395,5		12262,75	60,25	10905,25	8942,305
49496	36676	1863	80,25		17093,25		19420,5		14525,25	70	12670	10389,4
46790	40760	2061	93		19809		22506		16833	80	14480	11873,6
42023	39172	1863	105,75		22524,75		25591,5		19140,75	89,75	16244,75	13320,695
41988	36863	2061	118,5		25240,5		28677		21448,5	99,5	18009,5	14767,79
41346	35746	1863	131		27903		31702		23711	109	19729	16177,78
43281	36499	2061	143		30459		34606		25883	118,25	21403,25	17550,665
39981	36659	1863	154,75		32961,75		37449,5		28009,75	127,25	23032,25	18886,445
43904	39253	1925	165,75		35304,75		40111,5		30000,75	135,5	24525,5	20110,91
40898	38010	1863	176,25		37541,25		42652,5		31901,25	143,25	25928,25	21261,165

UPV

45288	36423	2061	186	39618	45012	33666	150,5	27240,5	22337,21
41755	36755	1863	195	41535	47190	35295	157,25	28462,25	23339,045
39488	35040	2061	203	43239	49126	36743	163,25	29548,25	24229,565
40483	35435	1863	210	44730	50820	38010	168,5	30498,5	25008,77
39514	34466	2061	216,25	46061,25	52332,5	39141,25	173	31313	25676,66
42074	33424	1863	221,5	47179,5	53603	40091,5	176,75	31991,75	26233,235
43722	34472	2061	225,75	48084,75	54631,5	40860,75	180	32580	26715,6
42014	31762	1863	229	48777	55418	41449	182,25	32987,25	27049,545
43998	36395	2061	231	49203	55902	41811	183,75	33258,75	27272,175
41736	32637	1999	232	49416	56144	41992	184,75	33439,75	27420,595
38237	32210	2061	232	49416	56144	41992	184,75	33439,75	27420,595
31753	23451	1999	231	49203	55902	41811	183,75	33258,75	27272,175
30434	24481	2061	229	48777	55418	41449	182,25	32987,25	27049,545
34258	21880	1863	225,75	48084,75	54631,5	40860,75	180	32580	26715,6
35540	16631	2061	221,5	47179,5	53603	40091,5	176,75	31991,75	26233,235
38415	15382	1863	216,25	46061,25	52332,5	39141,25	173	31313	25676,66
37797	9880	2061	210	44730	50820	38010	168,5	30498,5	25008,77
41049	8557	1863	203	43239	49126	36743	163,25	29548,25	24229,565
46166	2061	3441	195	41535	47190	35295	157,25	28462,25	23339,045
41600	1863	3243	186	39618	45012	33666	150,5	27240,5	22337,21
41788	2061	2061	176,25	37541,25	42652,5	31901,25	143,25	25928,25	21261,165
40034	3243	1863	165,75	35304,75	40111,5	30000,75	135,5	24525,5	20110,91
39942	3441	2061	154,75	32961,75	37449,5	28009,75	127,25	23032,25	18886,445
37946	1863	1863	143	30459	34606	25883	118,25	21403,25	17550,665
39720	2061	2061	131	27903	31702	23711	109	19729	16177,78
43460	1863	1925	118,5	25240,5	28677	21448,5	99,5	18009,5	14767,79

UPV

40508	2061	2061	105,75		22524,75	25591,5	19140,75	89,75	16244,75	13320,695
36195	1863	1863	93		19809	22506	16833	80	14480	11873,6
28840	2061	2061	80,25		17093,25	19420,5	14525,25	70	12670	10389,4
26937	3363	1863	67,75		14430,75	16395,5	12262,75	60,25	10905,25	8942,305
22633	4941	2061	55,5		11821,5	13431	10045,5	50,5	9140,5	7495,21
17802	1863	1863	44		9372	10648	7964	41,5	7511,5	6159,43
15832	2061	2061	33,5		7135,5	8107	6063,5	32,75	5927,75	4860,755
14686	1863	1863	24		5112	5808	4344	25	4525	3710,5
10151	2061	2061	16		3408	3872	2896	18	3258	2671,56
6488	1863	1863	14,75		3141,75	3569,5	2669,75	15,75	2850,75	2337,615
2736	2184	2184	11,5		2449,5	2783	2081,5	12,25	2217,25	1818,145
1985	1985	1985	8,25		1757,25	1996,5	1493,25	8,75	1583,75	1298,675
2184	2184	2184	4,75		1011,75	1149,5	859,75	5	905	742,1
	49495,5		232	213		242				219643,1

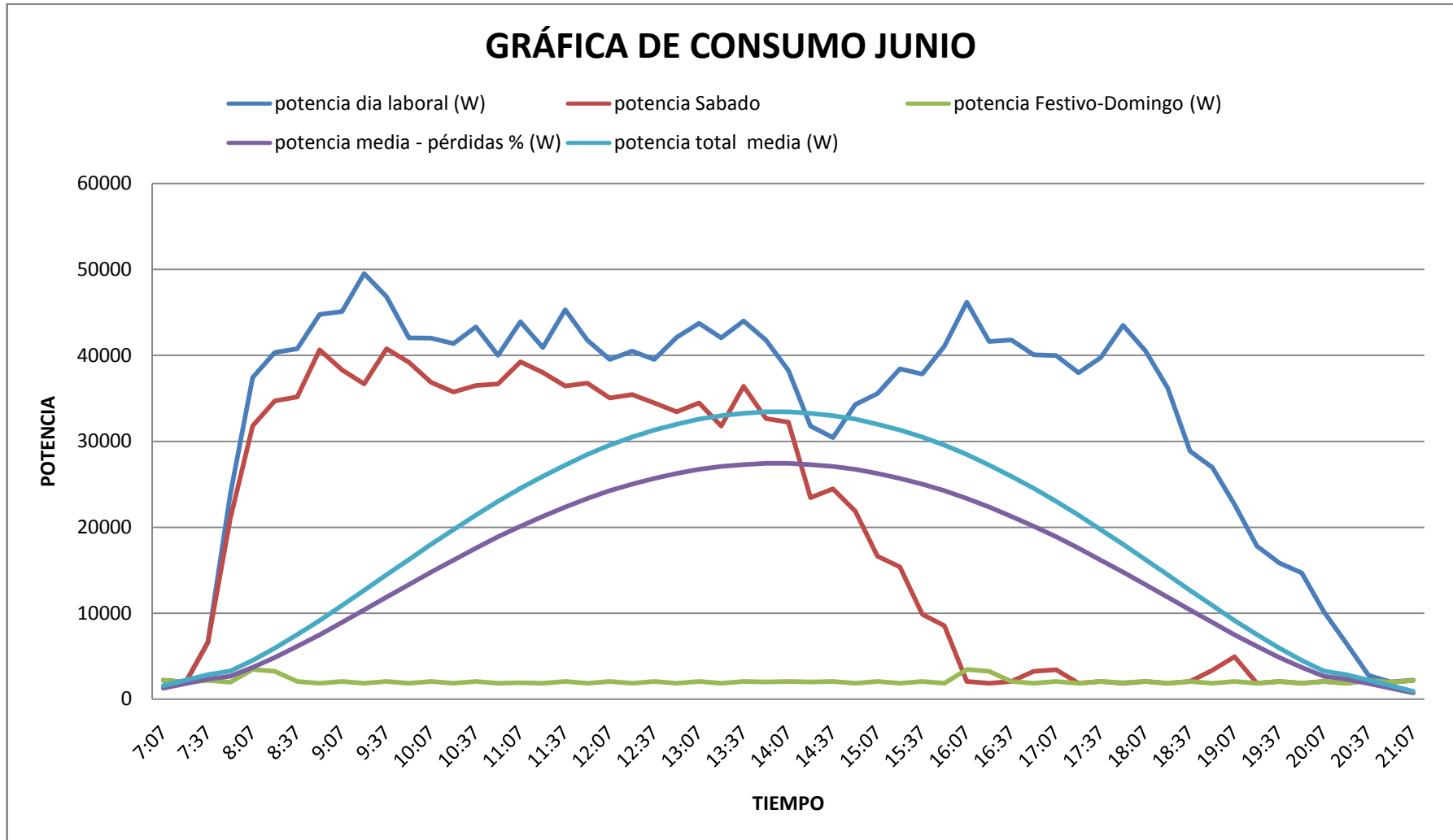
coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,060	0,060	0,060	0,036	0,036	0,036	0,036	0,00	0,00	0,00
0,055	0,055	0,055	0,050	0,050	0,050	0,050	0,00	0,00	0,00
0,182	0,182	0,060	0,064	0,064	0,064	0,060	0,00	0,00	0,00
0,655	0,578	0,055	0,073	0,073	0,073	0,055	0,00	0,00	0,02
1,029	0,875	0,095	0,102	0,102	0,102	0,095	0,00	0,00	0,01
1,109	0,955	0,089	0,134	0,134	0,134	0,089	0,00	0,00	0,04
1,121	0,967	0,057	0,169	0,169	0,169	0,057	0,00	0,00	0,11
1,231	1,118	0,051	0,206	0,206	0,206	0,051	0,00	0,00	0,15
1,239	1,053	0,057	0,246	0,246	0,246	0,057	0,00	0,00	0,19
1,361	1,009	0,051	0,286	0,286	0,286	0,051	0,00	0,00	0,23
1,287	1,121	0,057	0,327	0,327	0,327	0,057	0,00	0,00	0,27
1,156	1,077	0,051	0,366	0,366	0,366	0,051	0,00	0,00	0,32
1,155	1,014	0,057	0,406	0,406	0,406	0,057	0,00	0,00	0,35
1,137	0,983	0,051	0,445	0,445	0,445	0,051	0,00	0,00	0,39
1,190	1,004	0,057	0,483	0,483	0,483	0,057	0,00	0,00	0,43
1,099	1,008	0,051	0,519	0,519	0,519	0,051	0,00	0,00	0,47
1,207	1,079	0,053	0,553	0,553	0,553	0,053	0,00	0,00	0,50
1,125	1,045	0,051	0,585	0,585	0,585	0,051	0,00	0,00	0,53
1,245	1,002	0,057	0,614	0,614	0,614	0,057	0,00	0,00	0,56
1,148	1,011	0,051	0,642	0,642	0,642	0,051	0,00	0,00	0,59

UPV

1,086	0,964	0,057	0,666	0,666	0,666	0,057	0,00	0,00	0,61
1,113	0,974	0,051	0,688	0,688	0,688	0,051	0,00	0,00	0,64
1,087	0,948	0,057	0,706	0,706	0,706	0,057	0,00	0,00	0,65
1,157	0,919	0,051	0,721	0,721	0,721	0,051	0,00	0,00	0,67
1,202	0,948	0,057	0,735	0,735	0,735	0,057	0,00	0,00	0,68
1,155	0,873	0,051	0,744	0,744	0,744	0,051	0,00	0,00	0,69
1,210	1,001	0,057	0,750	0,750	0,750	0,057	0,00	0,00	0,69
1,148	0,898	0,055	0,754	0,754	0,754	0,055	0,00	0,00	0,70
1,052	0,886	0,057	0,754	0,754	0,754	0,057	0,00	0,00	0,70
0,873	0,645	0,055	0,750	0,750	0,645	0,055	0,00	0,11	0,70
0,837	0,673	0,057	0,744	0,744	0,673	0,057	0,00	0,07	0,69
0,942	0,602	0,051	0,735	0,735	0,602	0,051	0,00	0,13	0,68
0,977	0,457	0,057	0,721	0,721	0,457	0,057	0,00	0,26	0,66
1,056	0,423	0,051	0,706	0,706	0,423	0,051	0,00	0,28	0,65
1,039	0,272	0,057	0,688	0,688	0,272	0,057	0,00	0,42	0,63
1,129	0,235	0,051	0,666	0,666	0,235	0,051	0,00	0,43	0,62
1,270	0,057	0,095	0,642	0,642	0,057	0,095	0,00	0,59	0,55
1,144	0,051	0,089	0,614	0,614	0,051	0,089	0,00	0,56	0,53
1,149	0,057	0,057	0,585	0,585	0,057	0,057	0,00	0,53	0,53
1,101	0,089	0,051	0,553	0,553	0,089	0,051	0,00	0,46	0,50
1,098	0,095	0,057	0,519	0,519	0,095	0,057	0,00	0,42	0,46
1,044	0,051	0,051	0,483	0,483	0,051	0,051	0,00	0,43	0,43
1,092	0,057	0,057	0,445	0,445	0,057	0,057	0,00	0,39	0,39
1,195	0,051	0,053	0,406	0,406	0,051	0,053	0,00	0,35	0,35
1,114	0,057	0,057	0,366	0,366	0,057	0,057	0,00	0,31	0,31
0,995	0,051	0,051	0,327	0,327	0,051	0,051	0,00	0,28	0,28

UPV

0,793	0,057	0,057	0,286	0,286	0,057	0,057	0,00	0,23	0,23
0,741	0,092	0,051	0,246	0,246	0,092	0,051	0,00	0,15	0,19
0,622	0,136	0,057	0,206	0,206	0,136	0,057	0,00	0,07	0,15
0,490	0,051	0,051	0,169	0,169	0,051	0,051	0,00	0,12	0,12
0,435	0,057	0,057	0,134	0,134	0,057	0,057	0,00	0,08	0,08
0,404	0,051	0,051	0,102	0,102	0,051	0,051	0,00	0,05	0,05
0,279	0,057	0,057	0,073	0,073	0,057	0,057	0,00	0,02	0,02
0,178	0,051	0,051	0,064	0,064	0,051	0,051	0,00	0,01	0,01
0,075	0,060	0,060	0,050	0,050	0,050	0,050	0,00	0,00	0,00
0,055	0,055	0,055	0,036	0,036	0,036	0,036	0,00	0,00	0,00
0,060	0,060	0,060	0,020	0,020	0,020	0,020	0,00	0,00	0,00
1148,148	121,015	13,035	24,161	531,536	69,620	12,645	0,00	27,02	84,00



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE JULIO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS				DATOS MEDIOS				
potencia día laboral (W)	potencia Sábado (W)	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
2184	2184	2184	6,5	213,3	1384,5	242,82	1573	181	1176,5	6,5	1176,5	964,73
1985	1985	1985	10		2130		2420		1810	10	1810	1484,2
6603	6603	2184	13,5		2875,5		3267		2443,5	13,5	2443,5	2003,67
23818	21018	1985	16,75		3567,75		4053,5		3031,75	17	3077	2523,14
37403	31803	3441	23		4899		5566		4163	22,75	4117,75	3376,555
40309	34709	3243	32		6816		7744		5792	30,5	5520,5	4526,81
40752	35152	2061	42,5		9052,5		10285		7692,5	39,5	7149,5	5862,59
44747	40647	1863	54		11502		13068		9774	48,75	8823,75	7235,475
45071	38306	2061	66		14058		15972		11946	58,75	10633,75	8719,675
49496	36676	1863	78,5		16720,5		18997		14208,5	69,25	12534,25	10278,085
46790	40760	2061	91,25		19436,25		22082,5		16516,25	79,5	14389,5	11799,39
42023	39172	1863	104,25		22205,25		25228,5		18869,25	90	16290	13357,8
41988	36863	2061	117		24921		28314		21177	100,5	18190,5	14916,21
41346	35746	1863	129,75		27636,75		31399,5		23484,75	110,5	20000,5	16400,41
43281	36499	2061	142		30246		34364		25702	120,5	21810,5	17884,61
39981	36659	1863	153,75		32748,75		37207,5		27828,75	129,75	23484,75	19257,495
43904	39253	1925	165		35145		39930		29865	138,75	25113,75	20593,275
40898	38010	1863	175,5		37381,5		42471		31765,5	147,25	26652,25	21854,845

UPV

45288	36423	2061	185,25	39458,25	44830,5	33530,25	155	28055	23005,1
41755	36755	1863	194,25	41375,25	47008,5	35159,25	162,25	29367,25	24081,145
39488	35040	2061	202,5	43132,5	49005	36652,5	168,75	30543,75	25045,875
40483	35435	1863	209,75	44676,75	50759,5	37964,75	174,25	31539,25	25862,185
39514	34466	2061	216	46008	52272	39096	179,25	32444,25	26604,285
42074	33424	1863	221,25	47126,25	53542,5	40046,25	183,5	33213,5	27235,07
43722	34472	2061	225,5	48031,5	54571	40815,5	186,75	33801,75	27717,435
42014	31762	1863	228,75	48723,75	55357,5	41403,75	189,25	34254,25	28088,485
43998	36395	2061	231	49203	55902	41811	191	34571	28348,22
41736	32637	1999	232	49416	56144	41992	192	34752	28496,64
38237	32210	2061	232	49416	56144	41992	192	34752	28496,64
31753	23451	1999	231	49203	55902	41811	191	34571	28348,22
30434	24481	2061	228,75	48723,75	55357,5	41403,75	189,25	34254,25	28088,485
34258	21880	1863	225,5	48031,5	54571	40815,5	186,75	33801,75	27717,435
35540	16631	2061	221,25	47126,25	53542,5	40046,25	183,5	33213,5	27235,07
38415	15382	1863	216	46008	52272	39096	179,25	32444,25	26604,285
37797	9880	2061	209,75	44676,75	50759,5	37964,75	174,25	31539,25	25862,185
41049	8557	1863	202,5	43132,5	49005	36652,5	168,75	30543,75	25045,875
46166	2061	3441	194,25	41375,25	47008,5	35159,25	162,25	29367,25	24081,145
41600	1863	3243	185,25	39458,25	44830,5	33530,25	155	28055	23005,1
41788	2061	2061	175,5	37381,5	42471	31765,5	147,25	26652,25	21854,845
40034	3243	1863	165	35145	39930	29865	138,75	25113,75	20593,275
39942	3441	2061	153,75	32748,75	37207,5	27828,75	129,75	23484,75	19257,495
37946	1863	1863	142	30246	34364	25702	120,5	21810,5	17884,61
39720	2061	2061	129,75	27636,75	31399,5	23484,75	110,5	20000,5	16400,41
43460	1863	1925	117	24921	28314	21177	100,5	18190,5	14916,21

UPV

40508	2061	2061	104,25		22205,25	25228,5	18869,25	90	16290	13357,8
36195	1863	1863	91,25		19436,25	22082,5	16516,25	79,5	14389,5	11799,39
28840	2061	2061	78,5		16720,5	18997	14208,5	69,25	12534,25	10278,085
26937	3363	1863	66		14058	15972	11946	58,75	10633,75	8719,675
22633	4941	2061	54		11502	13068	9774	48,75	8823,75	7235,475
17802	1863	1863	42,5		9052,5	10285	7692,5	39,5	7149,5	5862,59
15832	2061	2061	32		6816	7744	5792	30,5	5520,5	4526,81
14686	1863	1863	23		4899	5566	4163	22,75	4117,75	3376,555
10151	2061	2061	16,75		3567,75	4053,5	3031,75	17	3077	2523,14
6488	1863	1863	13,5		2875,5	3267	2443,5	13,5	2443,5	2003,67
2736	2184	2184	10		2130	2420	1810	10	1810	1484,2
1985	1985	1985	6,5		1384,5	1573	1176,5	6,5	1176,5	964,73
2184	2184	2184	2,75		585,75	665,5	497,75	2,75	497,75	408,155
	49495,5		232	213		242				223863,7

