

INSTALACIÓN DE B.T. PARA GRANJA CON ENERGIAS RENOVABLES.

TFG.INGENIERÍA ELÉCTRICA.

25 al 29 de septiembre de 2017

IGNACIO TIENDA COSTA
TUTOR: ANTONIO FAYOS ÁLVAREZ

INDICE.

INDICE.....	1
1. Memoria descriptiva.....	2
1.1 Objeto	2
1.2 Titular de la instalación.	2
1.3 Emplazamiento de la instalación.	3
1.4 Descripción técnica de la instalación.	4
2. Previsión de cargas.	5
3. Diseño y costes de la instalación	6
3.1. Componentes de la instalación fotovoltaica.....	6
3.2. Diseño de la instalación fotovoltaica.....	6
3.3. Coste total de la instalación.....	6
3.4. Coste por €/Wpico.....	6
3.5. Costes a 25 y 40 AÑOS.....	7
(DOCUMENTACIÓN, PLANOS E IMAGENES)	8
ANEXO 1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	9
ANEXO 2. ELEMENTOS RECEPTORES Y PREVISIÓN DE CARGAS.....	16
ANEXO 3. PLIEGO DE CONDICIONES FOTOVOLTAICA, FICHAS TECNICAS Y PRESUPUESTO.	31
ANEXO 4. Estudio de seguridad y salud.....	47
PLANOS.....	54

1. Memoria descriptiva.

1.1 Objeto

El objeto del presente proyecto es realizar el trabajo de fin de grado universitario de Ingeniería Eléctrica, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante el mismo.

Se realizara una instalación eléctrica de B.T. para granja con fuentes renovables en régimen aislado, situada en el término de la Villa de Altura, con el fin de suministrar la potencia necesaria para el correcto funcionamiento de la misma sin depender del suministro eléctrico de la red.

Por tanto, los objetivos técnicos propuestos para este proyecto son los de definir, justificar, medir y presupuestar el diseño de la instalación fotovoltaica y demás componentes de la instalación.

1.2 Titular de la instalación.

El titular de la instalación es una granja porcina donde el horario de funcionamiento es el siguiente:

Elemento	Perfil horario
Horario de trabajo	10 h/día
Luminarias fluorescentes	8 h/día
Luminarias de emergencia	1 h/día
Bomba de agua	2 h/día
Frigoríficos	4 h/día
Downlights led	8 h/día
Toma de fuerza	2 h/día
Microondas	1 h/día
Ventilador	6 h/día

Hay que tener en cuenta que se han cogido los horarios del mes más desfavorable, lo que quiere decir que en los meses de verano y otros meses las horas de utilización de algunos aparatos varia, al igual que el cmd.

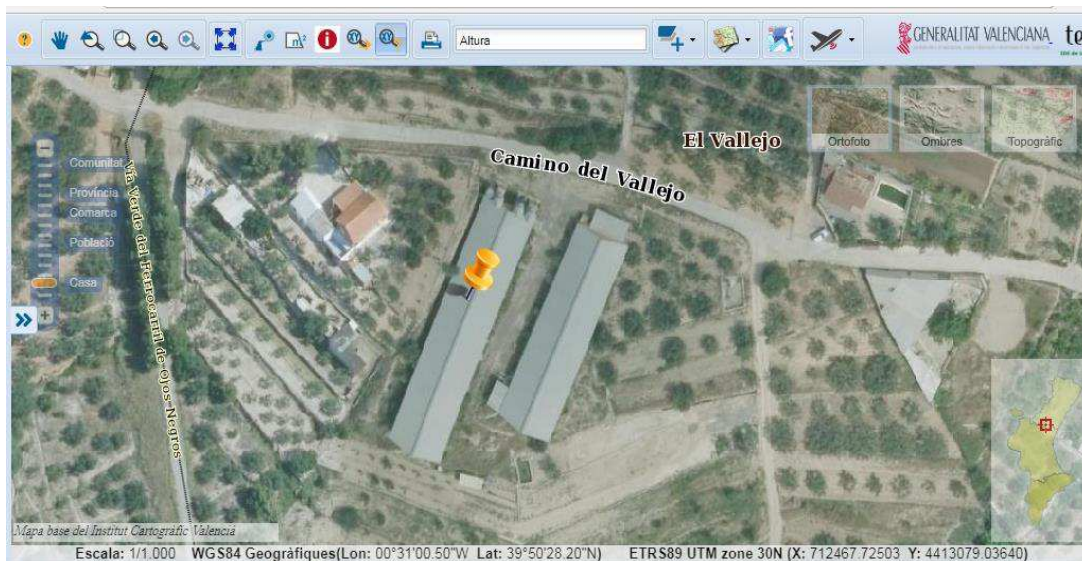
1.3 Emplazamiento de la instalación.