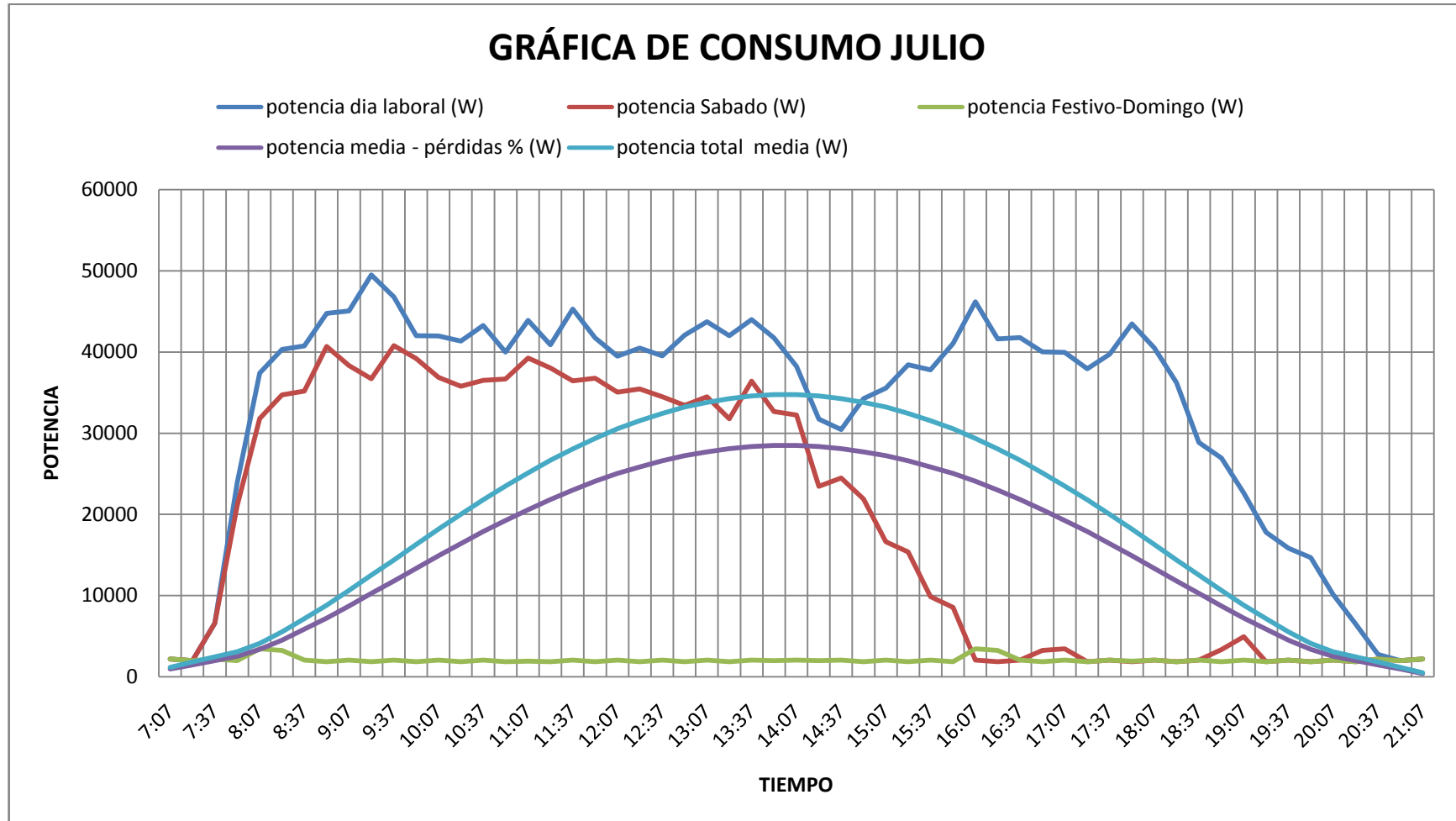
COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,060	0,060	0,060	0,027	0,027	0,027	0,027	0,00	0,00	0,00
0,055	0,055	0,055	0,041	0,041	0,041	0,041	0,00	0,00	0,00
0,182	0,182	0,060	0,055	0,055	0,055	0,055	0,00	0,00	0,00
0,655	0,578	0,055	0,069	0,069	0,069	0,055	0,00	0,00	0,01
1,029	0,875	0,095	0,093	0,093	0,093	0,093	0,00	0,00	0,00
1,109	0,955	0,089	0,124	0,124	0,124	0,089	0,00	0,00	0,04
1,121	0,967	0,057	0,161	0,161	0,161	0,057	0,00	0,00	0,10
1,231	1,118	0,051	0,199	0,199	0,199	0,051	0,00	0,00	0,15
1,239	1,053	0,057	0,240	0,240	0,240	0,057	0,00	0,00	0,18
1,361	1,009	0,051	0,283	0,283	0,283	0,051	0,00	0,00	0,23
1,287	1,121	0,057	0,324	0,324	0,324	0,057	0,00	0,00	0,27
1,156	1,077	0,051	0,367	0,367	0,367	0,051	0,00	0,00	0,32
1,155	1,014	0,057	0,410	0,410	0,410	0,057	0,00	0,00	0,35
1,137	0,983	0,051	0,451	0,451	0,451	0,051	0,00	0,00	0,40
1,190	1,004	0,057	0,492	0,492	0,492	0,057	0,00	0,00	0,44
1,099	1,008	0,051	0,530	0,530	0,530	0,051	0,00	0,00	0,48
1,207	1,079	0,053	0,566	0,566	0,566	0,053	0,00	0,00	0,51
1,125	1,045	0,051	0,601	0,601	0,601	0,051	0,00	0,00	0,55
1,245	1,002	0,057	0,633	0,633	0,633	0,057	0,00	0,00	0,58
1,148	1,011	0,051	0,662	0,662	0,662	0,051	0,00	0,00	0,61

UPV

1,086	0,964	0,057	0,689	0,689	0,689	0,057	0,00	0,00	0,63
1,113	0,974	0,051	0,711	0,711	0,711	0,051	0,00	0,00	0,66
1,087	0,948	0,057	0,732	0,732	0,732	0,057	0,00	0,00	0,67
1,157	0,919	0,051	0,749	0,749	0,749	0,051	0,00	0,00	0,70
1,202	0,948	0,057	0,762	0,762	0,762	0,057	0,00	0,00	0,71
1,155	0,873	0,051	0,772	0,772	0,772	0,051	0,00	0,00	0,72
1,210	1,001	0,057	0,780	0,780	0,780	0,057	0,00	0,00	0,72
1,148	0,898	0,055	0,784	0,784	0,784	0,055	0,00	0,00	0,73
1,052	0,886	0,057	0,784	0,784	0,784	0,057	0,00	0,00	0,73
0,873	0,645	0,055	0,780	0,780	0,645	0,055	0,00	0,13	0,72
0,837	0,673	0,057	0,772	0,772	0,673	0,057	0,00	0,10	0,72
0,942	0,602	0,051	0,762	0,762	0,602	0,051	0,00	0,16	0,71
0,977	0,457	0,057	0,749	0,749	0,457	0,057	0,00	0,29	0,69
1,056	0,423	0,051	0,732	0,732	0,423	0,051	0,00	0,31	0,68
1,039	0,272	0,057	0,711	0,711	0,272	0,057	0,00	0,44	0,65
1,129	0,235	0,051	0,689	0,689	0,235	0,051	0,00	0,45	0,64
1,270	0,057	0,095	0,662	0,662	0,057	0,095	0,00	0,61	0,57
1,144	0,051	0,089	0,633	0,633	0,051	0,089	0,00	0,58	0,54
1,149	0,057	0,057	0,601	0,601	0,057	0,057	0,00	0,54	0,54
1,101	0,089	0,051	0,566	0,566	0,089	0,051	0,00	0,48	0,52
1,098	0,095	0,057	0,530	0,530	0,095	0,057	0,00	0,43	0,47
1,044	0,051	0,051	0,492	0,492	0,051	0,051	0,00	0,44	0,44
1,092	0,057	0,057	0,451	0,451	0,057	0,057	0,00	0,39	0,39
1,195	0,051	0,053	0,410	0,410	0,051	0,053	0,00	0,36	0,36
1,114	0,057	0,057	0,367	0,367	0,057	0,057	0,00	0,31	0,31
0,995	0,051	0,051	0,324	0,324	0,051	0,051	0,00	0,27	0,27

UPV

0,793	0,057	0,057	0,283	0,283	0,057	0,057	0,00	0,23	0,23
0,741	0,092	0,051	0,240	0,240	0,092	0,051	0,00	0,15	0,19
0,622	0,136	0,057	0,199	0,199	0,136	0,057	0,00	0,06	0,14
0,490	0,051	0,051	0,161	0,161	0,051	0,051	0,00	0,11	0,11
0,435	0,057	0,057	0,124	0,124	0,057	0,057	0,00	0,07	0,07
0,404	0,051	0,051	0,093	0,093	0,051	0,051	0,00	0,04	0,04
0,279	0,057	0,057	0,069	0,069	0,057	0,057	0,00	0,01	0,01
0,178	0,051	0,051	0,055	0,055	0,051	0,051	0,00	0,00	0,00
0,075	0,060	0,060	0,041	0,041	0,041	0,041	0,00	0,00	0,00
0,055	0,055	0,055	0,027	0,027	0,027	0,027	0,00	0,00	0,00
0,060	0,060	0,060	0,011	0,011	0,011	0,011	0,00	0,00	0,00
1095,959	151,268	16,294	24,625	517,125	88,219	15,543	0,00	34,91	107,58



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE AGOSTO.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máximo de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas + % (definit.)	potencia total máx. + % (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
6603	6603	2184	7,25	207,7	1500,75	235,98	1703,75	181	1312,25	7,75	1402,75	1150,255
23818	21018	1985	11		2277		2585		1991	11,5	2081,5	1706,83
37403	31803	3441	16,75		3467,25		3936,25		3031,75	17,25	3122,25	2560,245
40309	34709	3243	25,75		5330,25		6051,25		4660,75	24,75	4479,75	3673,395
40752	35152	2061	36		7452		8460		6516	33,5	6063,5	4972,07
44747	40647	1863	47,75		9884,25		11221,25		8642,75	43,25	7828,25	6419,165
45071	38306	2061	60,25		12471,75		14158,75		10905,25	53,5	9683,5	7940,47
49496	36676	1863	73,5		15214,5		17272,5		13303,5	64,25	11629,25	9535,985
46790	40760	2061	87,25		18060,75		20503,75		15792,25	75,25	13620,25	11168,605
42023	39172	1863	101		20907		23735		18281	86,25	15611,25	12801,225
41988	36863	2061	114,5		23701,5		26907,5		20724,5	97	17557	14396,74
41346	35746	1863	128,25		26547,75		30138,75		23213,25	107,75	19502,75	15992,255
43281	36499	2061	141,25		29238,75		33193,75		25566,25	118	21358	17513,56
39981	36659	1863	154		31878		36190		27874	128	23168	18997,76
43904	39253	1925	166		34362		39010		30046	137,5	24887,5	20407,75
40898	38010	1863	177,5		36742,5		41712,5		32127,5	146,25	26471,25	21706,425
45288	36423	2061	188		38916		44180		34028	154,5	27964,5	22930,89
41755	36755	1863	197,75		40934,25		46471,25		35792,75	162	29322	24044,04

UPV

39488	35040	2061	206,5	42745,5	48527,5	37376,5	168,75	30543,75	25045,875
40483	35435	1863	214,25	44349,75	50348,75	38779,25	174,75	31629,75	25936,395
39514	34466	2061	221	45747	51935	40001	179,75	32534,75	26678,495
42074	33424	1863	226,75	46937,25	53286,25	41041,75	184,25	33349,25	27346,385
43722	34472	2061	231,25	47868,75	54343,75	41856,25	187,75	33982,75	27865,855
42014	31762	1863	234,75	48593,25	55166,25	42489,75	190,25	34435,25	28236,905
43998	36395	2061	237	49059	55695	42897	192	34752	28496,64
41736	32637	1999	238,25	49317,75	55988,75	43123,25	193	34933	28645,06
38237	32210	2061	238,25	49317,75	55988,75	43123,25	193	34933	28645,06
31753	23451	1999	237	49059	55695	42897	192	34752	28496,64
30434	24481	2061	234,75	48593,25	55166,25	42489,75	190,25	34435,25	28236,905
34258	21880	1863	231,25	47868,75	54343,75	41856,25	187,75	33982,75	27865,855
35540	16631	2061	226,75	46937,25	53286,25	41041,75	184,25	33349,25	27346,385
38415	15382	1863	221	45747	51935	40001	179,75	32534,75	26678,495
37797	9880	2061	214,25	44349,75	50348,75	38779,25	174,75	31629,75	25936,395
41049	8557	1863	206,5	42745,5	48527,5	37376,5	168,75	30543,75	25045,875
46166	2061	3441	197,75	40934,25	46471,25	35792,75	162	29322	24044,04
41600	1863	3243	188	38916	44180	34028	154,5	27964,5	22930,89
41788	2061	2061	177,5	36742,5	41712,5	32127,5	146,25	26471,25	21706,425
40034	3243	1863	166	34362	39010	30046	137,5	24887,5	20407,75
39942	3441	2061	154	31878	36190	27874	128	23168	18997,76
37946	1863	1863	141,25	29238,75	33193,75	25566,25	118	21358	17513,56
39720	2061	2061	128,25	26547,75	30138,75	23213,25	107,75	19502,75	15992,255
43460	1863	1925	114,5	23701,5	26907,5	20724,5	97	17557	14396,74
40508	2061	2061	101	20907	23735	18281	86,25	15611,25	12801,225
36195	1863	1863	87,25	18060,75	20503,75	15792,25	75,25	13620,25	11168,605

UPV

28840	2061	2061	73,5	15214,5	17272,5	13303,5	64,25	11629,25	9535,985
26937	3363	1863	60,25	12471,75	14158,75	10905,25	53,5	9683,5	7940,47
22633	4941	2061	47,75	9884,25	11221,25	8642,75	43,25	7828,25	6419,165
17802	1863	1863	36	7452	8460	6516	33,5	6063,5	4972,07
15832	2061	2061	25,75	5330,25	6051,25	4660,75	24,75	4479,75	3673,395
14686	1863	1863	16,75	3467,25	3936,25	3031,75	17,25	3122,25	2560,245
10151	2061	2061	11	2277	2585	1991	11,5	2081,5	1706,83
6488	1863	1863	7,25	1500,75	1703,75	1312,25	7,75	1402,75	1150,255
2736	2184	2184	3,5	724,5	822,5	633,5	3,75	678,75	556,575
	49495,5		238,25	207	235				218223,7

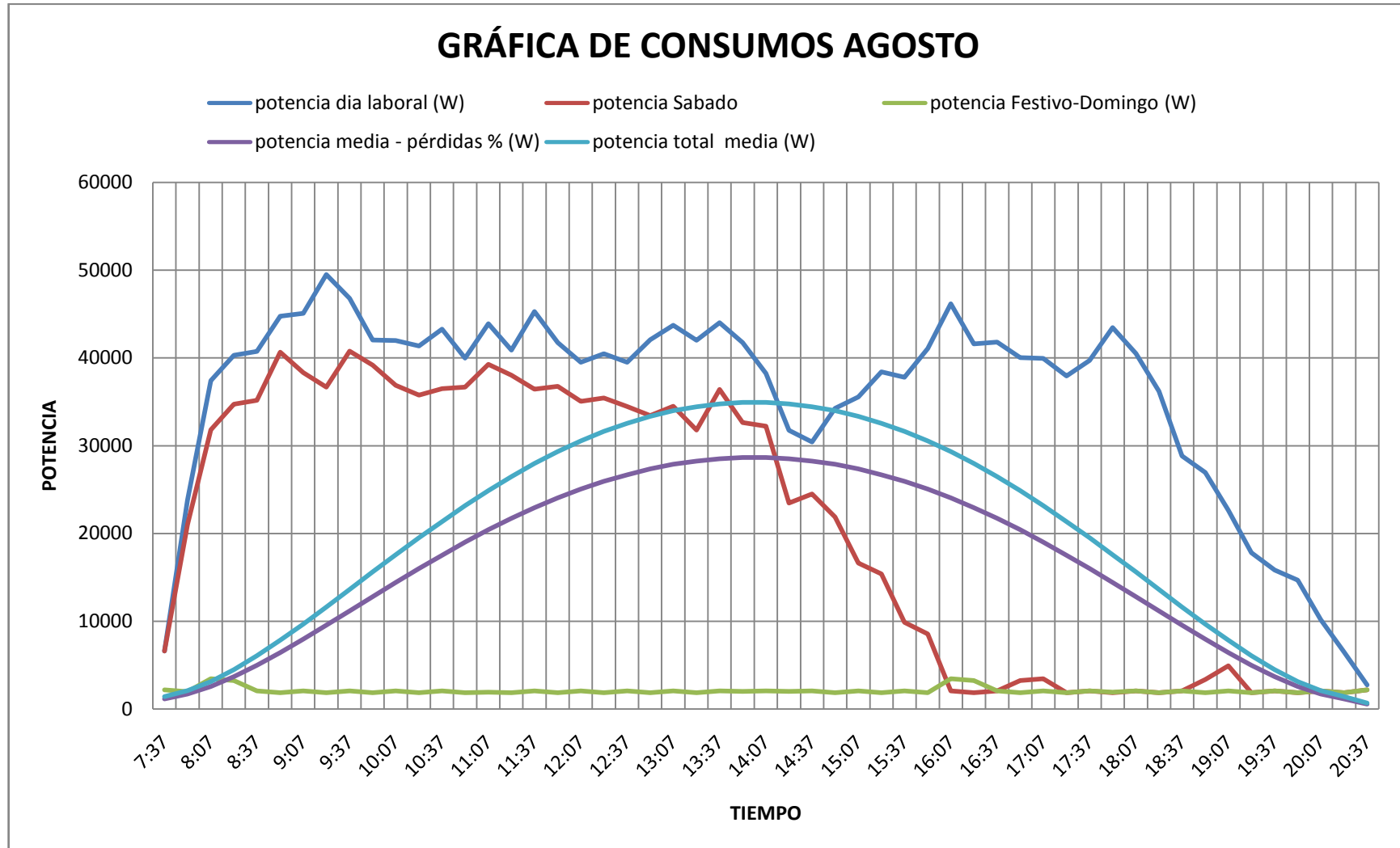
COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,182	0,182	0,060	0,032	0,032	0,032	0,032	0,00	0,00	0,00
0,655	0,578	0,055	0,047	0,047	0,047	0,047	0,00	0,00	0,00
1,029	0,875	0,095	0,070	0,070	0,070	0,070	0,00	0,00	0,00
1,109	0,955	0,089	0,101	0,101	0,101	0,089	0,00	0,00	0,01
1,121	0,967	0,057	0,137	0,137	0,137	0,057	0,00	0,00	0,08
1,231	1,118	0,051	0,177	0,177	0,177	0,051	0,00	0,00	0,13
1,239	1,053	0,057	0,218	0,218	0,218	0,057	0,00	0,00	0,16
1,361	1,009	0,051	0,262	0,262	0,262	0,051	0,00	0,00	0,21
1,287	1,121	0,057	0,307	0,307	0,307	0,057	0,00	0,00	0,25
1,156	1,077	0,051	0,352	0,352	0,352	0,051	0,00	0,00	0,30
1,155	1,014	0,057	0,396	0,396	0,396	0,057	0,00	0,00	0,34
1,137	0,983	0,051	0,440	0,440	0,440	0,051	0,00	0,00	0,39
1,190	1,004	0,057	0,482	0,482	0,482	0,057	0,00	0,00	0,42
1,099	1,008	0,051	0,522	0,522	0,522	0,051	0,00	0,00	0,47
1,207	1,079	0,053	0,561	0,561	0,561	0,053	0,00	0,00	0,51
1,125	1,045	0,051	0,597	0,597	0,597	0,051	0,00	0,00	0,55
1,245	1,002	0,057	0,631	0,631	0,631	0,057	0,00	0,00	0,57
1,148	1,011	0,051	0,661	0,661	0,661	0,051	0,00	0,00	0,61
1,086	0,964	0,057	0,689	0,689	0,689	0,057	0,00	0,00	0,63
1,113	0,974	0,051	0,713	0,713	0,713	0,051	0,00	0,00	0,66

UPV

1,087	0,948	0,057	0,734	0,734	0,734	0,057	0,00	0,00	0,68
1,157	0,919	0,051	0,752	0,752	0,752	0,051	0,00	0,00	0,70
1,202	0,948	0,057	0,766	0,766	0,766	0,057	0,00	0,00	0,71
1,155	0,873	0,051	0,777	0,777	0,777	0,051	0,00	0,00	0,73
1,210	1,001	0,057	0,784	0,784	0,784	0,057	0,00	0,00	0,73
1,148	0,898	0,055	0,788	0,788	0,788	0,055	0,00	0,00	0,73
1,052	0,886	0,057	0,788	0,788	0,788	0,057	0,00	0,00	0,73
0,873	0,645	0,055	0,784	0,784	0,645	0,055	0,00	0,14	0,73
0,837	0,673	0,057	0,777	0,777	0,673	0,057	0,00	0,10	0,72
0,942	0,602	0,051	0,766	0,766	0,602	0,051	0,00	0,16	0,72
0,977	0,457	0,057	0,752	0,752	0,457	0,057	0,00	0,29	0,70
1,056	0,423	0,051	0,734	0,734	0,423	0,051	0,00	0,31	0,68
1,039	0,272	0,057	0,713	0,713	0,272	0,057	0,00	0,44	0,66
1,129	0,235	0,051	0,689	0,689	0,235	0,051	0,00	0,45	0,64
1,270	0,057	0,095	0,661	0,661	0,057	0,095	0,00	0,60	0,57
1,144	0,051	0,089	0,631	0,631	0,051	0,089	0,00	0,58	0,54
1,149	0,057	0,057	0,597	0,597	0,057	0,057	0,00	0,54	0,54
1,101	0,089	0,051	0,561	0,561	0,089	0,051	0,00	0,47	0,51
1,098	0,095	0,057	0,522	0,522	0,095	0,057	0,00	0,43	0,47
1,044	0,051	0,051	0,482	0,482	0,051	0,051	0,00	0,43	0,43
1,092	0,057	0,057	0,440	0,440	0,057	0,057	0,00	0,38	0,38
1,195	0,051	0,053	0,396	0,396	0,051	0,053	0,00	0,34	0,34
1,114	0,057	0,057	0,352	0,352	0,057	0,057	0,00	0,30	0,30
0,995	0,051	0,051	0,307	0,307	0,051	0,051	0,00	0,26	0,26
0,793	0,057	0,057	0,262	0,262	0,057	0,057	0,00	0,21	0,21
0,741	0,092	0,051	0,218	0,218	0,092	0,051	0,00	0,13	0,17

UPV

0,622	0,136	0,057	0,177	0,177	0,136	0,057	0,00	0,04	0,12
0,490	0,051	0,051	0,137	0,137	0,051	0,051	0,00	0,09	0,09
0,435	0,057	0,057	0,101	0,101	0,057	0,057	0,00	0,04	0,04
0,404	0,051	0,051	0,070	0,070	0,051	0,051	0,00	0,02	0,02
0,279	0,057	0,057	0,047	0,047	0,047	0,047	0,00	0,00	0,00
0,178	0,051	0,051	0,032	0,032	0,032	0,032	0,00	0,00	0,00
0,075	0,060	0,060	0,015	0,015	0,015	0,015	0,00	0,00	0,00
1143,104	120,097	15,148	24,005	528,102	68,972	14,476	0,00	27,05	105,55