La instalación citada procederá a realizarse en una granja situada en la Villa de Altura (Castellón), más concretamente en este punto que se mostrara en la siguiente imagen, la distribución de la granja es de 63 m de longitud, 16 m de ancho, en total 945 m².

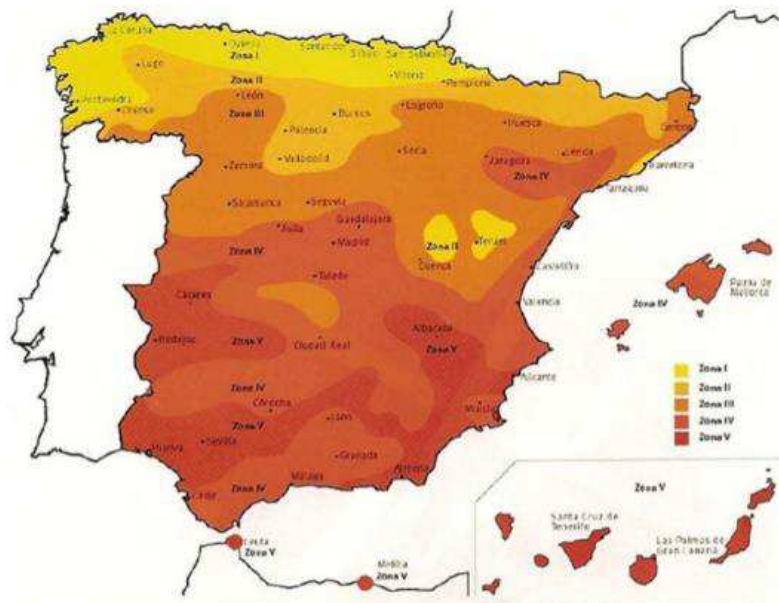
Las coordenadas son las siguientes:

X: 712397.22854

Y: 4413125.62629



A continuación se muestra un mapa de España de las diferentes zonas climáticas en función de la irradiación.



Zona Climática	I	II	III	IV	V
Irradiación media diaria (kWh/m ²)	<3,8	3,8-4,2	4,2-4,6	4,6-5,0	>5,0

Como se puede observar, la instalación se encuentra en la zona climática IV, lo que quiere decir que por cada metro cuadrado de placas solares que coloquemos se obtendrán entre 4,6 y 5,0 kWh. Por tanto podemos deducir que el emplazamiento elegido no diremos que es ideal pero si muy bueno para llevar a cabo este tipo de instalación.

1.4 Descripción técnica de la instalación.

Se dispone de una granja a la que suministrar servicio eléctrico, las dimensiones de la nave son $63 \times 16 = 945\text{m}^2$.

La susodicha instalación constara de 98 placas distribuidas en 2 placas en serie y 49 placas en paralelo fotovoltaicas de 270 W monocristalino LDK, cuya potencia total instalada es de 26,343kW, se utilizaran un total de 1 inversores/cargadores Sunny island 8.0H, 1 en cuanto a los reguladores serán 6 reguladores de 80 A Victron.

El número de baterías, que ha sido dimensionado para 3 días de autonomía, será de 24 unidades del modelo OPzS-TCH3780 (C120) de Techno Sun.

A parte de toda la instalación fotovoltaica, se añade un grupo electrógeno para dar soporte a la instalación en casos desfavorables y que el suministro no llegue al mínimo para que la granja pueda continuar en su total funcionamiento.

2. Previsión de cargas.

Para la realización de la previsión de cargas se ha tenido en cuenta las potencias de los aparatos y luminarias de las que se compone la granja, además del tiempo de funcionamiento de cada aparato al día.

Anexo 2- aparatos de la granja.

Tenemos en cuenta que la potencia consumida calculada en la previsión de cargas puede variar con los consumos reales. Ya que no todos los días del mes los aparatos no tendrán el mismo tiempo de utilización, por lo que estos valores pueden variar de los reales.

Con respecto a la instalación de la granja, consume corriente alterna monofásica, por lo que para la realización de nuestra instalación fotovoltaica vamos a emplear una tensión de 48 V CC para minimizar las pérdidas. A parte en esta instalación tendremos en cuenta el rendimiento del inversor $\eta=0.9$.