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE SEPTIEMBRE.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máximo de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
31051	31051	3441	6,5	166,1	1079	189,24	1228,5	181	1176,5	7	1267	1038,94
38433	33781	3243	14,25		2365,5		2693,25		2579,25	13,75	2488,75	2040,775
34491	34615	2061	24		3984		4536		4344	22	3982	3265,24
35596	33363	1863	35,75		5934,5		6756,75		6470,75	31,5	5701,5	4675,23
37639	32539	2061	48,75		8092,5		9213,75		8823,75	42	7602	6233,64
40161	34561	1863	62,75		10416,5		11859,75		11357,75	53,25	9638,25	7903,365
38660	35210	2061	77,5		12865		14647,5		14027,5	64,5	11674,5	9573,09
34364	29192	1863	92,25		15313,5		17435,25		16697,25	76,25	13801,25	11317,025
32790	27190	2061	107,25		17803,5		20270,25		19412,25	87,75	15882,75	13023,855
35093	30520	1863	121,75		20210,5		23010,75		22036,75	99	17919	14693,58
38160	28799	2061	136,25		22617,5		25751,25		24661,25	109,75	19864,75	16289,095
34406	28806	1863	150		24900		28350		27150	120,25	21765,25	17847,505
34677	26955	1925	163,25		27099,5		30854,25		29548,25	130,25	23575,25	19331,705
31604	27007	1863	175,5		29133		33169,5		31765,5	139,5	25249,5	20704,59
36330	29630	2061	187		31042		35343		33847	148,25	26833,25	22003,265
33542	27910	1863	197,5		32785		37327,5		35747,5	156,25	28281,25	23190,625
32012	26980	2061	207,25		34403,5		39170,25		37512,25	163,25	29548,25	24229,565
32165	28208	1863	215,5		35773		40729,5		39005,5	169,5	30679,5	25157,19
32440	28483	2061	223		37018		42147		40363	175	31675	25973,5

UPV

31365	25984	1863	229,25	38055,5	43328,25	41494,25	179,75	32534,75	26678,495
32867	23584	2061	234,25	38885,5	44273,25	42399,25	183,25	33168,25	27197,965
35954	26744	1863	238	39508	44982	43078	186	33666	27606,12
34745	27110	2061	240,5	39923	45454,5	43530,5	188	34028	27902,96
37454	28636	1999	241,75	40130,5	45690,75	43756,75	189	34209	28051,38
35672	24616	2061	241,75	40130,5	45690,75	43756,75	189	34209	28051,38
26067	19002	1999	240,5	39923	45454,5	43530,5	188	34028	27902,96
25907	21283	2061	238	39508	44982	43078	186	33666	27606,12
28307	20234	1863	234,25	38885,5	44273,25	42399,25	183,25	33168,25	27197,965
29576	15283	2061	229,25	38055,5	43328,25	41494,25	179,75	32534,75	26678,495
32910	14508	1863	223	37018	42147	40363	175	31675	25973,5
31292	14560	2061	215,5	35773	40729,5	39005,5	169,5	30679,5	25157,19
33556	9110	1863	207,25	34403,5	39170,25	37512,25	163,25	29548,25	24229,565
35130	2061	3441	197,5	32785	37327,5	35747,5	156,25	28281,25	23190,625
32972	1863	3243	187	31042	35343	33847	148,25	26833,25	22003,265
34686	2061	2061	175,5	29133	33169,5	31765,5	139,5	25249,5	20704,59
35114	1863	1863	163,25	27099,5	30854,25	29548,25	130,25	23575,25	19331,705
32859	2061	2061	150	24900	28350	27150	120,25	21765,25	17847,505
30581	1863	1863	136,25	22617,5	25751,25	24661,25	109,75	19864,75	16289,095
30890	2061	2061	121,75	20210,5	23010,75	22036,75	99	17919	14693,58
32348	3243	1925	107,25	17803,5	20270,25	19412,25	87,75	15882,75	13023,855
35001	3441	2061	92,25	15313,5	17435,25	16697,25	76,25	13801,25	11317,025
28588	1863	1863	77,5	12865	14647,5	14027,5	64,5	11674,5	9573,09
26794	2061	2061	62,75	10416,5	11859,75	11357,75	53,25	9638,25	7903,365
23635	1863	1863	48,75	8092,5	9213,75	8823,75	42	7602	6233,64
22202	2061	2061	35,75	5934,5	6756,75	6470,75	31,5	5701,5	4675,23

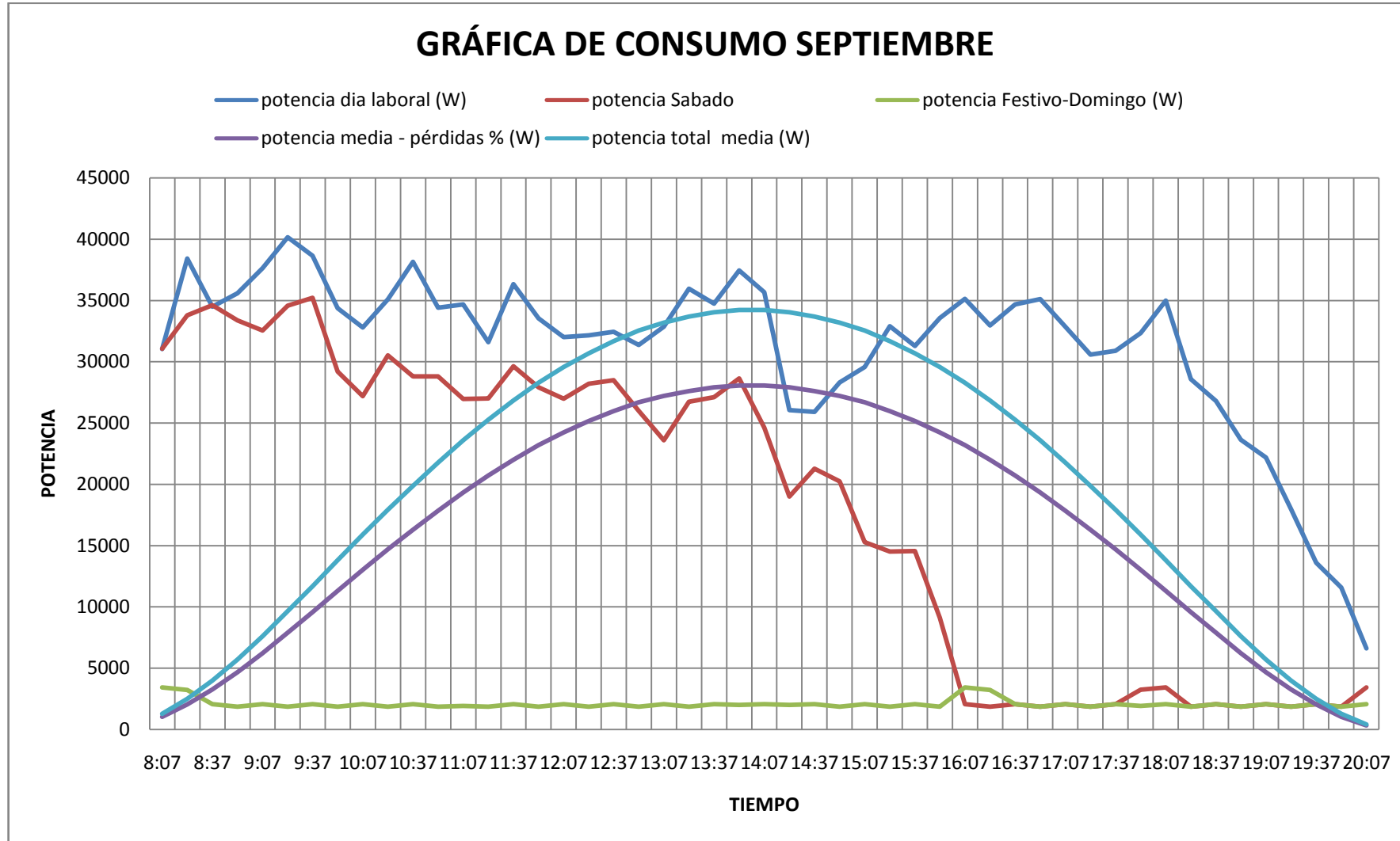
UPV

17971	1863	1863	24		3984		4536		4344	22	3982	3265,24
13608	2061	2061	14,25		2365,5		2693,25		2579,25	13,75	2488,75	2040,775
11587	1863	1863	6,5		1079		1228,5		1176,5	7	1267	1038,94
6623	3441	2061	2,25		373,5		425,25		407,25	2,25	407,25	333,945
	40161		241,75	166		189						203047,8

coste día laboral (€)	COSTES			AHORRO			PÉRDIDAS		
	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,854	0,854	0,095	0,029	0,029	0,029	0,029	0,00	0,00	0,00
1,057	0,929	0,089	0,056	0,056	0,056	0,056	0,00	0,00	0,00
0,948	0,952	0,057	0,090	0,090	0,090	0,057	0,00	0,00	0,03
0,979	0,917	0,051	0,129	0,129	0,129	0,051	0,00	0,00	0,08
1,035	0,895	0,057	0,171	0,171	0,171	0,057	0,00	0,00	0,11
1,104	0,950	0,051	0,217	0,217	0,217	0,051	0,00	0,00	0,17
1,063	0,968	0,057	0,263	0,263	0,263	0,057	0,00	0,00	0,21
0,945	0,803	0,051	0,311	0,311	0,311	0,051	0,00	0,00	0,26
0,902	0,748	0,057	0,358	0,358	0,358	0,057	0,00	0,00	0,30
0,965	0,839	0,051	0,404	0,404	0,404	0,051	0,00	0,00	0,35
1,049	0,792	0,057	0,448	0,448	0,448	0,057	0,00	0,00	0,39
0,946	0,792	0,051	0,491	0,491	0,491	0,051	0,00	0,00	0,44
0,954	0,741	0,053	0,532	0,532	0,532	0,053	0,00	0,00	0,48
0,869	0,743	0,051	0,569	0,569	0,569	0,051	0,00	0,00	0,52
0,999	0,815	0,057	0,605	0,605	0,605	0,057	0,00	0,00	0,55
0,922	0,768	0,051	0,638	0,638	0,638	0,051	0,00	0,00	0,59
0,880	0,742	0,057	0,666	0,666	0,666	0,057	0,00	0,00	0,61
0,885	0,776	0,051	0,692	0,692	0,692	0,051	0,00	0,00	0,64
0,892	0,783	0,057	0,714	0,714	0,714	0,057	0,00	0,00	0,66
0,863	0,715	0,051	0,734	0,734	0,715	0,051	0,00	0,02	0,68
0,904	0,649	0,057	0,748	0,748	0,649	0,057	0,00	0,10	0,69
0,989	0,735	0,051	0,759	0,759	0,735	0,051	0,00	0,02	0,71
0,955	0,746	0,057	0,767	0,767	0,746	0,057	0,00	0,02	0,71
1,030	0,787	0,055	0,771	0,771	0,771	0,055	0,00	0,00	0,72

UPV

0,981	0,677	0,057	0,771	0,771	0,677	0,057	0,00	0,09	0,71
0,717	0,523	0,055	0,767	0,717	0,523	0,055	0,05	0,24	0,71
0,712	0,585	0,057	0,759	0,712	0,585	0,057	0,05	0,17	0,70
0,778	0,556	0,051	0,748	0,748	0,556	0,051	0,00	0,19	0,70
0,813	0,420	0,057	0,734	0,734	0,420	0,057	0,00	0,31	0,68
0,905	0,399	0,051	0,714	0,714	0,399	0,051	0,00	0,32	0,66
0,861	0,400	0,057	0,692	0,692	0,400	0,057	0,00	0,29	0,64
0,923	0,251	0,051	0,666	0,666	0,251	0,051	0,00	0,42	0,62
0,966	0,057	0,095	0,638	0,638	0,057	0,095	0,00	0,58	0,54
0,907	0,051	0,089	0,605	0,605	0,051	0,089	0,00	0,55	0,52
0,954	0,057	0,057	0,569	0,569	0,057	0,057	0,00	0,51	0,51
0,966	0,051	0,051	0,532	0,532	0,051	0,051	0,00	0,48	0,48
0,904	0,057	0,057	0,491	0,491	0,057	0,057	0,00	0,43	0,43
0,841	0,051	0,051	0,448	0,448	0,051	0,051	0,00	0,40	0,40
0,849	0,057	0,057	0,404	0,404	0,057	0,057	0,00	0,35	0,35
0,890	0,089	0,053	0,358	0,358	0,089	0,053	0,00	0,27	0,31
0,963	0,095	0,057	0,311	0,311	0,095	0,057	0,00	0,22	0,25
0,786	0,051	0,051	0,263	0,263	0,051	0,051	0,00	0,21	0,21
0,737	0,057	0,057	0,217	0,217	0,057	0,057	0,00	0,16	0,16
0,650	0,051	0,051	0,171	0,171	0,051	0,051	0,00	0,12	0,12
0,611	0,057	0,057	0,129	0,129	0,057	0,057	0,00	0,07	0,07
0,494	0,051	0,051	0,090	0,090	0,051	0,051	0,00	0,04	0,04
0,374	0,057	0,057	0,056	0,056	0,056	0,056	0,00	0,00	0,00
0,319	0,051	0,051	0,029	0,029	0,029	0,029	0,00	0,00	0,00
0,182	0,095	0,057	0,009	0,009	0,009	0,009	0,00	0,00	0,00
883,502	121,418	11,215	22,335	466,999	78,678	10,535	2,04	33,00	78,81



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE OCTUBRE.

POTENCIAS					DATOS MÁXIMOS				DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
31051	31051	3441	18,75	166,2	3112,5	189,24	3543,75	181	3393,75	16,5	2986,5	2448,93
38433	33781	3243	33,5		5561		6331,5		6063,5	27,75	5022,75	4118,655
34491	34615	2061	48,75		8092,5		9213,75		8823,75	38,75	7013,75	5751,275
35596	33363	1863	64,5		10707		12190,5		11674,5	50	9050	7421
37639	32539	2061	80,75		13404,5		15261,75		14615,75	61,5	11131,5	9127,83
40161	34561	1863	97		16102		18333		17557	72,75	13167,75	10797,555
38660	35210	2061	113		18758		21357		20453	83,75	15158,75	12430,175
34364	29192	1863	128,5		21331		24286,5		23258,5	94,5	17104,5	14025,69
32790	27190	2061	143,25		23779,5		27074,25		25928,25	104,5	18914,5	15509,89
35093	30520	1863	157,5		26145		29767,5		28507,5	114	20634	16919,88
38160	28799	2061	170,75		28344,5		32271,75		30905,75	123	22263	18255,66
34406	28806	1863	183,25		30419,5		34634,25		33168,25	131,25	23756,25	19480,125
34677	26955	1925	194,5		32287		36760,5		35204,5	138,75	25113,75	20593,275
31604	27007	1863	204,75		33988,5		38697,75		37059,75	145,25	26290,25	21558,005
36330	29630	2061	213,75		35482,5		40398,75		38688,75	151,25	27376,25	22448,525
33542	27910	1863	221,5		36769		41863,5		40091,5	156,5	28326,5	23227,73
32012	26980	2061	228,25		37889,5		43139,25		41313,25	160,75	29095,75	23858,515
32165	28208	1863	233,5		38761		44131,5		42263,5	164	29684	24340,88

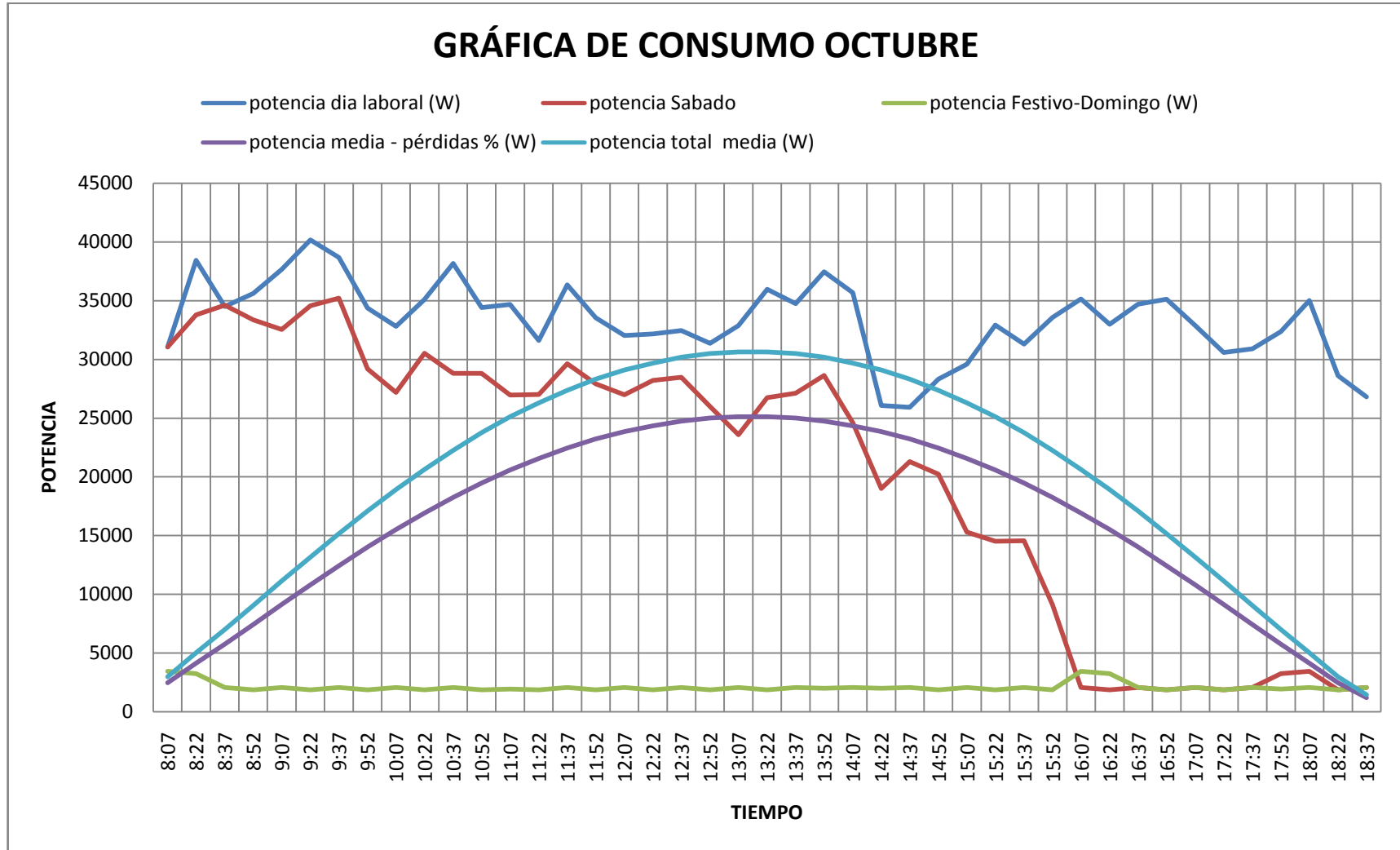
UPV

32440	28483	2061	237,5	39425	44887,5	42987,5	166,75	30181,75	24749,035
31365	25984	1863	240,25	39881,5	45407,25	43485,25	168,5	30498,5	25008,77
32867	23584	2061	241,5	40089	45643,5	43711,5	169,25	30634,25	25120,085
35954	26744	1863	241,5	40089	45643,5	43711,5	169,25	30634,25	25120,085
34745	27110	2061	240,25	39881,5	45407,25	43485,25	168,5	30498,5	25008,77
37454	28636	1999	237,5	39425	44887,5	42987,5	166,75	30181,75	24749,035
35672	24616	2061	233,5	38761	44131,5	42263,5	164	29684	24340,88
26067	19002	1999	228,25	37889,5	43139,25	41313,25	160,75	29095,75	23858,515
25907	21283	2061	221,5	36769	41863,5	40091,5	156,5	28326,5	23227,73
28307	20234	1863	213,75	35482,5	40398,75	38688,75	151,25	27376,25	22448,525
29576	15283	2061	204,75	33988,5	38697,75	37059,75	145,25	26290,25	21558,005
32910	14508	1863	194,5	32287	36760,5	35204,5	138,75	25113,75	20593,275
31292	14560	2061	183,25	30419,5	34634,25	33168,25	131,25	23756,25	19480,125
33556	9110	1863	170,75	28344,5	32271,75	30905,75	123	22263	18255,66
35130	2061	3441	157,5	26145	29767,5	28507,5	114	20634	16919,88
32972	1863	3243	143,25	23779,5	27074,25	25928,25	104,5	18914,5	15509,89
34686	2061	2061	128,5	21331	24286,5	23258,5	94,5	17104,5	14025,69
35114	1863	1863	113	18758	21357	20453	83,75	15158,75	12430,175
32859	2061	2061	97	16102	18333	17557	72,75	13167,75	10797,555
30581	1863	1863	80,75	13404,5	15261,75	14615,75	61,5	11131,5	9127,83
30890	2061	2061	64,5	10707	12190,5	11674,5	50	9050	7421
32348	3243	1925	48,75	8092,5	9213,75	8823,75	38,75	7013,75	5751,275
35001	3441	2061	33,5	5561	6331,5	6063,5	27,75	5022,75	4118,655
28588	1863	1863	18,75	3112,5	3543,75	3393,75	16,5	2986,5	2448,93
26794	2061	2061	8,5	1411	1606,5	1538,5	8	1448	1187,36
40161			241,5	166	189				173892,5

COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,854	0,854	0,095	0,067	0,067	0,067	0,067	0,00	0,00	0,00
1,057	0,929	0,089	0,113	0,113	0,113	0,089	0,00	0,00	0,02
0,948	0,952	0,057	0,158	0,158	0,158	0,057	0,00	0,00	0,10
0,979	0,917	0,051	0,204	0,204	0,204	0,051	0,00	0,00	0,15
1,035	0,895	0,057	0,251	0,251	0,251	0,057	0,00	0,00	0,19
1,104	0,950	0,051	0,297	0,297	0,297	0,051	0,00	0,00	0,25
1,063	0,968	0,057	0,342	0,342	0,342	0,057	0,00	0,00	0,29
0,945	0,803	0,051	0,386	0,386	0,386	0,051	0,00	0,00	0,33
0,902	0,748	0,057	0,427	0,427	0,427	0,057	0,00	0,00	0,37
0,965	0,839	0,051	0,465	0,465	0,465	0,051	0,00	0,00	0,41
1,049	0,792	0,057	0,502	0,502	0,502	0,057	0,00	0,00	0,45
0,946	0,792	0,051	0,536	0,536	0,536	0,051	0,00	0,00	0,48
0,954	0,741	0,053	0,566	0,566	0,566	0,053	0,00	0,00	0,51
0,869	0,743	0,051	0,593	0,593	0,593	0,051	0,00	0,00	0,54
0,999	0,815	0,057	0,617	0,617	0,617	0,057	0,00	0,00	0,56
0,922	0,768	0,051	0,639	0,639	0,639	0,051	0,00	0,00	0,59
0,880	0,742	0,057	0,656	0,656	0,656	0,057	0,00	0,00	0,60
0,885	0,776	0,051	0,669	0,669	0,669	0,051	0,00	0,00	0,62
0,892	0,783	0,057	0,681	0,681	0,681	0,057	0,00	0,00	0,62
0,863	0,715	0,051	0,688	0,688	0,688	0,051	0,00	0,00	0,64

UPV

0,904	0,649	0,057	0,691	0,691	0,649	0,057	0,00	0,04	0,63
0,989	0,735	0,051	0,691	0,691	0,691	0,051	0,00	0,00	0,64
0,955	0,746	0,057	0,688	0,688	0,688	0,057	0,00	0,00	0,63
1,030	0,787	0,055	0,681	0,681	0,681	0,055	0,00	0,00	0,63
0,981	0,677	0,057	0,669	0,669	0,669	0,057	0,00	0,00	0,61
0,717	0,523	0,055	0,656	0,656	0,523	0,055	0,00	0,13	0,60
0,712	0,585	0,057	0,639	0,639	0,585	0,057	0,00	0,05	0,58
0,778	0,556	0,051	0,617	0,617	0,556	0,051	0,00	0,06	0,57
0,813	0,420	0,057	0,593	0,593	0,420	0,057	0,00	0,17	0,54
0,905	0,399	0,051	0,566	0,566	0,399	0,051	0,00	0,17	0,52
0,861	0,400	0,057	0,536	0,536	0,400	0,057	0,00	0,14	0,48
0,923	0,251	0,051	0,502	0,502	0,251	0,051	0,00	0,25	0,45
0,966	0,057	0,095	0,465	0,465	0,057	0,095	0,00	0,41	0,37
0,907	0,051	0,089	0,427	0,427	0,051	0,089	0,00	0,38	0,34
0,954	0,057	0,057	0,386	0,386	0,057	0,057	0,00	0,33	0,33
0,966	0,051	0,051	0,342	0,342	0,051	0,051	0,00	0,29	0,29
0,904	0,057	0,057	0,297	0,297	0,057	0,057	0,00	0,24	0,24
0,841	0,051	0,051	0,251	0,251	0,051	0,051	0,00	0,20	0,20
0,849	0,057	0,057	0,204	0,204	0,057	0,057	0,00	0,15	0,15
0,890	0,089	0,053	0,158	0,158	0,089	0,053	0,00	0,07	0,11
0,963	0,095	0,057	0,113	0,113	0,095	0,057	0,00	0,02	0,06
0,786	0,051	0,051	0,067	0,067	0,051	0,051	0,00	0,02	0,02
0,737	0,057	0,057	0,033	0,033	0,033	0,033	0,00	0,00	0,00
828,279	95,688	14,879	19,128	401,692	64,066	14,572	0,00	12,45	100,20



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE NOVIEMBRE.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máximo de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas +% (definit.)	potencia total máx. +% (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
5405	5405	2184	22,75	181,5	4117,75	206,34	4686,5	181	4117,75	16,25	2941,25	2411,825
22768	22768	1985	40		7240		8240		7240	27,25	4932,25	4044,445
31051	31051	3441	56,75		10271,75		11690,5		10271,75	37,5	6787,5	5565,75
38433	33781	3243	73,5		13303,5		15141		13303,5	47,75	8642,75	7087,055
34491	34615	2061	90		16290		18540		16290	57,5	10407,5	8534,15
35596	33363	1863	105,75		19140,75		21784,5		19140,75	66,75	12081,75	9907,035
37639	32539	2061	121,25		21946,25		24977,5		21946,25	75,75	13710,75	11242,815
40161	34561	1863	135,75		24570,75		27964,5		24570,75	84,25	15249,25	12504,385
38660	35210	2061	149,25		27014,25		30745,5		27014,25	92	16652	13654,64
34364	29192	1863	161,75		29276,75		33320,5		29276,75	99	17919	14693,58
32790	27190	2061	173,25		31358,25		35689,5		31358,25	105,5	19095,5	15658,31
35093	30520	1863	183,75		33258,75		37852,5		33258,75	111,5	20181,5	16548,83
38160	28799	2061	193		34933		39758		34933	116,5	21086,5	17290,93
34406	28806	1863	201		36381		41406		36381	121	21901	17958,82
34677	26955	1925	207,75		37602,75		42796,5		37602,75	124,75	22579,75	18515,395
31604	27007	1863	213		38553		43878		38553	127,75	23122,75	18960,655
36330	29630	2061	217,25		39322,25		44753,5		39322,25	130	23530	19294,6
33542	27910	1863	219,75		39774,75		45268,5		39774,75	131,5	23801,5	19517,23
32012	26980	2061	221,25		40046,25		45577,5		40046,25	132,25	23937,25	19628,545

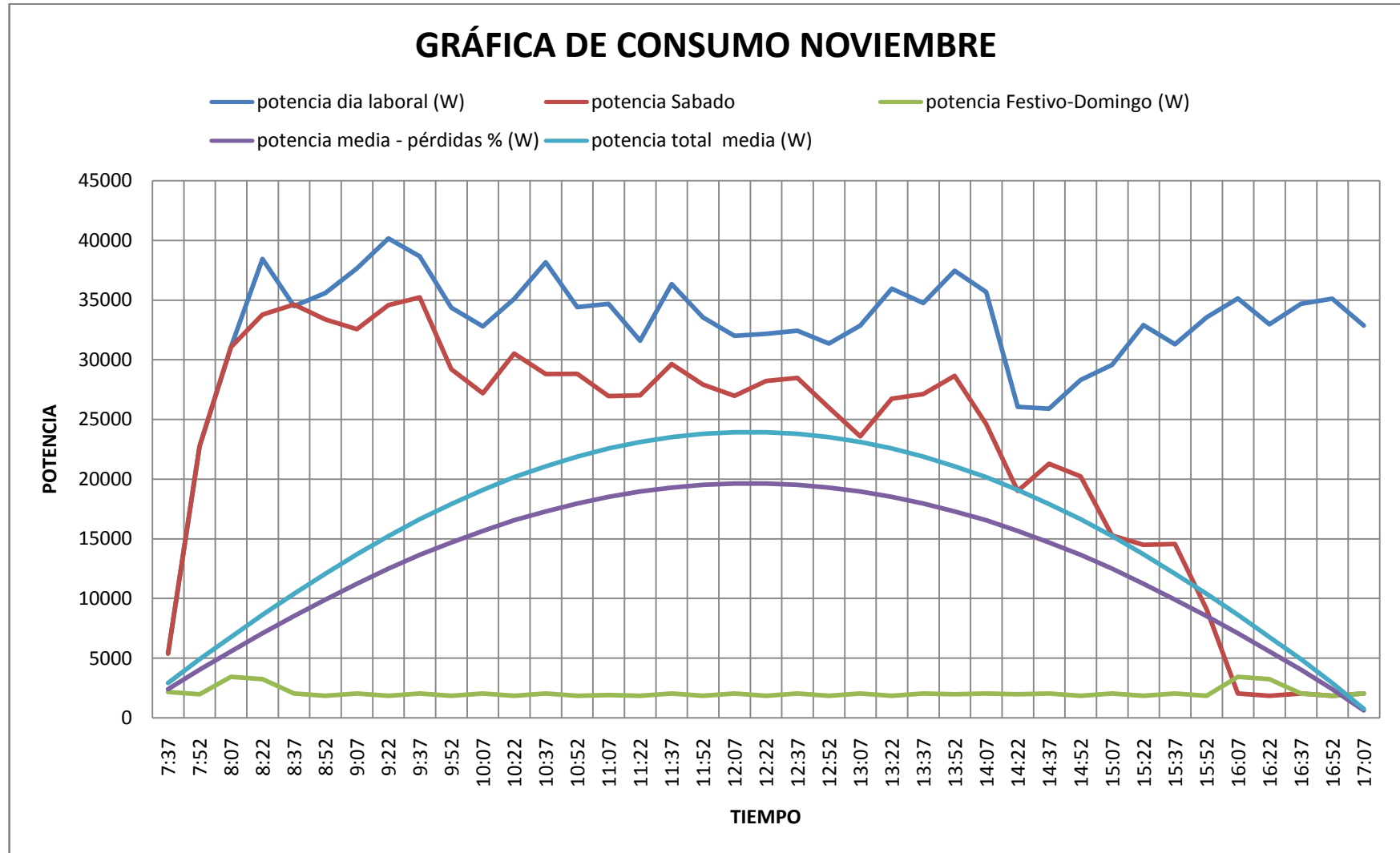
UPV

32165	28208	1863	221,25		40046,25	45577,5	40046,25	132,25	23937,25	19628,545
32440	28483	2061	219,75		39774,75	45268,5	39774,75	131,5	23801,5	19517,23
31365	25984	1863	217,25		39322,25	44753,5	39322,25	130	23530	19294,6
32867	23584	2061	213		38553	43878	38553	127,75	23122,75	18960,655
35954	26744	1863	207,75		37602,75	42796,5	37602,75	124,75	22579,75	18515,395
34745	27110	2061	201		36381	41406	36381	121	21901	17958,82
37454	28636	1999	193		34933	39758	34933	116,5	21086,5	17290,93
35672	24616	2061	183,75		33258,75	37852,5	33258,75	111,5	20181,5	16548,83
26067	19002	1999	173,25		31358,25	35689,5	31358,25	105,5	19095,5	15658,31
25907	21283	2061	161,75		29276,75	33320,5	29276,75	99	17919	14693,58
28307	20234	1863	149,25		27014,25	30745,5	27014,25	92	16652	13654,64
29576	15283	2061	135,75		24570,75	27964,5	24570,75	84,25	15249,25	12504,385
32910	14508	1863	121,25		21946,25	24977,5	21946,25	75,75	13710,75	11242,815
31292	14560	2061	105,75		19140,75	21784,5	19140,75	66,75	12081,75	9907,035
33556	9110	1863	90		16290	18540	16290	57,5	10407,5	8534,15
35130	2061	3441	73,5		13303,5	15141	13303,5	47,75	8642,75	7087,055
32972	1863	3243	56,75		10271,75	11690,5	10271,75	37,5	6787,5	5565,75
34686	2061	2061	40		7240	8240	7240	27,25	4932,25	4044,445
35114	1863	1863	22,75		4117,75	4686,5	4117,75	16,25	2941,25	2411,825
32859	2061	2061	3,25		588,25	669,5	588,25	4,25	769,25	630,785
40161			221,25	181		206				126667,1

COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
0,149	0,149	0,060	0,066	0,066	0,066	0,060	0,00	0,00	0,01
0,626	0,626	0,055	0,111	0,111	0,111	0,055	0,00	0,00	0,06
0,854	0,854	0,095	0,153	0,153	0,153	0,095	0,00	0,00	0,06
1,057	0,929	0,089	0,195	0,195	0,195	0,089	0,00	0,00	0,11
0,948	0,952	0,057	0,235	0,235	0,235	0,057	0,00	0,00	0,18
0,979	0,917	0,051	0,272	0,272	0,272	0,051	0,00	0,00	0,22
1,035	0,895	0,057	0,309	0,309	0,309	0,057	0,00	0,00	0,25
1,104	0,950	0,051	0,344	0,344	0,344	0,051	0,00	0,00	0,29
1,063	0,968	0,057	0,376	0,376	0,376	0,057	0,00	0,00	0,32
0,945	0,803	0,051	0,404	0,404	0,404	0,051	0,00	0,00	0,35
0,902	0,748	0,057	0,431	0,431	0,431	0,057	0,00	0,00	0,37
0,965	0,839	0,051	0,455	0,455	0,455	0,051	0,00	0,00	0,40
1,049	0,792	0,057	0,476	0,476	0,476	0,057	0,00	0,00	0,42
0,946	0,792	0,051	0,494	0,494	0,494	0,051	0,00	0,00	0,44
0,954	0,741	0,053	0,509	0,509	0,509	0,053	0,00	0,00	0,46
0,869	0,743	0,051	0,521	0,521	0,521	0,051	0,00	0,00	0,47
0,999	0,815	0,057	0,531	0,531	0,531	0,057	0,00	0,00	0,47
0,922	0,768	0,051	0,537	0,537	0,537	0,051	0,00	0,00	0,49
0,880	0,742	0,057	0,540	0,540	0,540	0,057	0,00	0,00	0,48
0,885	0,776	0,051	0,540	0,540	0,540	0,051	0,00	0,00	0,49

UPV

0,892	0,783	0,057	0,537	0,537	0,537	0,057	0,00	0,00	0,48
0,863	0,715	0,051	0,531	0,531	0,531	0,051	0,00	0,00	0,48
0,904	0,649	0,057	0,521	0,521	0,521	0,057	0,00	0,00	0,46
0,989	0,735	0,051	0,509	0,509	0,509	0,051	0,00	0,00	0,46
0,955	0,746	0,057	0,494	0,494	0,494	0,057	0,00	0,00	0,44
1,030	0,787	0,055	0,476	0,476	0,476	0,055	0,00	0,00	0,42
0,981	0,677	0,057	0,455	0,455	0,455	0,057	0,00	0,00	0,40
0,717	0,523	0,055	0,431	0,431	0,431	0,055	0,00	0,00	0,38
0,712	0,585	0,057	0,404	0,404	0,404	0,057	0,00	0,00	0,35
0,778	0,556	0,051	0,376	0,376	0,376	0,051	0,00	0,00	0,32
0,813	0,420	0,057	0,344	0,344	0,344	0,057	0,00	0,00	0,29
0,905	0,399	0,051	0,309	0,309	0,309	0,051	0,00	0,00	0,26
0,861	0,400	0,057	0,272	0,272	0,272	0,057	0,00	0,00	0,22
0,923	0,251	0,051	0,235	0,235	0,235	0,051	0,00	0,00	0,18
0,966	0,057	0,095	0,195	0,195	0,057	0,095	0,00	0,14	0,10
0,907	0,051	0,089	0,153	0,153	0,051	0,089	0,00	0,10	0,06
0,954	0,057	0,057	0,111	0,111	0,057	0,057	0,00	0,05	0,05
0,966	0,051	0,051	0,066	0,066	0,051	0,051	0,00	0,02	0,02
0,904	0,057	0,057	0,017	0,017	0,017	0,017	0,00	0,00	0,00
738,173	97,189	11,346	13,933	292,601	54,495	11,149	0,00	1,24	58,52



TABLAS DE CÁLCULO Y GRÁFICA MES DE DICIEMBRE.

POTENCIAS				DATOS MÁXIMOS					DATOS MEDIOS			
potencia día laboral (W)	potencia Sábado (W)	potencia Festivo-Domingo (W)	potencia máx. por placa (W)	nº máx. de placas (este mes)	potencia total máxima (W)	nº máx. de placas + %	potencia total máx. + %	nº máximo placas + % (definit.)	potencia total máx. + % (definit.)	potencia media por placa (W)	potencia total media (W)	potencia media - pérdidas % (W)
39782	37282	3441	19,5	263,2	5128,5	299,82	5830,5	181	3529,5	13,75	2488,75	2040,775
39521	37076	3243	34,5		9073,5		10315,5		6244,5	23,5	4253,5	3487,87
44066	39660	2061	52,25		13741,75		15622,75		9457,25	34,5	6244,5	5120,49
46170	42165	1863	68,5		18015,5		20481,5		12398,5	44,5	8054,5	6604,69
49303	42313	2061	84,25		22157,75		25190,75		15249,25	54,25	9819,25	8051,785
52384	37454	1863	99,5		26168,5		29750,5		18009,5	63,5	11493,5	9424,67
48024	40940	2061	114		29982		34086		20634	72,25	13077,25	10723,345
46972	43699	1863	127,5		33532,5		38122,5		23077,5	80,5	14570,5	11947,81
42564	38523	2061	140		36820		41860		25340	88	15928	13060,96
42575	40247	1863	151,5		39844,5		45298,5		27421,5	95	17195	14099,9
44441	38077	2061	161,75		42540,25		48363,25		29276,75	101	18281	14990,42
42881	36789	1863	171		44973		51129		30951	106,5	19276,5	15806,73
46503	34408	1925	179		47077		53521		32399	111,25	20136,25	16511,725
43058	35005	1863	185,5		48786,5		55464,5		33575,5	115,25	20860,25	17105,405
45799	42869	2061	191		50233		57109		34571	118,5	21448,5	17587,77
42865	41343	1863	195		51285		58305		35295	120,75	21855,75	17921,715
42981	40924	2061	197,75		52008,25		59127,25		35792,75	122,5	22172,5	18181,45
40695	38572	1863	199		52337		59501		36019	123,25	22308,25	18292,765

UPV

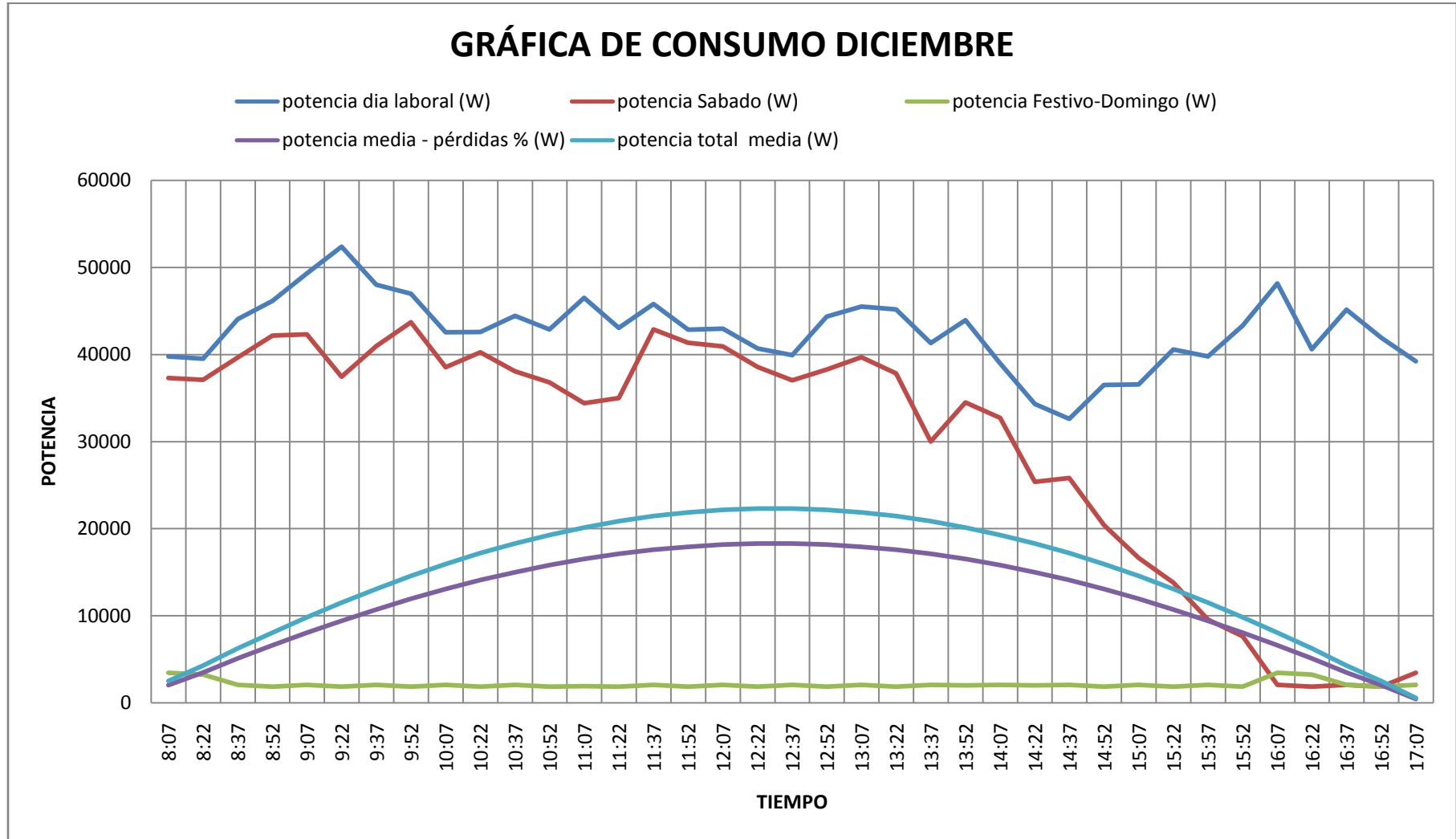
39931	37040	2061	199	52337	59501	36019	123,25	22308,25	18292,765
44351	38267	1863	197,75	52008,25	59127,25	35792,75	122,5	22172,5	18181,45
45517	39684	2061	195	51285	58305	35295	120,75	21855,75	17921,715
45192	37830	1863	191	50233	57109	34571	118,5	21448,5	17587,77
41308	30014	2061	185,5	48786,5	55464,5	33575,5	115,25	20860,25	17105,405
43949	34484	1999	179	47077	53521	32399	111,25	20136,25	16511,725
38995	32727	2061	171	44973	51129	30951	106,5	19276,5	15806,73
34309	25383	1999	161,75	42540,25	48363,25	29276,75	101	18281	14990,42
32609	25815	2061	151,5	39844,5	45298,5	27421,5	95	17195	14099,9
36513	20420	1863	140	36820	41860	25340	88	15928	13060,96
36558	16638	2061	127,5	33532,5	38122,5	23077,5	80,5	14570,5	11947,81
40567	13800	1863	114	29982	34086	20634	72,25	13077,25	10723,345
39785	9567	2061	99,5	26168,5	29750,5	18009,5	63,5	11493,5	9424,67
43325	7651	1863	84,25	22157,75	25190,75	15249,25	54,25	9819,25	8051,785
48176	2061	3441	68,5	18015,5	20481,5	12398,5	44,5	8054,5	6604,69
40599	1863	3243	52,25	13741,75	15622,75	9457,25	34,5	6244,5	5120,49
45149	2061	2061	34,5	9073,5	10315,5	6244,5	23,5	4253,5	3487,87
41950	1863	1863	19,5	5128,5	5830,5	3529,5	13,75	2488,75	2040,775
39228	3441	2061	2,75	723,25	822,25	497,75	3	543	445,26
	52384,25		199	263	299				110591,4