Para la realización del presente proyecto vamos a trabajar en Ah/mes, con lo que calculamos:

$$\text{Consumo mensual} = \frac{kWh * 1000}{48 * \eta_{inv}} = Ah/mes$$

Para el cálculo de baterías, tendremos que trabajar con Ah/día, con lo que calculamos:

$$\text{Consumo diario} = \frac{kWh * 1000}{48 * \eta_{inv}} = Ah/día$$

A partir de los consumos de los receptores de la granja, tras la realización de una previsión de cargas, podemos comenzar a calcular la instalación fotovoltaica, con la que se quiere dar suministro a la granja.

3. Diseño y costes de la instalación.

3.1. Componentes de la instalación fotovoltaica.

- Placa fotovoltaica LDK 270 W
- Regulador maximizador de 80 A 12/24/48/60V –FM80- OUTBACK
- Inversor cargador 6800W
- Baterías OPzS-TCH 3780 (C120) Techno sun

3.2. Diseño de la instalación fotovoltaica

Para esta instalación, debemos de conocer la demanda que tiene en este caso nuestra granja sobre la que se realizara el estudio para llevar a cabo la instalación aislada de la red. Por lo que una vez teniendo en cuenta el consumo de esta, realizamos el estudio para el mes que resulte tener un coeficiente más desfavorable, con lo que al realizar el cálculo para este mes, no tendremos que volver a realizar otro calculo diferente.

3.3. Coste total de la instalación.

Una vez obtenido el precio de los proveedores, podemos iniciar el cálculo del coste total de la instalación, en los anexos encontraremos los precios de cada elemento de la instalación y el precio final de la instalación en el que también se añadirá el coste por montaje, materiales, mano de obra y beneficio (que para dicha instalación decimos que es un 15%).

Con esto concluimos el coste total de la instalación sin IVA es de: 35212,51€

El coste final con IVA es de: 48998.20€

3.4. Coste por €/Wpico.

Una vez se ha calculado y considerado el coste total de la instalación, procedemos a comprobar si el coste se encuentra dentro de unos valores razonables al precio de mercado, con lo que determinamos el coste del €/Wpico de la instalación. Este valor se encuentra entre los 1 y 3€/Wpico que es lo que suele suponer este tipo de instalaciones.

Para realizar el coste del €/Wpico procederemos a calcular:

$$\text{Coste} \frac{\text{€}}{\text{Wpico}} = \frac{\text{Coste total (sin iva)}}{\text{P instalada}} = \text{€/Wpico}$$

3.5. Costes a 25 y 40 AÑOS.

Una vez tenemos lo que nos cuesta el €/Wpico, realizamos un cálculo a 25 y 40 años, ya que el tiempo influye en el rendimiento de las placas fotovoltaicas que será del $\eta=90\%$, mientras que para los 40 años siguientes a la instalación tendrá un rendimiento del 85%.

Esto en cuanto a las placas fotovoltaicas, pero los elementos de la instalación deberemos cambiarlos ya que, los fabricantes recomiendan sustituir estos a partir de los 15 años de uso y funcionamiento.

Al realizar dicho de cambio de elementos de la instalación, revisión y comprobación de esta misma, se deberá añadir un coste debido a los futuros costes de la instalación.



ANEXOS.

(DOCUMENTACIÓN, PLANOS E IMAGENES)

ANEXO 1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

Cálculo de la radiación mensual.

Para determinar la radiación mensual se ha ejecutado de la siguiente manera.

A través de la siguiente dirección, se accede al PVGIS, donde encontramos datos sobre las radiaciones solares: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=es&map=europe>.

Para obtener dichos valores de radiación de la zona donde está situada la instalación a realizar, se introduce la dirección y las coordenadas son las siguientes, (712397.22854, 4413125.62629).

Se configura la aplicación para que determine las radiaciones mensuales, introducimos el valor del ángulo de inclinación que va a tener la instalación, será de 60°.

El PVGIS ofrece los datos de radiación en Wh/m² día, por lo que vamos a convertir esos datos a las unidades que ofrece el IDEA kWh/m² mes.

$$\text{Radiación mensual} = \frac{\left(\frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \text{ día}\right) * 1000}{n^{\circ} \text{ días mes}} = \text{kWh/m}^2 \text{ mes}$$

RADIACION ALTURA (Castellón)			
MES	DIAS	RADIACION 60°	RADIACION 15°
ENERO	31	114,08	83,39
FEBRERO	28	115,64	94,92
MARZO	31	145,39	138,88
ABRIL	30	139,2	157,8
MAYO	31	145,08	187,24
JUNIO	30	140,4	192,9
JULIO	31	150,04	200,88
AGOSTO	31	156,55	186
SEPTIEMBRE	30	153,3	154,8
OCTUBRE	31	147,25	126,48
NOVIEMBRE	30	111,9	85,2
DICIEMBRE	31	99,82	70,99

Se realiza con una inclinación de 15° para los meses de verano.