COSTES			AHORRO				PÉRDIDAS		
coste día laboral (€)	coste Sábado (€)	coste Domingo (€)	producción instalación solar (€)	coste ahorrado total días laborales (€)	coste ahorrado total Sábados (€)	coste ahorrado total Domingos (€)	Dinero perdido laborales (€)	Dinero perdido sábados (€)	Dinero perdido domingos (€)
1,094	1,025	0,095	0,056	0,056	0,056	0,056	0,00	0,00	0,00
1,087	1,020	0,089	0,096	0,096	0,096	0,089	0,00	0,00	0,01
1,212	1,091	0,057	0,141	0,141	0,141	0,057	0,00	0,00	0,08
1,270	1,160	0,051	0,182	0,182	0,182	0,051	0,00	0,00	0,13
1,356	1,164	0,057	0,221	0,221	0,221	0,057	0,00	0,00	0,16
1,441	1,030	0,051	0,259	0,259	0,259	0,051	0,00	0,00	0,21
1,321	1,126	0,057	0,295	0,295	0,295	0,057	0,00	0,00	0,24
1,292	1,202	0,051	0,329	0,329	0,329	0,051	0,00	0,00	0,28
1,171	1,059	0,057	0,359	0,359	0,359	0,057	0,00	0,00	0,30
1,171	1,107	0,051	0,388	0,388	0,388	0,051	0,00	0,00	0,34
1,222	1,047	0,057	0,412	0,412	0,412	0,057	0,00	0,00	0,36
1,179	1,012	0,051	0,435	0,435	0,435	0,051	0,00	0,00	0,38
1,279	0,946	0,053	0,454	0,454	0,454	0,053	0,00	0,00	0,40
1,184	0,963	0,051	0,470	0,470	0,470	0,051	0,00	0,00	0,42
1,259	1,179	0,057	0,484	0,484	0,484	0,057	0,00	0,00	0,43
1,179	1,137	0,051	0,493	0,493	0,493	0,051	0,00	0,00	0,44
1,182	1,125	0,057	0,500	0,500	0,500	0,057	0,00	0,00	0,44
1,119	1,061	0,051	0,503	0,503	0,503	0,051	0,00	0,00	0,45
1,098	1,019	0,057	0,503	0,503	0,503	0,057	0,00	0,00	0,45
1,220	1,052	0,051	0,500	0,500	0,500	0,051	0,00	0,00	0,45

UPV

1,252	1,091	0,057	0,493	0,493	0,493	0,057	0,00	0,00	0,44
1,243	1,040	0,051	0,484	0,484	0,484	0,051	0,00	0,00	0,43
1,136	0,825	0,057	0,470	0,470	0,470	0,057	0,00	0,00	0,41
1,209	0,948	0,055	0,454	0,454	0,454	0,055	0,00	0,00	0,40
1,072	0,900	0,057	0,435	0,435	0,435	0,057	0,00	0,00	0,38
0,944	0,698	0,055	0,412	0,412	0,412	0,055	0,00	0,00	0,36
0,897	0,710	0,057	0,388	0,388	0,388	0,057	0,00	0,00	0,33
1,004	0,562	0,051	0,359	0,359	0,359	0,051	0,00	0,00	0,31
1,005	0,458	0,057	0,329	0,329	0,329	0,057	0,00	0,00	0,27
1,116	0,379	0,051	0,295	0,295	0,295	0,051	0,00	0,00	0,24
1,094	0,263	0,057	0,259	0,259	0,259	0,057	0,00	0,00	0,20
1,191	0,210	0,051	0,221	0,221	0,210	0,051	0,00	0,01	0,17
1,325	0,057	0,095	0,182	0,182	0,057	0,095	0,00	0,12	0,09
1,116	0,051	0,089	0,141	0,141	0,051	0,089	0,00	0,09	0,05
1,242	0,057	0,057	0,096	0,096	0,057	0,057	0,00	0,04	0,04
1,154	0,051	0,051	0,056	0,056	0,051	0,051	0,00	0,00	0,00
1,079	0,095	0,057	0,012	0,012	0,012	0,012	0,00	0,00	0,00
781,404	149,593	17,236	12,165	218,971	59,477	16,572	0,00	1,35	80,75

GRÁFICA DE CONSUMO DICIEMBRE



Características eléctricas (STC: 1kW/m², 25°C±2°C y AM 1,5)*

	A-240P	A-245P	A-250P
Potencia Nominal (0/+5 W)	240 W	245 W	250 W
Eficiencia del módulo	14,74%	15,04%	15,35%
Corriente Punto de Máxima Potencia (Imp)	8,21 A	8,33 A	8,45 A
Tensión Punto de Máxima Potencia (Vmp)	29,21 V	29,37 V	29,53 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	8,73 A	8,82 A	8,91 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	37,16 V	37,38 V	37,60 V

Parámetros térmicos

Coefficiente de Temperatura de Isc (α)	0,04% /°C
Coefficiente de Temperatura de Voc (β)	-0,32% /°C
Coefficiente de Temperatura de P (γ)	-0,43% /°C

Características físicas

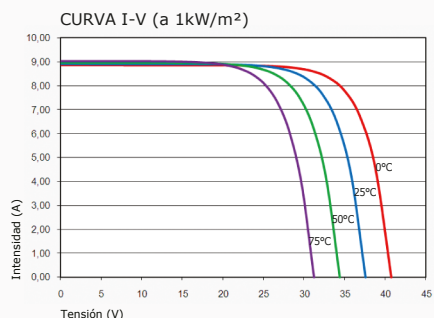
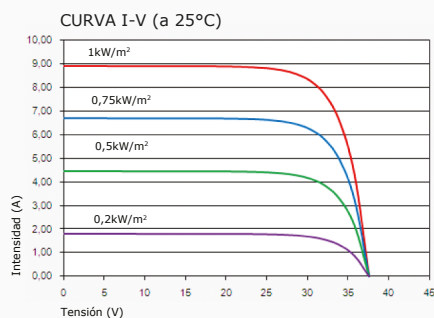
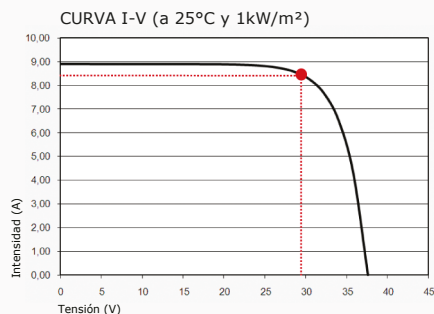
Dimensiones (mm ± 2 mm)	1645x990x40
Peso (kg)	21,5
Área (m ²)	1,63
Tipo de célula	Policristalina 156x156 mm (6 pulgadas)
Células en serie	60 (6x10)
Cristal delantero	Cristal templado ultra claro de 4 mm
Marco	Aleación de aluminio pintado en poliéster
Caja de conexiones / Opcional	QUAD IP54 / QUAD IP65
Cables	Cable Solar 4 mm ² 1100 mm
Conectores	MC4 o combinable MC4

Rango de funcionamiento

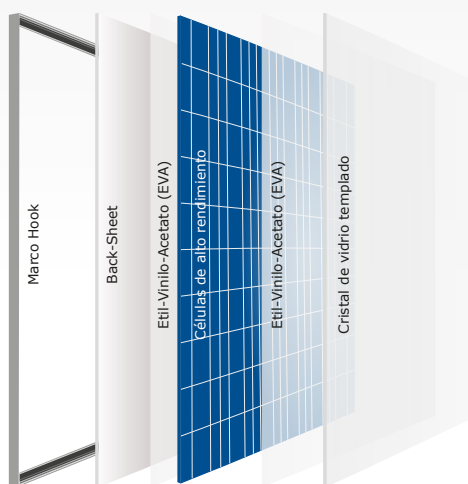
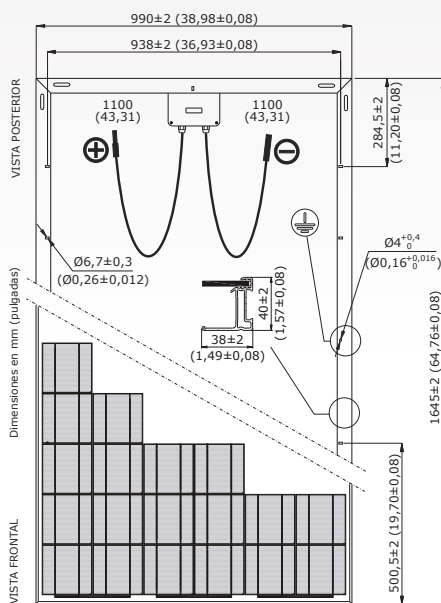
Temperatura	-40°C a +85°C
Máxima Tensión del Sistema / Protección	1000 V / CLASS II
Carga Máxima Viento / Nieve	2400 Pa (130 km/h) / 5400 Pa (551 kg/m ²)
Máxima Corriente Inversa (IR)	15,1 A

*Especificaciones eléctricas medidas en STC. NOCT: 47±2°C.
Tolerancias medida STC: ±3% (Pmp); ±10% (Isc, Voc, Imp, Vmp).

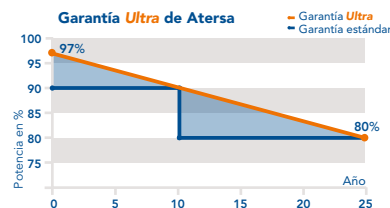
Curvas modelo A-250P



Vista genérica de la construcción de un módulo fotovoltaico



- Módulos por caja: **25 uds**
- Peso por palé: **580 kg**
- En un contenedor de 40 pies entran 25 cajas: **625 paneles**
- En un contenedor de 40 pies HC entran 26 cajas: **650 paneles**
- En un contenedor de 20 pies entran 10 cajas: **250 paneles**
- En un camión TAUTLINER entran 30 cajas: **750 paneles**



NOTA: Los datos contenidos en esta documentación están sujetos a modificación sin previo aviso.

➔ www.atersa.com • atersa@elecnor.com

Madrid 915 178 452 • Valencia 902 545 111 • Italia +39 039 226 24 82 • Alemania +49 151 153 988 44

Revisado: **28/01/13**
Ref.: **MU-6P (1) 6x10-R**
© Atersa SL, 2012





Principal

Estatus comercial	Commercialised
Gama de producto	Conext TL
Modelo de dispositivo	TL 15000 E
Tipo de producto o componente	Inversor solar para conexión a la red
Número de fases de la red	Trifásica
Potencia salida nominal	15 kVA

Complementario

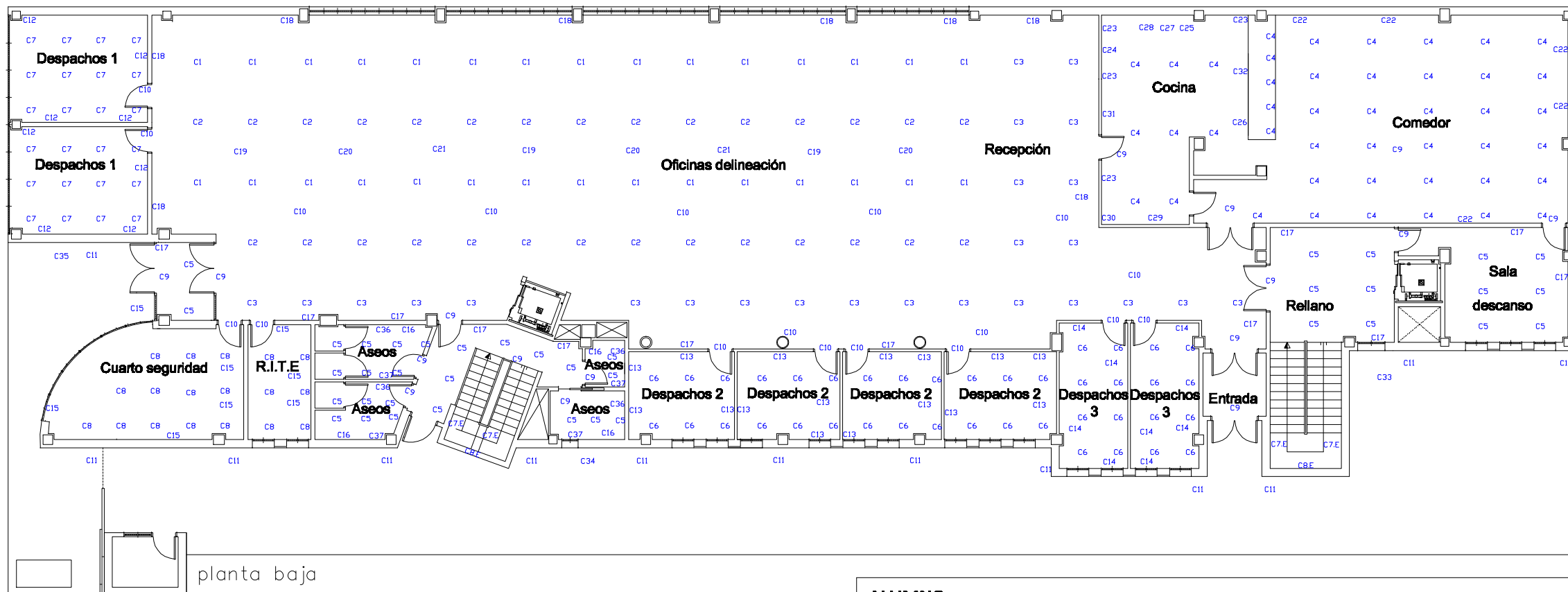
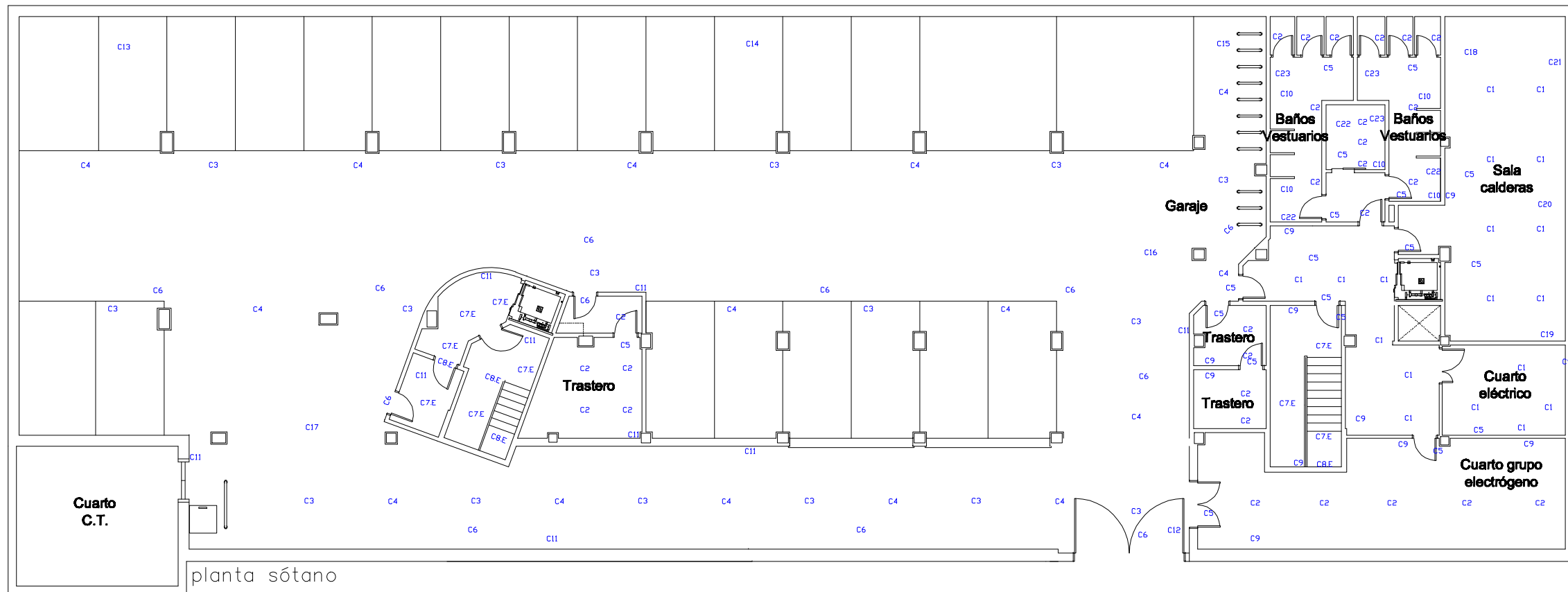
Potencia fotovoltaica	17 kW
Tensión de salida	230/400 V AC
Número de MPPT	2
Corriente de salida	22 A AC
Frecuencia asignada de empleo	50 Hz +/- 3 Hz
Cos phi	> 0.99 a pleno rango de potencia 0.85 ajustable
Distorsión armónica	< 3 % a potencia nominal
Tensión de entrada	350...800 V CC Seguimiento del punto máximo de potencia <= 1000 V CC circuito abierto
Corriente de entrada	23 A x 2
Eficiencia	98.05 % pico 97.3 % europeo
Consumo de potencia en W	< 2 W horario nocturno
Función disponible	Desconexión DC Registro de datos integrado Contacto seco Desconexión remota del inversor
Interfaz de comunicación	RS485 Modbus
Tipo de refrigeración	Ventilador
Alto	96 cm
Ancho	61.2 cm
Profundidad	27.2 cm
Peso del producto	67.2 kg
Nivel acústico	< 55 dBA
Material de envolvente	Aluminio

Device short name	CL20000 E	CL25000 E
Electrical specifications		
Input (DC)		
Full power MPPT voltage range	350 - 800 V	430 - 800 V
Operating voltage range at nominal AC voltage	250 - 1000 V	250 - 1000
Max. input voltage, open circuit	1000 V	1000 V
Number of MPPT / strings per MPPT	2 / 4	2 / 4
Max. DC input current per MPPT	31.0 A	31.0 A
Absolute max. short circuit current per MPPT*	50.0 A	50.0 A
Nominal DC input power	21.5 kW	26.5 kW
Max. DC input power per MPPT	12.9 kW	15.9 kW
DC connection (in the wiring box)	Base model: spring cage clamp connector Essential model and optimum model: fuse holder	Base model: spring cage clamp connector Essential model and optimum model: fuse holder
Output (AC)		
Rated output power**	20.0 kW	25.0 kW
Max. apparent power	22.0 kVA	27.5 kVA
Nominal output voltage	230 / 400 V	230 / 400 V
AC voltage range	184 - 276 V / 319-478 V	184 - 276 V / 319-478 V
Frequency	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Frequency range (adjustable)	50 +/- 3 Hz, 60 +/- 3Hz	50 +/- 3 Hz, 60 +/- 3Hz
Max. output current	32 A	40 A
Total harmonic distortion	< 3 %	< 3 %
Power factor (adjustable)	0.8 lead to 0.8 lag	0.8 lead to 0.8 lag
AC connection (in in the wiring box)	spring cage clamp connector	spring cage clamp connector
Efficiency		
Peak	98.4 %	98.4 %
European	98.0 %	98.0 %
General specifications		
Power consumption at night time	< 2.5 W	< 2.5 W
Enclosure rating	IP65 (electronics) / IP54 (rear portion)	IP65 (electronics) / IP54 (rear portion)
Cooling	Fan cooled	Fan cooled
Inverter weight	51 kg (112 lb)	51 kg (112 lb)
Wiring box weight	19 kg (42 lb)	19 kg (42 lb)
Inverter dimensions (H x W x D)	73.6 x 67.4 x 27.7 cm (29.0 x 26.5 x 10.9 in)	73.6 x 67.4 x 27.7 cm (29.0 x 26.5 x 10.9 in)
Wiring box dimensions (H x W x D)	39.6 x 67.4 x 27.7 cm (15.6 x 26.5 x 10.9 in)	39.6 x 67.4 x 27.7 cm (15.6 x 26.5 x 10.9 in)
Ambient air temperature for operation	-25 to 60°C (-13 to 140°F)	-25 to 60°C (-13 to 140°F)
Max. operating altitude without derating	2000 m (6560 ft)	2000 m (6560 ft)
Relative humidity %	4...100 condensing	4...100 condensing
Noise emission (at 1 m distance)	< 55 dBA	< 55 dBA
Features and options		
Embedded data logger	Yes	
User interface	Graphic display, buttons	
Communication interface	RS485 (MODBUS RTU), Ethernet / MODBUS TCP (Ethernet), USB and dry contact	
Monitoring	Easy to connect to third party solution, Surge Protection Device (SPD) monitoring available with device	
Remote power off	Yes	
Regulatory approval		
Electrical safety	CE marked for the Low Voltage Directive EN / IEC 62109-1 / EN / IEC 62109-2, AS3100	
Grid interconnection (pending)	BDEW, VDE0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21, CEI 0-16, G59/2, UTE C15-712-1, AS4777, IEC 62116, IEC 61727, PEA & MEA for Thailand***	
Environmental	RoHS, REACH and 4K4H	
EMC	CE marked for the EMC directive 2004-108-EC Emissions: EN 61000-6-3 (residential) Immunity: EN 61000-6-2 (industrial)	
Available product variants		
Base: AC connector and DC connector	PVSCL20E100	PVSCL25E100
Essential: Touch-safe fuse holder DC switch and AC connector	PVSCL20E200	PVSCL25E200
Essential*: Essential with MC4 connector	PVSCL20E201	PVSCL25E201
Optimum: Essential + DC SPD and AC SPD	PVSCL20E300	PVSCL25E300
Optimum*: Optimum with MC4 connector	PVSCL20E301	PVSCL25E301

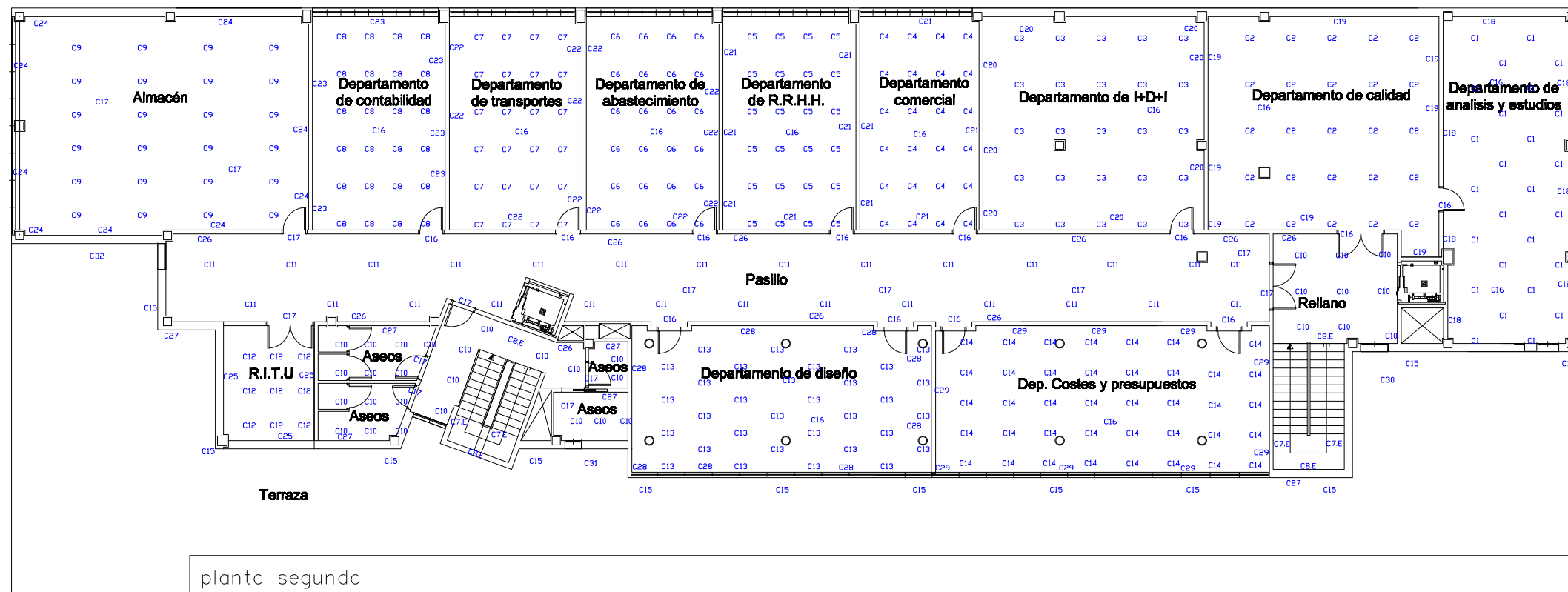
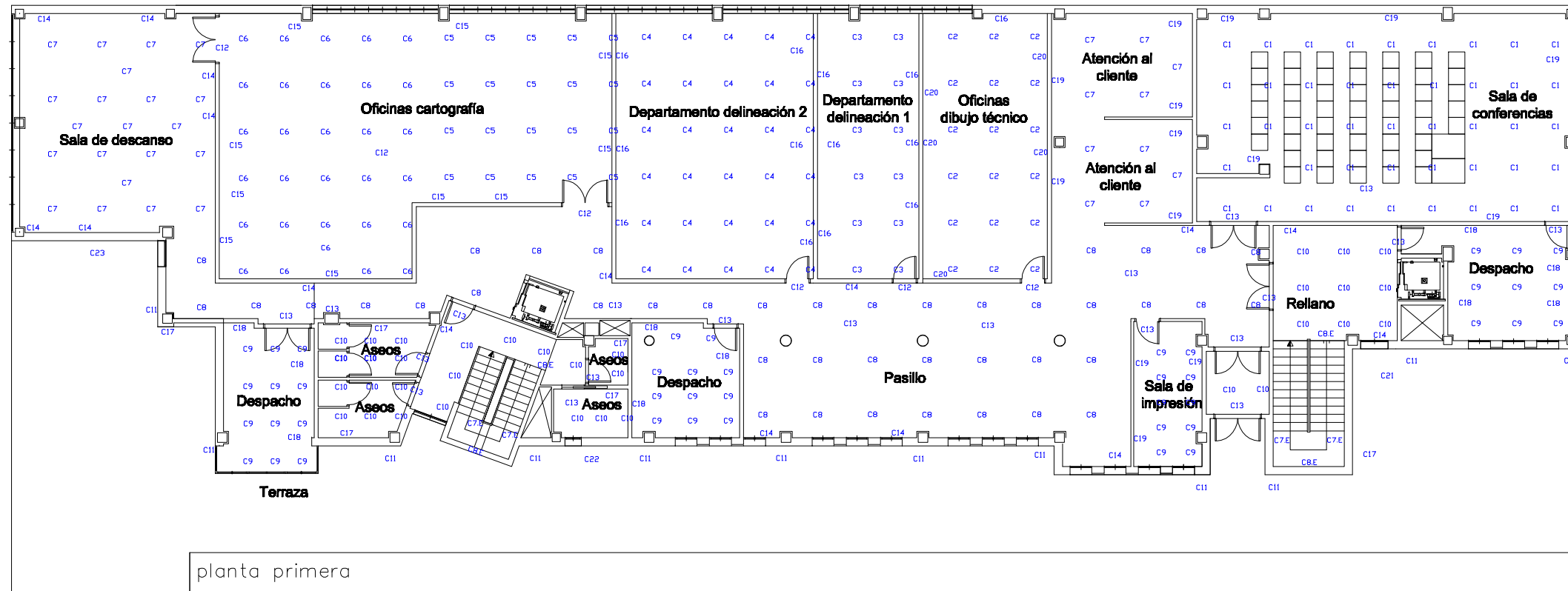
Specifications are subject to change without notice. *Absolute max. short circuit current is 77.0A for 1 MPPT configuration. **At rated grid voltage with power factor 0.9 to 1. *** Country certification is subject to modification.

12. PLANOS.

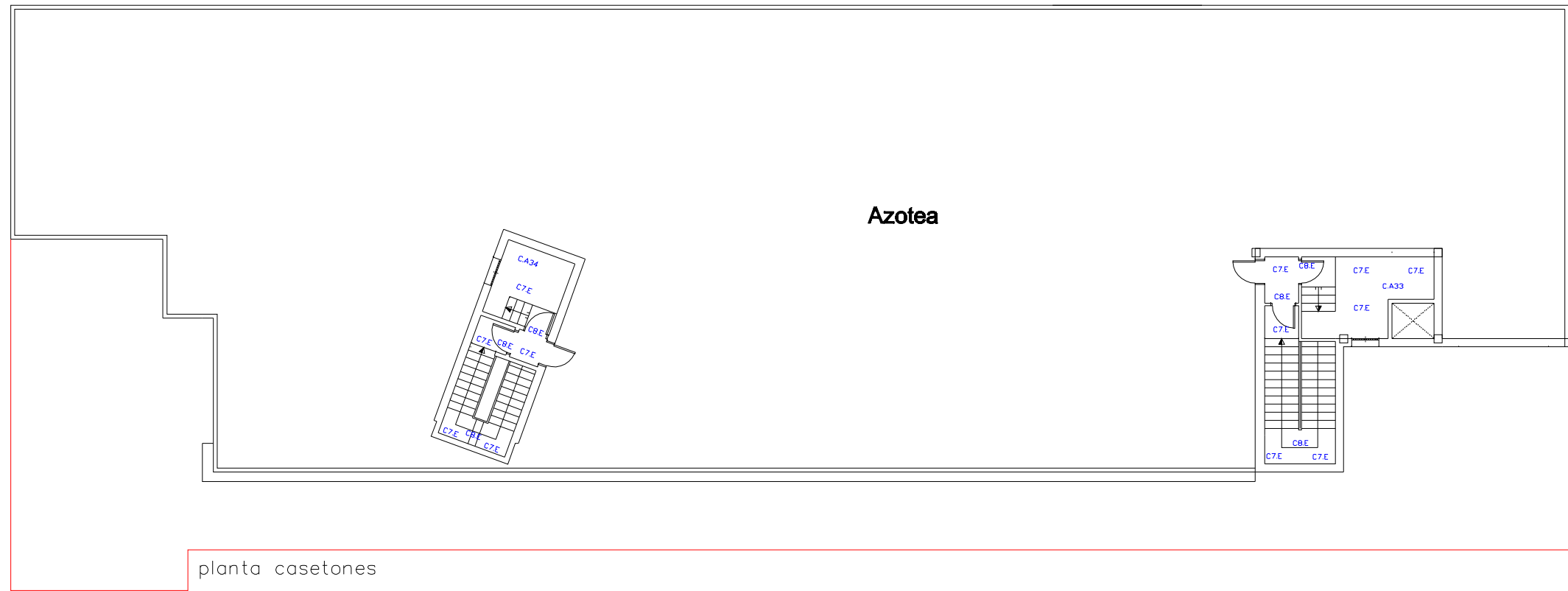
1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN PLANTA SÓTANO Y PLANTA BAJA.
2. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN PLANTA 1 Y PLANTA 2.
3. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN AZOTEA.
4. ESQUEMA DE LOS RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN PLANTA SÓTANO Y PLANTA BAJA.
5. ESQUEMA DE LOS RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN PLANTA 1 Y PLANTA 2.
6. ESQUEMA DE LOS RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN CASETONES.
7. ESQUEMA DE PLANTA, ALZADO Y UNIFILAR DEL C.T.
8. ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL.
9. ESQUEMA UNIFILAR PLANTA SÓTANO.
10. ESQUEMA UNIFILAR PLANTA BAJA.
11. ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1.
12. ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2.
13. ESQUEMA DE MANIOBRA Y POTENCIA DE LA REGULACIÓN DE LOS CONDENSADORES.
14. ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.
15. ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DE PLACAS EN EL TEJADO.



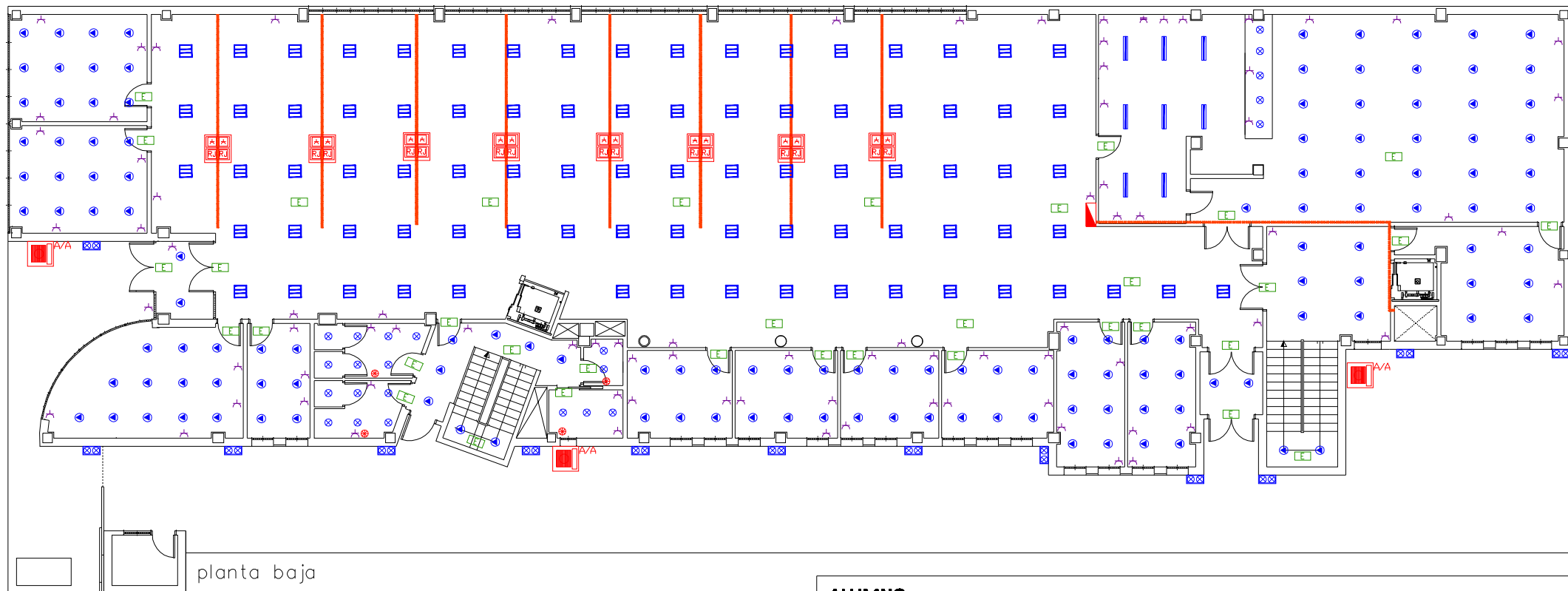
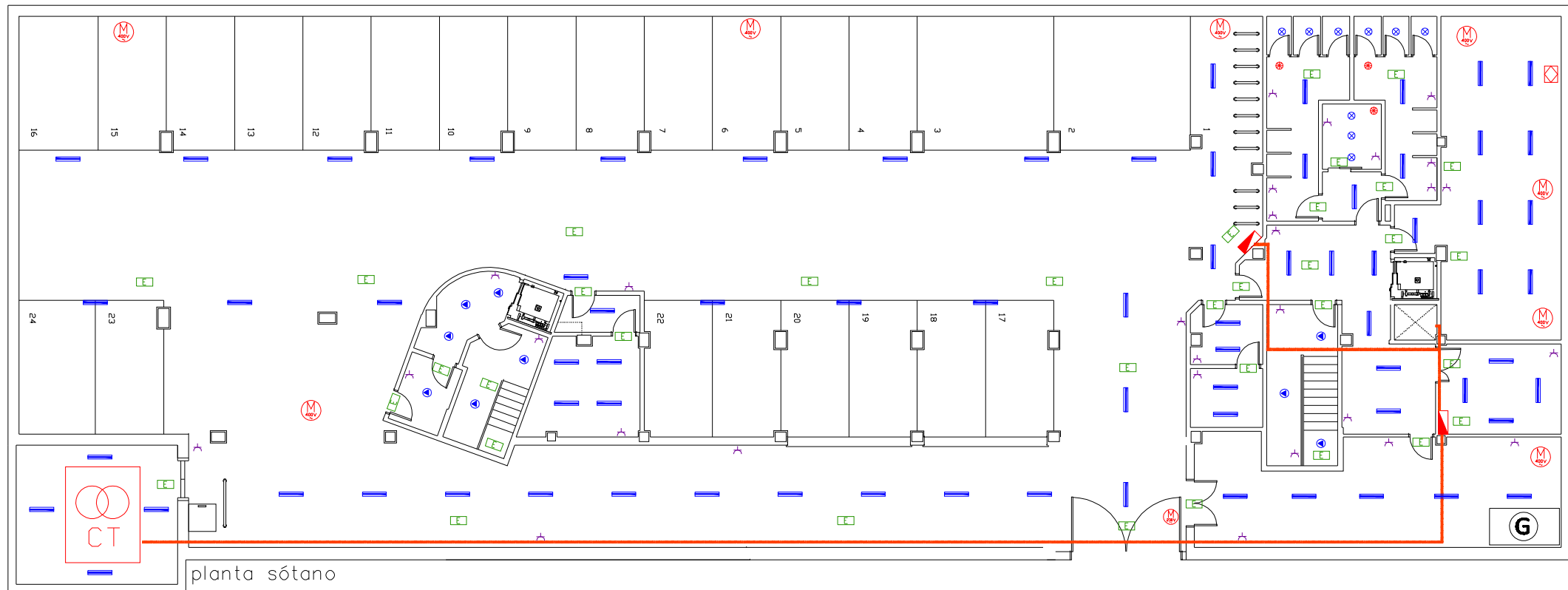
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN PLANTA SÓTANO Y PLANTA BAJA	Nº 1



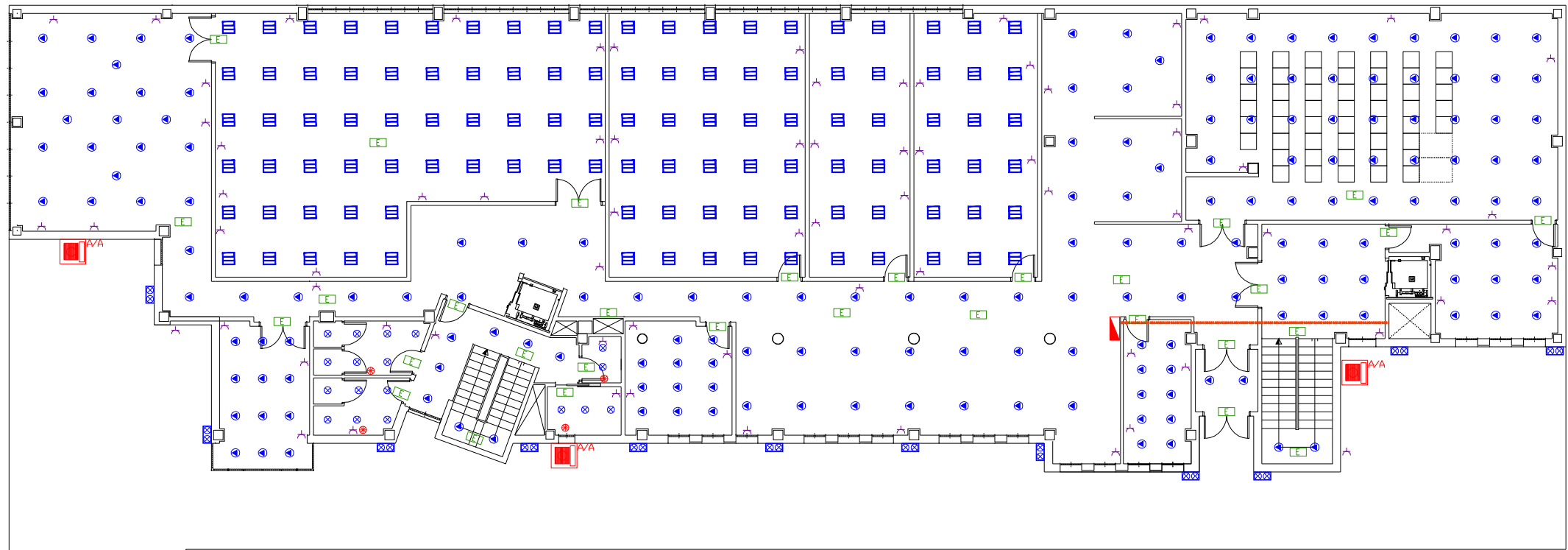
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN PLANTA 1 Y PLANTA 2	Nº 2