Calculo del mes más desfavorable.

Para la obtención del coeficiente más desfavorable, se necesita trabajar en Ah/mes, por tanto, como se muestra en el anexo 2 ya se ha realizado la previsión de cargas y se tiene kWh/mes, mediante la siguiente formula se calcula el consumo mensual y diario, en Ah/mes y Ah/día que posteriormente utilizaremos para el cálculo de baterías.

Como rendimiento del inversor tomamos el valor de $\eta=0.9$.

$$C. \text{ mensual} = \frac{\text{Consumo} * 1000}{48V_{cc} * \eta} = \text{Ah/mes}$$

$$C. \text{ día} = \frac{\text{Ah/mes}}{n^{\circ} \text{ días mes}} = \text{Ah/día}$$

$$C_{md} = \frac{\text{Consumo Ah/mes}}{\text{Radiación } 60^{\circ}}$$

Mes	Consumo (kWh)
Enero	1504,12
Febrero	1526,56
Marzo	1504,12
Abril	1686
Mayo	1449,56
Junio	1440,6
Julio	1527,68
Agosto	1473,12
Septiembre	1673,4
Octubre	1504,12
Noviembre	1455,6
Diciembre	1504,12

Mes	Cmd
ENERO	305,20
FEBRERO	305,58
MARZO	239,48
ABRIL	280,37
MAYO	179,21
JUNIO	172,87
JULIO	176,04
AGOSTO	183,33
SEPTIEMBRE	252,68
OCTUBRE	236,45
NOVIEMBRE	301,11
DICIEMBRE	348,80

Como se puede observar en la tabla de consumos mensuales el mes que más energía se consume es Abril con 1686 kWh, en cuanto al Cmd el mes más desfavorable es Diciembre.

Tabla resumen de consumos.

TABLA RESUMEN						
MES	DIAS	RADIACION 60º	RADIACION 15º	Ah/mes	Ah/día	Cmd
ENERO	31	114,08	83,39	34817,59	1123,15	305,20
FEBRERO	28	115,64	94,92	35337,04	1262,04	305,58
MARZO	31	145,39	138,88	34817,59	1123,15	239,48
ABRIL	30	139,2	157,8	39027,78	1300,93	280,37
MAYO	31	145,08	187,24	33554,63	1082,41	179,21
JUNIO	30	140,4	192,9	33347,22	1111,57	172,87
JULIO	31	150,04	200,88	35362,96	1140,74	176,04
AGOSTO	31	156,55	186	34100,00	1100,00	183,33
SEPTIEMBRE	30	153,3	154,8	38736,11	1291,20	252,68
OCTUBRE	31	147,25	126,48	34817,59	1123,15	236,45
NOVIEMBRE	30	111,9	85,2	33694,44	1123,15	301,11
DICIEMBRE	31	99,82	70,99	34817,59	1123,15	348,80

En esta tabla se observan los cálculos resumidos, el valor más desfavorable pertenece al mes de Diciembre, en el que hay un consumo muy alto y el mes con peor radiación, por lo que para realizar el estudio de la instalación se trabajara de ahora en adelante con el mes más desfavorable para nuestro caso DICIEMBRE y tiene un coeficiente de 348.80.

Calculo de placas fotovoltaicas.

Como ya sabemos la placa fotovoltaica que vamos a utilizar en la instalación, comenzamos por calcular el número de placas en serie que hay que colocar, la tensión de la instalación será 48Vcc como se ha comentado anteriormente para que se produzcan las menores pérdidas posibles.

$$N^{\circ} \text{placas serie} \rightarrow Nps = \frac{V_{\text{instalación}}}{V_{\text{placa}}} = \frac{48}{24} = 2 \text{ placas serie}$$

A continuación procedemos a calcular el número de líneas en paralelo, aplicamos un coeficiente de sobredimensionamiento del 20%.

$$N^{\circ} \text{ líneas en paralelo} \rightarrow Nlp = \frac{Cmd * Ks}{Ipico - placa} = \frac{348.80 * 1.2}{8.58} = 49 \text{ líneas paralelo}$$

Con lo que tenemos que el número total de placas es:

$$N^{\circ} \text{ total placas} \rightarrow N_{tp} = N_{ps} * N_{lp} = 2 * 49 = 98 \text{ placas}$$

Una vez calculadas las placas procedemos a calcular la potencia total de la instalación.

$$P_t = N_{tp} * W_{pico - placa} = 26.343 \text{ kW}_{pico}$$

Calculo de Reguladores.

Los reguladores se encargan de transferir la energía que proporcionan las placas hasta las baterías, por lo que es necesario calcular la intensidad máxima que proporciona la instalación para la elección del regulador.

En este caso el regulador deberá ser de 48V y tendrá una intensidad de:

$$I_{max} = N_{lp} * I_p = 49 * 8.58 = 418.56 \text{ A}$$

Puesto que se necesitaría un regulador de una intensidad elevada, y no es conveniente poner un solo regulador, ya que si sucediera cualquier tipo de avería la instalación quedaría parada, es conveniente colocar diversos reguladores para diversas líneas en paralelo de las placas fotovoltaicas, se utilizaran reguladores de 80 A.

Se calcula las líneas en paralelo de placas que abastecerían a un solo regulador.

$$N^{\circ} \frac{\text{lineas}}{\text{regulador}} \rightarrow N_{lr} = \frac{I_{regulador}}{I_{pico - placa}} = \frac{80}{8.58} = 9 \text{ lineas por regulador}$$

Una vez obtenidas las líneas por regulador, se determina el número de reguladores que necesita la instalación.

$$N^{\circ} \text{ reguladores} \rightarrow N_{reg} = \frac{N_{lp}}{N_{lr}} = \frac{49}{9} = 6 \text{ reguladores}$$

Calculo de inversores.

Para obtener o determinar el número de inversores a instalar, se ha de tener en cuenta la potencia total a suministrar y los tipos de receptores, la potencia total de la instalación es de 26.343 kW. Por lo que se entiende un uso responsable por parte del dueño y trabajadores de la granja, a la hora de utilizar la potencia instalada que tiene.

En este caso es una instalación monofásica y utilizaremos un inversor de 6000 W para la instalación.

Calculo de Baterías.

Se calcula las características del grupo de baterías a instalar, para darle seguridad a la instalación, por lo que según esto y el número de días de autonomía que se ha propuesto, se obtiene el numero de baterías necesario.

Este cálculo se realiza para el mes de mayor consumo, en nuestro caso es Diciembre, se consolida como mes más desfavorable, ya que es el mes que mas consumo tiene y el que peor radiación tiene de todo el año.

Para nuestro caso se escogen 3 días de autonomía dado que la situación de la instalación tiene buena radiación y se añade un grupo electrógeno de soporte, con lo que se considera que con 3 días es suficiente. Se tiene en cuenta también para realizar el cálculo, una profundidad de descarga de la batería de 0.7, por lo que necesitamos los siguientes Ah de batería.

$$Ah \text{ Bateria} = \frac{Cmd * n^{\circ} \text{ dias autonomia}}{0.7} = \frac{348.80 * 3}{0.7} = 1494.87 Ah$$

$$j = 24h * 3 \text{ dias} = 72 \rightarrow C_{72}$$

Para la instalación como no tenemos baterías (C72) tenemos que iterar y nos sale una batería OPzS-TCH 3539(C72), por lo tanto cogemos una batería superior **OPzS-TCH 3780(C120)**.

Como la batería elegida no tiene la capacidad necesaria, deberemos conectar diversas líneas en paralelo:

$$N_{bp} = \frac{Ah \text{ batería}}{Ah (\text{unidad batería})} = \frac{1494.87}{3539.33} = 0.4223601 \rightarrow 1 \text{ líneas paralelo}$$

Estas baterías son de 2V, por lo que necesitaremos colocar varias en serie, para tener el mismo voltaje que la instalación, por lo que calculamos el número de baterías en serie:

$$N_{bs} = \frac{V_{instalacion}}{V_{batería}} = \frac{48}{2} = 24 \text{ baterías serie}$$

Teniendo estos cálculos realizados, sacamos el número de baterías totales que necesita la instalación.

$$N_{bt} = N_{bp} * N_{bs} = 1 * 24 = 24 \text{ baterías de 2V}$$

Una vez realizado todos estos cálculos, comprobamos si las baterías totales cumplen con los días de autonomía:

$$\text{Días de autonomía} = \frac{N_{bp} * C_{72} * 0.7}{Ah/día} = \frac{1 * 3539.33 * 0.7}{1123.148} = 2.205 \text{ días}$$

Grupo Electrónico.

Para la elección del grupo electrógeno cogemos la potencia total de los elementos receptores, para saber los KVA que necesito, realizamos la siguiente operación:

Potencia total de elementos receptores: 6910W.

$$P_{total} = \frac{6910}{1000} = 6.91 \text{ kW}$$

$$KVA = \frac{P_{total}}{\cos\phi} = \frac{6.91}{0.9} = 7.67 \text{ KVA}$$

Se recomienda considerar un 20% mas como margen para otras utilidades:

$$7.67 + 20\% = 9.204 \rightarrow 10 \text{ KVA}$$




Como se puede observar necesitaremos un grupo de 10 KVA.