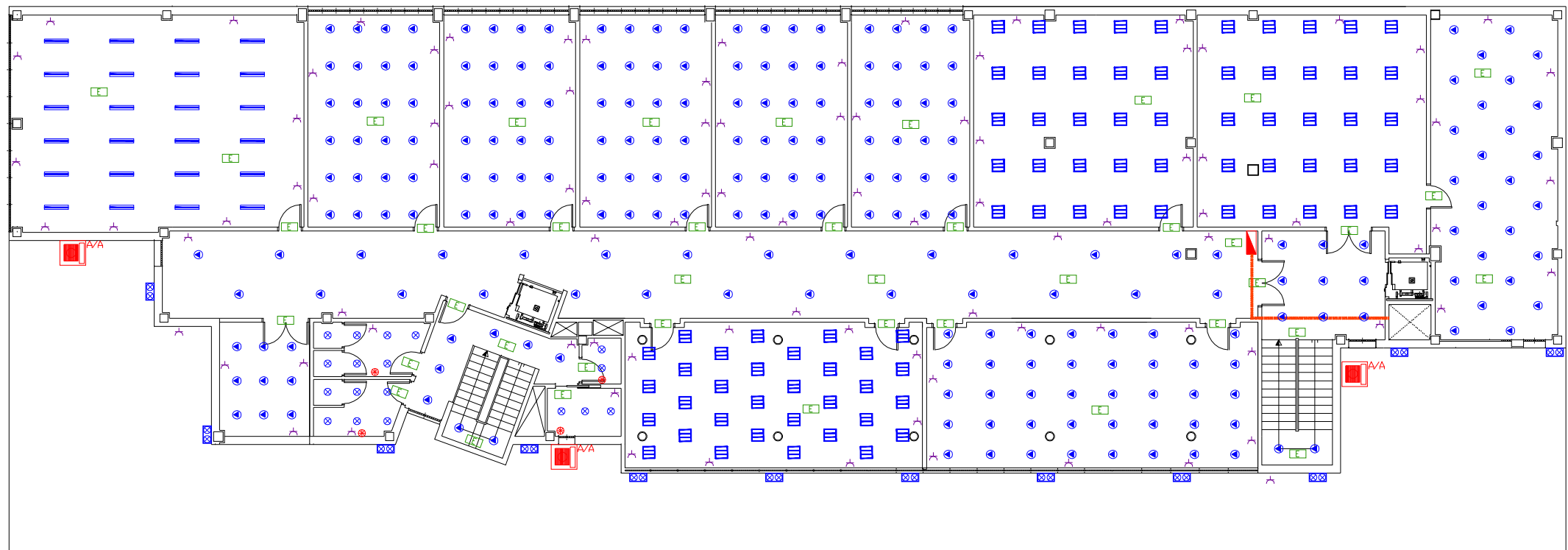
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA DISTRIBUCIÓN AZOTEA	Nº 3



ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR	
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ	
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO ESQUEMA RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN PLANTA SÓTANO Y PLANTA BAJA	Nº 4

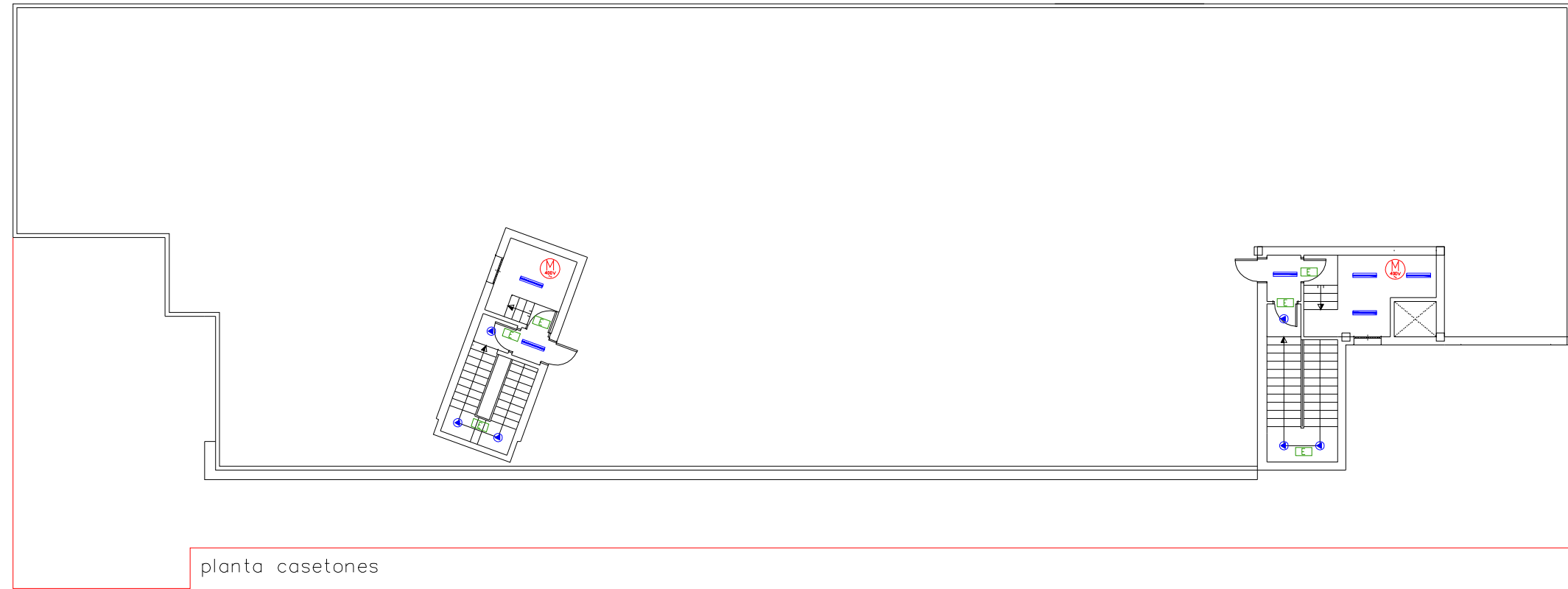


planta primera



planta segunda

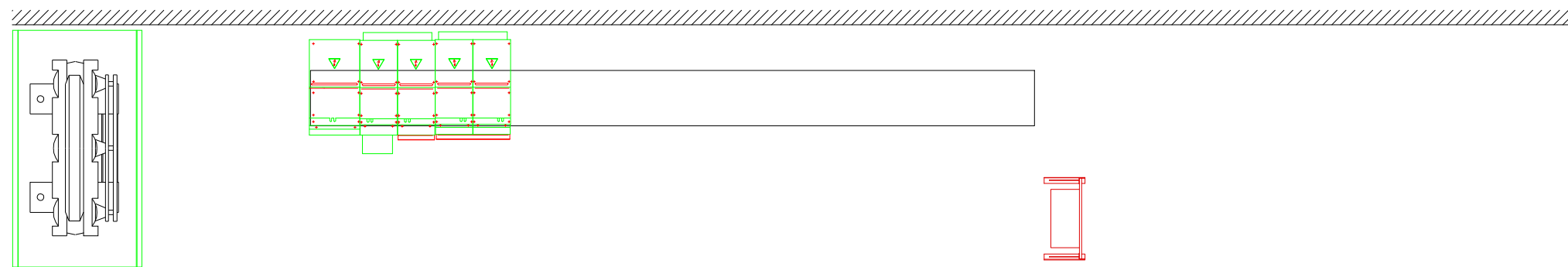
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN PLANTA 1 Y PLANTA 2	Nº 5



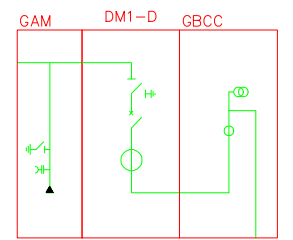
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA 1/50	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN CASETONES	Nº 6



ALZADO

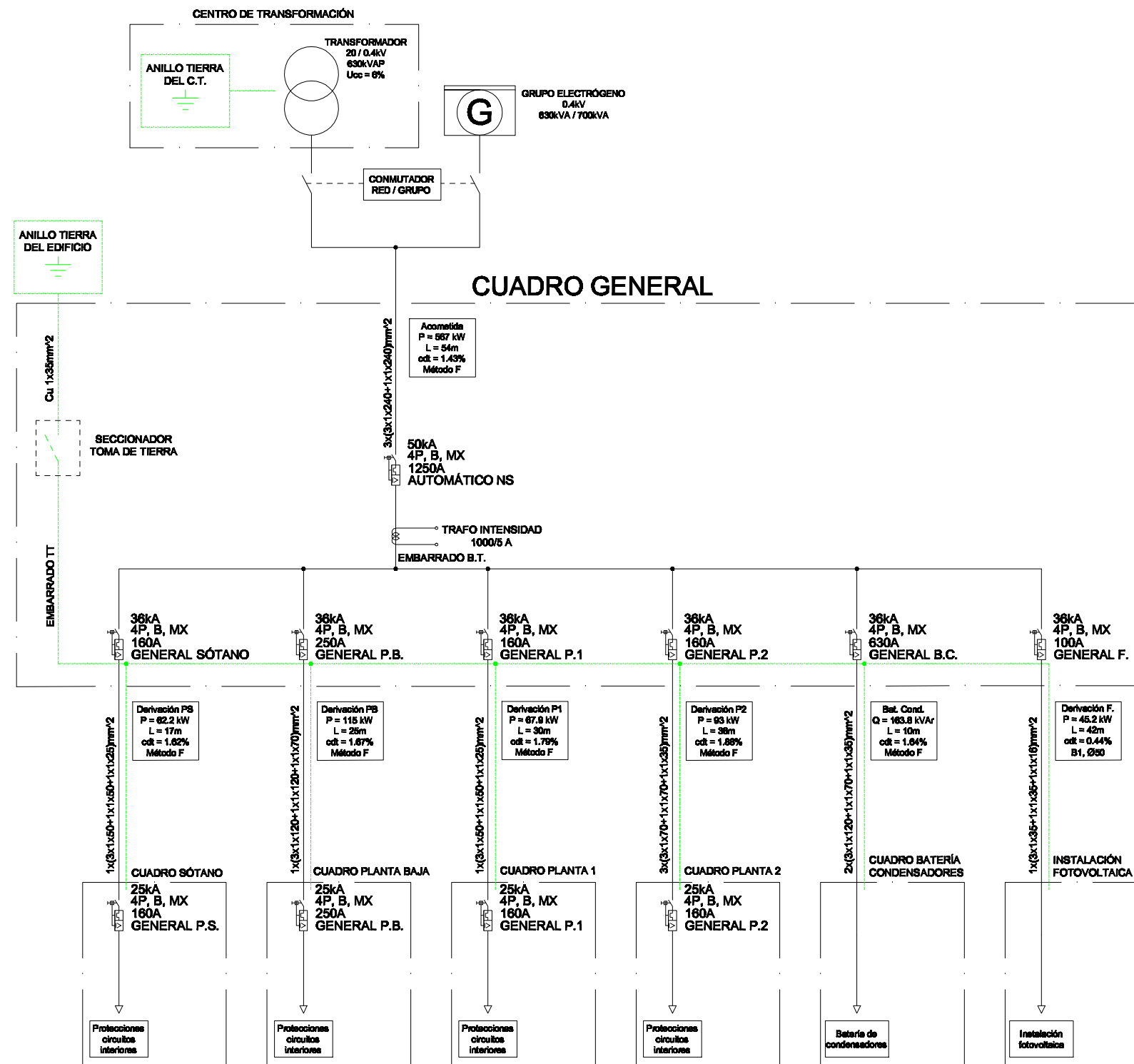


PLANTA

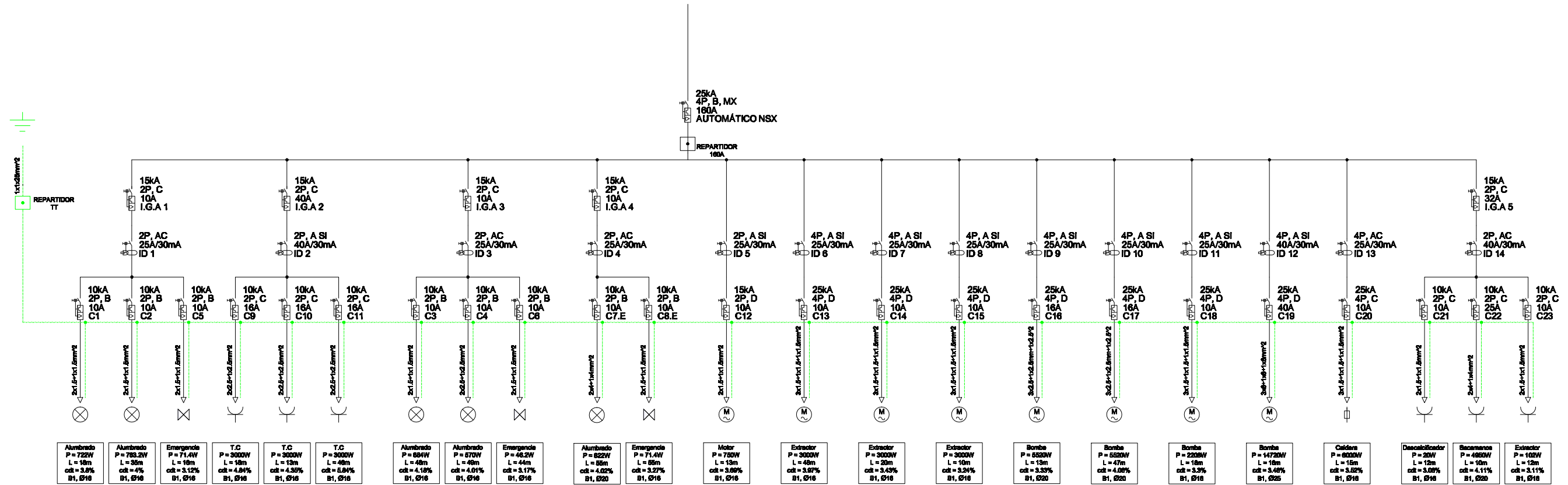


UNIFILAR

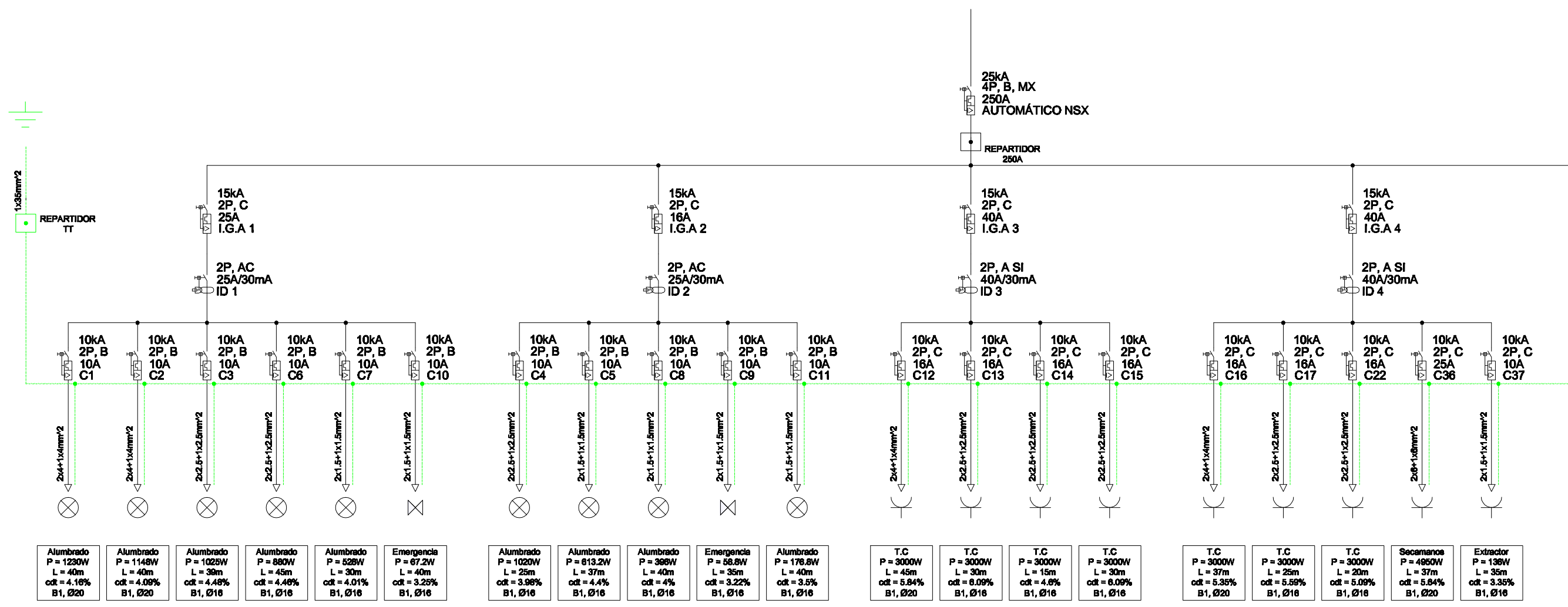
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA X	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA DE PLANTA, ALZADO Y UNIFILAR DEL C.T.	Nº 7



ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA	FECHA	PLANO		
X	15/09/2016	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL	Nº 8	

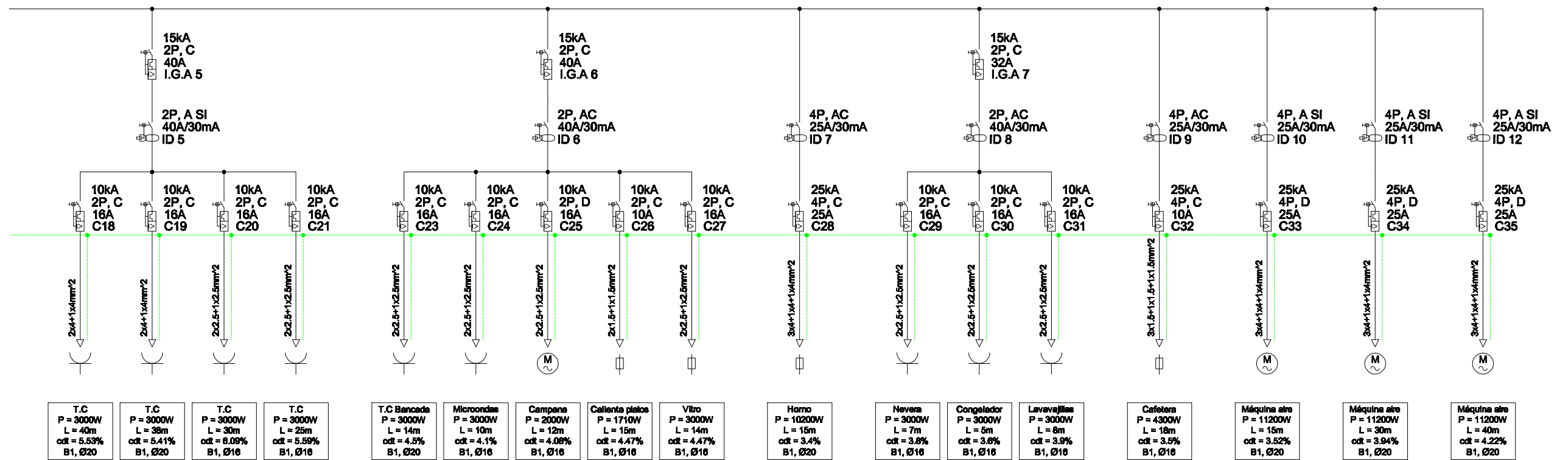


ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA	FECHA	PLANO		
X	15/09/2016	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA SÓTANO	Nº 9	