ANEXO 2. ELEMENTOS RECEPTORES Y PREVISIÓN DE CARGAS.

Elementos receptores de la instalación.

Luminaria led	Características
	<p>-Tipo: TCW062</p> <p>-Potencia: 1x36 W / Máster TLD</p> <p>-Grado de estanqueidad: IP 65</p> <p>-108x82x1264 mm</p>

Downlights	Características
	<p>-Tensión/frecuencia: 220-240V, 50 Hz</p> <p>Factor de potencia: 0.75-0.8</p> <p>Potencia: 20W</p> <p>Temperatura de funcionamiento: -20/40°C</p>


Emergencia	Características
	<p>Potencia: 6W</p> <p>Alimentación: 230V \pm 10% baterías Ni-Cd de alta temperatura.</p>

Toma de fuerza	Características
	<p>Potencia: Hasta 3000W</p> <p>Alimentación: 230V AC</p> <p>Intensidad: 16A</p> <p>Protección: IP20</p>

Frigoríficos	Características
	<p>Potencia: 300W</p> <p>Tensión: 220V-240V</p> <p>Temperatura: De 0 a +10°C</p>

Bomba de agua	Características
	<p>Potencia: 500W</p> <p>Max. Velocidad de flujo: 9000 L/h</p> <p>Altura max. Elevación: 10m</p> <p>Alimentación: 230V, 50Hz</p>

Microondas	Características
	<p>Potencia: 800W</p> <p>Alimentación: 230V, 50Hz</p> <p>Capacidad: 20 L</p>

Ventilador	Características
	<p>Potencia: 70W</p> <p>5 velocidades, palas de 1,40m, muy silencioso, con mando regulable</p>

Previsión de cargas (Elementos receptores).

ENERO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo día (kWh/día)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/día	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	401,760	34817,593	1123,148	305,2033
downlights led	6	20	120	8	0,960	29,760			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	2	6,000	186,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	31,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	31
--------------	-----------

RADIACION	114,08
-----------	---------------

Consumo mensual (kWh)	1504,12
-----------------------	----------------

FEBRERO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	362,880	35337,037	1262,037	305,578
downlights led	6	20	120	8	0,960	26,880			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,680			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	252,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	67,200			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	28,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	24,640			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	28
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1526,56
-----------------------	---------

RADIACION	115,64
-----------	--------

MARZO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	401,760	34817,593	1123,148	239,4772
downlights led	6	20	120	8	0,960	29,760			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	2	6,000	186,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	31,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	31
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1504,12
-----------------------	---------

RADIACION	145,39
-----------	--------

ABRIL

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	388,800	39027,778	1300,926	280,372
downlights led	6	20	120	8	0,960	28,800			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,800			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	270,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	72,000			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	30,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	26,400			
ventilador	3	70	210	4	0,840	25,200			

Días del mes	30
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1686
-----------------------	------

RADIACION	139,2
-----------	-------

MAYO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	5	8,100	251,100	33554,630	1082,407	179,2065
downlights led	6	20	120	5	0,600	18,600			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	279,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	3	1,500	46,500			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	4	0,840	26,040			

Días del mes	31
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1449,56
-----------------------	---------

RADIACION	187,24
-----------	--------

JUNIO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	5	8,100	243,000	33347,222	1111,574	172,8731
downlights led	6	20	120	5	0,600	18,000			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,800			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	270,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	72,000			
bomba de agua	1	500	500	3	1,500	45,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	26,400			
ventilador	3	70	210	7	1,470	44,100			

Días del mes	30
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1440,6
-----------------------	--------

RADIACION	192,9
-----------	-------

JULIO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	5	8,100	251,100	35362,963	1140,741	176,04
downlights led	6	20	120	5	0,600	18,600			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	279,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	3	1,500	46,500			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	10	2,100	65,100			

Días del mes	31
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1527,68
-----------------------	---------

RADIACION	200,88
-----------	--------

AGOSTO

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	5	8,100	251,100	34100,000	1100,000	183,333333
downlights led	6	20	120	5	0,600	18,600			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	279,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	3	1,500	46,500			
microondas	1	800	800	0	0,000	0,000			
ventilador	3	70	210	10	2,100	65,100			

Días del mes	31
--------------	-----------

Consumo mensual (kWh)	1473,12
-----------------------	----------------

RADIACION	186
-----------	------------

SEPTIEMBRE

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	388,800	38736,111	1291,204	252,681742
downlights led	6	20	120	8	0,960	28,800			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,800			
toma de fuerza	1	3000	3000	3	9,000	270,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	72,000			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	30,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	26,400			
ventilador	3	70	210	3	0,630	18,900			

Días del mes	30
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1673,4
-----------------------	--------

RADIACION	153,3
-----------	-------

OCTUBRE

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	401,760	34817,593	1123,148	236,452242
downlights led	6	20	120	8	0,960	29,760			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	2	6,000	186,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	31,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	31
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1504,12
-----------------------	---------

RADIACION	147,25
-----------	--------

NOVIEMBRE

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo dia (kWh/dia)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/dia	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	388,800	33694,444	1123,148	301,112104
downlights led	6	20	120	8	0,960	28,800			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,800			
toma de fuerza	1	3000	3000	2	6,000	180,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	72,000			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	30,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	26,400			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	30
--------------	-----------

Consumo mensual (kWh)	1455,6
-----------------------	---------------

RADIACION	111,9
-----------	--------------

DICIEMBRE

Receptor	Unid.	Potencia unit. (W)	Potencia total (W)	Tiempo uso (h)	Consumo día (kWh/día)	Consumo mes (kWh/mes)	Ah/mes	Ah/día	Cmd
GRANJA									
luminarias led	45	36	1620	8	12,960	401,760	34817,593	1123,148	348,803773
downlights led	6	20	120	8	0,960	29,760			
emergencias	10	6	60	1	0,060	1,860			
toma de fuerza	1	3000	3000	2	6,000	186,000			
frigos	2	300	600	4	2,400	74,400			
bomba de agua	1	500	500	2	1,000	31,000			
microondas	1	800	800	1,1	0,880	27,280			
ventilador	3	70	210	0	0,000	0,000			

Días del mes	31
--------------	----

Consumo mensual (kWh)	1504,12
-----------------------	---------

RADIACION	99,82
-----------	-------

ANEXO 3. PLIEGO DE CONDICIONES FOTOVOLTAICA, FICHAS TECNICAS Y PRESUPUESTO.

Placas fotovoltaicas.

Para la obtención de las placas, nos hemos puesto en contacto con una comercializadora de elementos renovables. Después de la realización de la práctica, se ha optado por un modelo LDK 270 Monocristalino, ya que posee una tensión y una intensidad de pico elevada, por lo que nos reducirá el número de placas a instalar, ya que gracias a estas dos características obtendremos en nuestra instalación una potencia de pico elevada.

La placa fotovoltaica seleccionada pertenece a la empresa Technosun, que es la que se muestra a continuación.



TIPO DE MÓDULO	LDK	270
TENSIÓN PICO	V	31,5
INTENSIDAD PICO	A	8,58
TENSIÓN VACÍO	V	38,9
INTENSIDAD PICO	A	8,99
TOLERANCIA	%	5
EFICIENCIA CÉLULA	%	18,83
EFICIENCIA MÓDULO	%	16,74

TEMPERATURE CHARACTERISTICS	
NOCT	45 ± 2 °C
Pmax Temperature Coefficient (γ)	-0.47 %/°C
Voc Temperature Coefficient (β)	-0.34 %/°C
Isc Temperature Coefficient (α)	0.06 %/°C
Series Fuse Maximum Rating	20 A
Operating Temperature	From -40 to +85 °C
Storage Temperature	From -40 to +60 °C

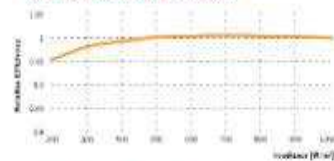
MECHANICAL CHARACTERISTICS	
Solar Cells	60 (6x10) monocrystalline silicon 156 x 156 mm [6 inch] solar cells
Front Glass	3.2 mm [0.13 in] high-transparency AR-coated tempered glass
Back Cover	White or Black (optional) Backsheet
Encapsulant	EVA (Ethylene-Vinyl Acetate)
Frame	Double-layer anodized aluminium alloy, silver or black finish (optional)
Junction Box	IP65 rated, with serviceable bypass diodes
Cables	UV resistant solar cable, 1000 mm [39.37 in] section 4.0 mm ² [12 AWG]
Connectors	MC4 compatible connectors
Dimensions	1636 x 986 x 35 mm [64.41 x 38.82 x 1.38 in]
Weight	18.5 kg [40.8 lbs]
Max. Load	Wind Load: 2400 Pa / Snow Load: 5400 Pa

PACKING CONFIGURATION	
Packing Configuration	30 pcs. / box
Quantity / Pallet	60 pcs. / pallet
Loading Capacity	940 pcs./40 Ft. High Cube Container

NEW FRAME CROSS SECTION

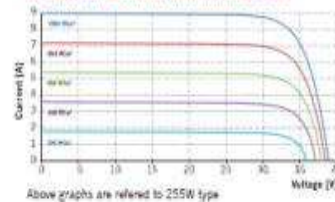


PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE



The typical relative change in module efficiency at an irradiance of 200 W/m² in relation to 1000 W/m² (both at 25 °C and spectrum AM 1.5) is less than 5%.