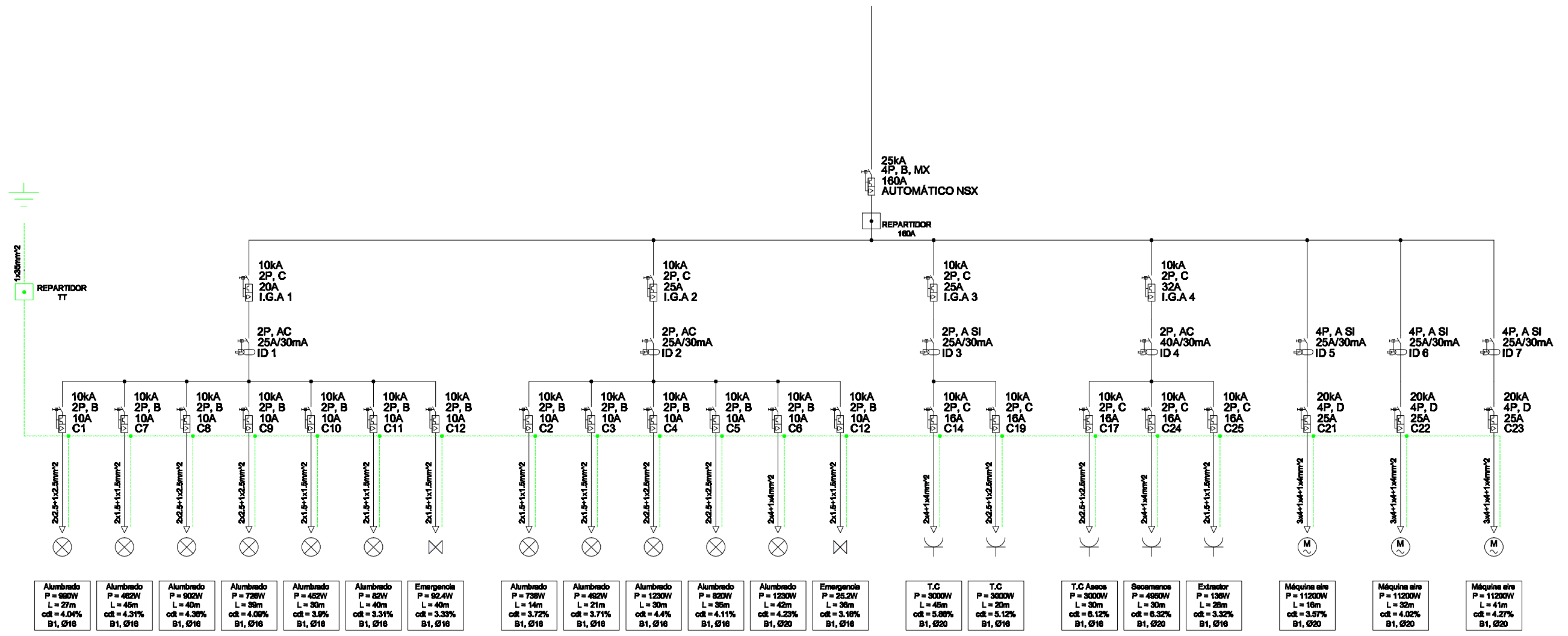


Alumbrado P = 1230W L = 40m cdt = 4.16% B1, Ø20	Alumbrado P = 1148W L = 40m cdt = 4.09% B1, Ø20	Alumbrado P = 1025W L = 39m cdt = 4.46% B1, Ø16	Alumbrado P = 880W L = 45m cdt = 4.46% B1, Ø16	Alumbrado P = 528W L = 30m cdt = 4.01% B1, Ø16	Emergencia P = 67.2W L = 40m cdt = 3.22% B1, Ø16	Alumbrado P = 1020W L = 25m cdt = 3.96% B1, Ø16	Alumbrado P = 813.2W L = 37m cdt = 4.4% B1, Ø16	Alumbrado P = 368W L = 40m cdt = 4% B1, Ø16	Emergencia P = 58.8W L = 35m cdt = 3.22% B1, Ø16	Alumbrado P = 176.8W L = 40m cdt = 3.5% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 45m cdt = 5.84% B1, Ø20	T.C P = 3000W L = 30m cdt = 6.09% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 15m cdt = 4.6% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 30m cdt = 6.09% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 37m cdt = 5.35% B1, Ø20	T.C P = 3000W L = 25m cdt = 5.59% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 20m cdt = 5.09% B1, Ø16	Secamano P = 4950W L = 37m cdt = 5.84% B1, Ø20	Extractor P = 136W L = 35m cdt = 3.35% B1, Ø16
---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	---	---	---	--	---	---	---	---	--	--

ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR	
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ	
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	
ESCALA	FECHA	PLANO	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA BAJA
X	15/09/2016		
			Nº 10.1

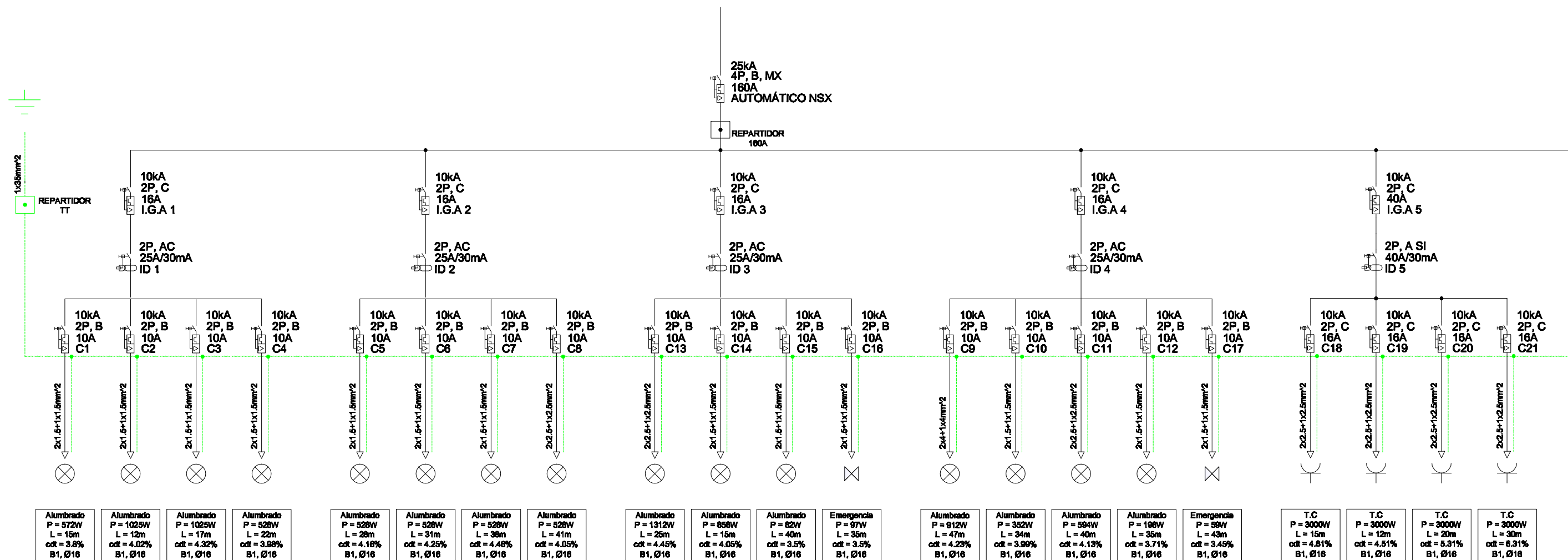


ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA	FECHA	PLANO		
X	15/09/2016	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA BAJA	Nº 10.2	

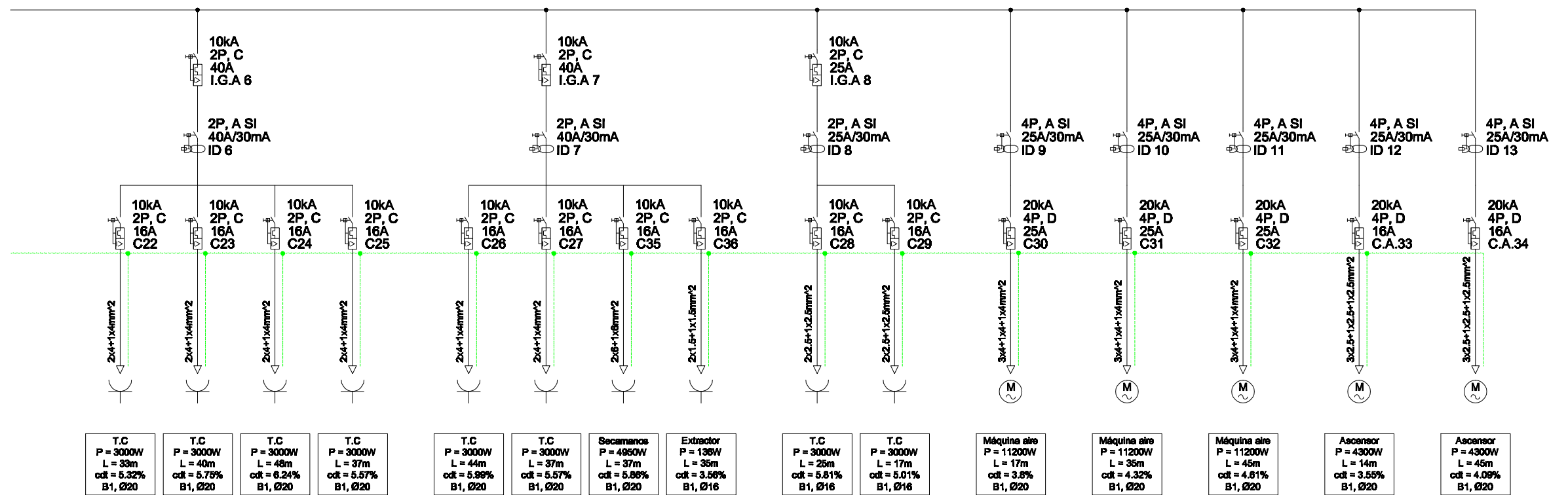


Alumbrado P = 980W L = 27m cd = 4.04% B1, Ø16	Alumbrado P = 482W L = 46m cd = 4.31% B1, Ø16	Alumbrado P = 902W L = 40m cd = 4.36% B1, Ø16	Alumbrado P = 726W L = 39m cd = 4.09% B1, Ø16	Alumbrado P = 452W L = 30m cd = 3.9% B1, Ø16	Alumbrado P = 82W L = 40m cd = 3.31% B1, Ø16	Emergencia P = 92.4W L = 40m cd = 3.33% B1, Ø16	Alumbrado P = 736W L = 14m cd = 3.72% B1, Ø16	Alumbrado P = 492W L = 21m cd = 3.71% B1, Ø16	Alumbrado P = 1230W L = 30m cd = 4.41% B1, Ø16	Alumbrado P = 820W L = 35m cd = 4.11% B1, Ø16	Alumbrado P = 1230W L = 42m cd = 4.23% B1, Ø20	Emergencia P = 26.2W L = 30m cd = 3.16% B1, Ø16	T.C P = 3000W L = 46m cd = 5.89% B1, Ø20	T.C P = 3000W L = 20m cd = 5.12% B1, Ø16	T.C Ascos P = 3000W L = 30m cd = 6.12% B1, Ø16	Secamano P = 4850W L = 30m cd = 6.32% B1, Ø20	Extractor P = 138W L = 29m cd = 3.32% B1, Ø16	Máquina aire P = 11200W L = 19m cd = 3.57% B1, Ø20	Máquina aire P = 11200W L = 32m cd = 4.02% B1, Ø20	Máquina aire P = 11200W L = 41m cd = 4.27% B1, Ø20
---	---	---	---	--	--	---	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	--	--

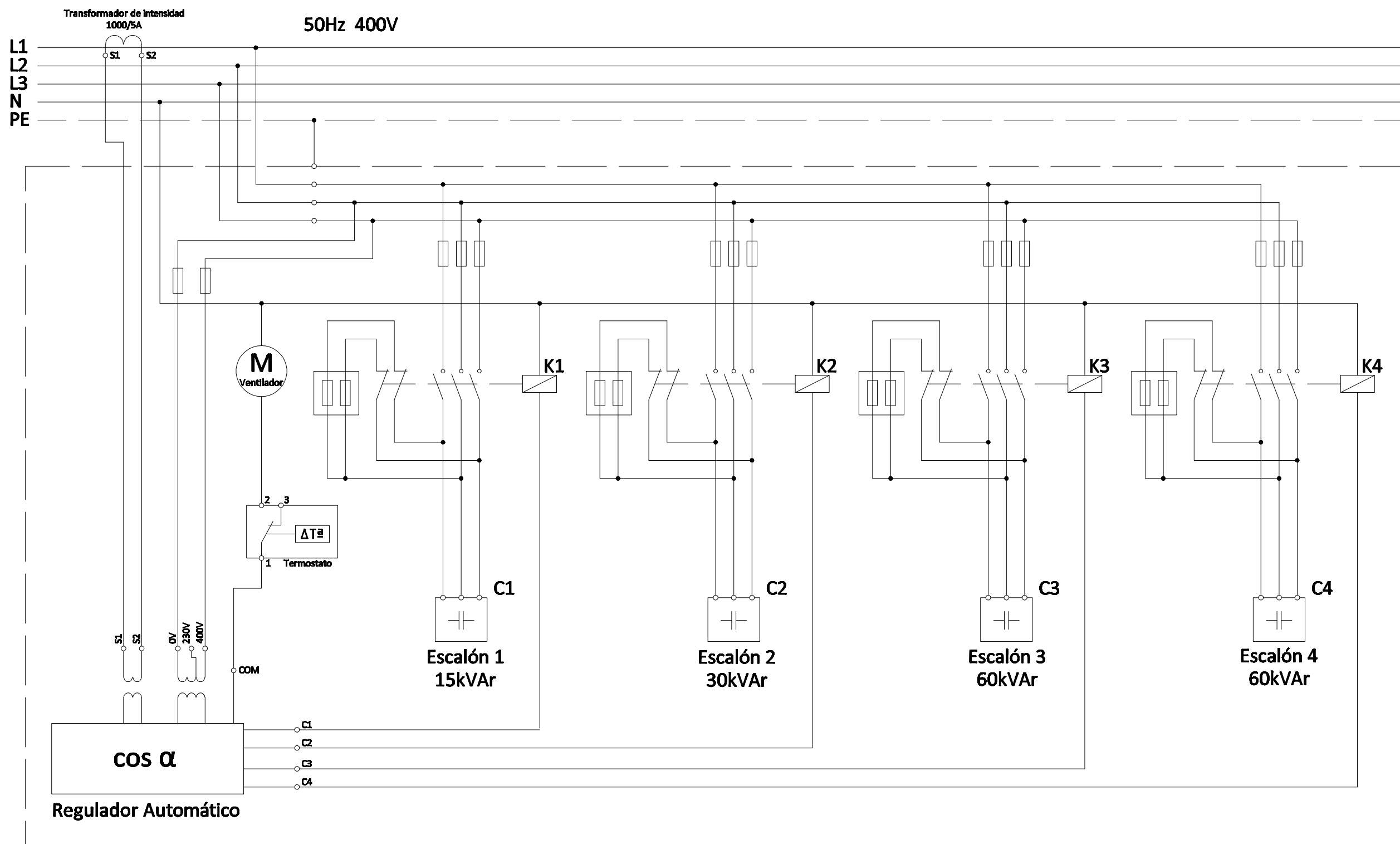
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR	
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ	
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	
ESCALA	FECHA	PLANO	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1
X	15/09/2016		
			Nº 11



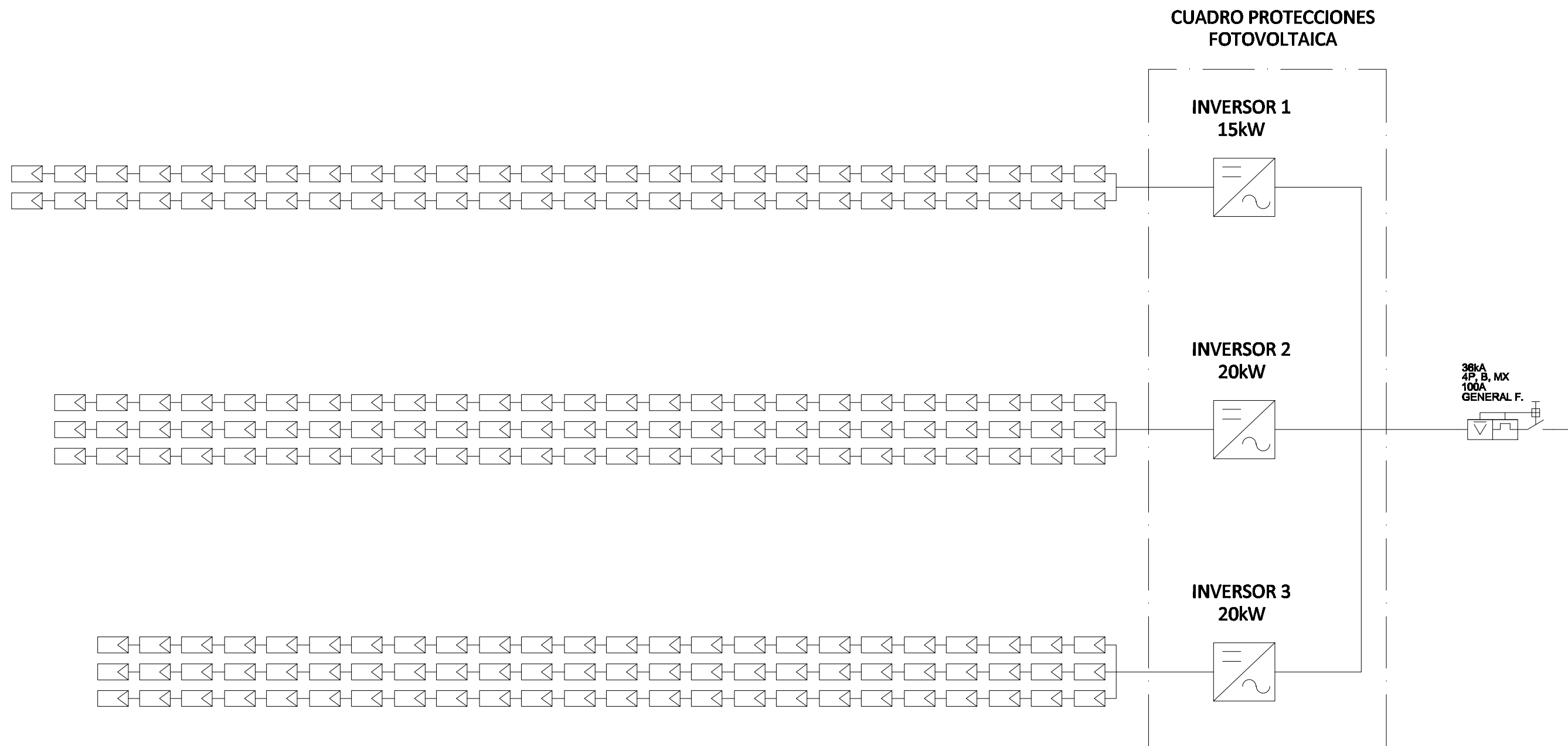
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA	FECHA	PLANO		
X	15/09/2016	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2		Nº 12.1



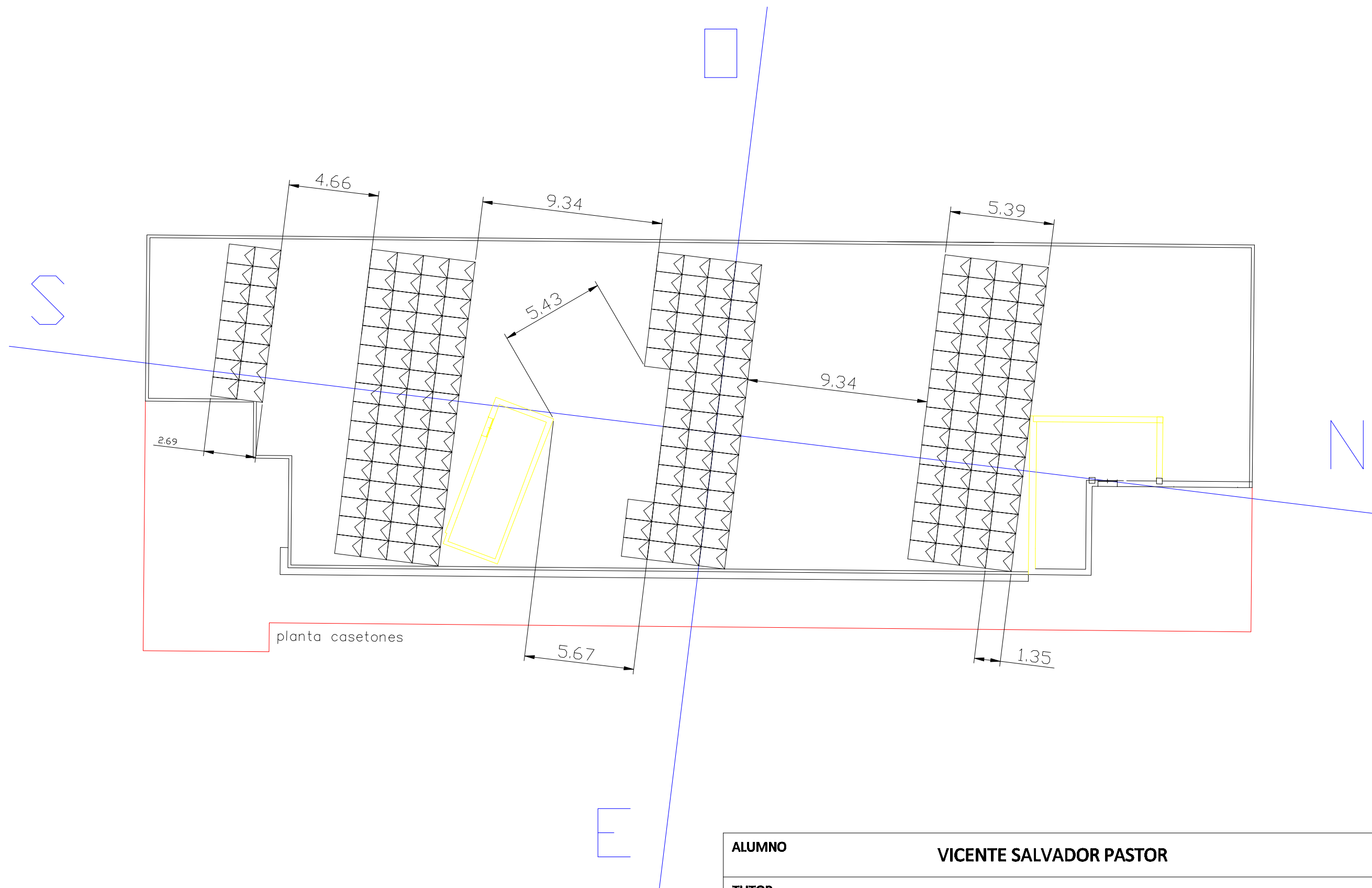
ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR	
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ	
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	
ESCALA	FECHA	PLANO	ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2
X	15/09/2016		
			Nº 12.2



ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA X	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA DE MANIOBRA Y POTENCIA DE LA REGULACIÓN DE LOS CONDENSADORES	Nº 13



ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA X	FECHA 15/09/2016	PLANO	ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	Nº 14



ALUMNO		VICENTE SALVADOR PASTOR		
TUTOR		ELÍAS JOSÉ HURTADO PÉREZ		
EMPLAZAMIENTO		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
ESCALA	FECHA	PLANO	ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DE PLACAS EN EL TEJADO	Nº 15
X	15/09/2016			