I-V CURVE AT DIFFERENT IRRADIANCE LEVELS



Above graphs are referred to 255W type

Reguladores.

Con la realización de los cálculos realizados para saber cuántos hay que emplear en la instalación, se obtiene la intensidad máxima que han de soportar los reguladores que se van a emplear en la instalación.

En nuestro caso, la intensidad máxima es de 418,56 A, por lo que se optó por emplear 6 reguladores maximizadores de 80 A 12/24/48/60V –FM80- OUTBACK, se eligió este para obtener un menor número de reguladores dispuestos en la instalación y este es el que me recomendó la empresa.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Código de barras	8435438817098
Modelo	0000000001366
Tensión nominal	12v/24v/48v
Corriente de carga nominal	N/A
Corriente máxima de cortocircuito	N/A
Configuraciones de voltaje	N/A
Tensión máxima en circuito abierto FV (Voc)	N/A
Potencia FV máxima, 12V	N/A
Potencia FV máxima, 24V	N/A
Potencia FV máxima, 48V	N/A
Temperatura de trabajo	N/A
Tipo de caja	N/A
Peso neto	N/A
Dimensiones (Al*An*Pr)	N/A
Protección IP	No
Montaje	N/A
Puerto de comunicación de datos	N/A

Inversor.

Technosun me ha presupuestado un inversor de 6800W que era lo que se había estimado para esta instalación de 48 V a 230V AC.



Schneider
Electric

Inversor cargador de 6800W a 48V y 230VAC, modelo Conext XW+8548E de SCHNEIDER ELECTRIC

REF. **OFF063**

Fabricante: Schneider Electric

5 años de garantía |

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Código de barras	8435438836204
Modelo	Conext XW+8548E
Tensión nominal	230VAC
Corriente a máx. potencia (Imp)	180A
Tensión de entrada	N/A
Rango de tensiones seleccionable	N/A
Número de fases	1 fase
Tensión a máx. potencia (Vmp)	48V
Protección IP	No

Baterías.

En esta parte de la instalación, se tomo la decisión de dimensionar la instalación al tener buena radiación por lo que se opto por elegir 3 días de autonomía.

Se considera una profundidad de descarga del 70% y como necesitamos una elevada cantidad de Ah, escogemos la OPzS-TCH 3780.



SUNLIGHT

RES 18 OPzS 3780 (C120) = 2300Ah (C10) 2v SUNLIGHT

REF. ACU037

Fabricante: Sunlight

Entrega en 6 semanas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Código de barras	8435438836563
Tecnología	No
Modelo	RES18OPzS3780
Nombre de la batería	Elemento acumulador
Tipo de batería	estacionario
Tipo de placa	Tubular
Tensión nominal	2v
Corriente de cortocircuito (I _{cc})	N/A
Resistencia interna	N/A
Capacidad en C10	2689.0000
Capacidad en C20	3131.0000
Capacidad en C100	3723.0000
Capacidad en C120	3780.0000
Rango de temperatura descarga	N/A
Rango de temperatura carga	N/A
Rango de temperatura almacenamiento	N/A
Tiempo de autodescarga	2.0000
Número de placas	18
Dimensiones (Al*An*Pr)	N/A
Peso neto	N/A
Batería para:	Energías Renovables

Para las siguientes baterías, reguladores y inversores se ha decidido instalar una caseta de obra para introducir las baterías, la caseta tendrá suelo aislado y ventilación como marca la normativa de la ITC BT-30.

En esta caseta irán todas las baterías así como el grupo electrógeno, reguladores y inversor, con esto conseguimos que todo el kit fotovoltaico este en el mismo lugar evitándose tener que utilizar un mayor cableado, así como la incomodidad del mantenimiento.

Es por esto que una caseta que aporte la ventilación necesaria para evitar sobrecalentamientos y un aislamiento adecuado. Tiene unas medidas de 6x2.4x2.836m suficiente para lo q se colocara en su interior.

Presupuesto.

TECHNO SUN

40 aniversario

TECHNO SUN, S.L.U.
C/ Villa de Madrid, 32
46988 Paterna
España

Presupuesto N° SQ5085

Dirección de facturación y de envío:
Costa Tienda, Ignacio
C/ Juan piñol 30
46019 Valencia
España
NIF: ES48710995P

Dirección de envío:
Costa Tienda, Ignacio
C/ Juan piñol 30
46019 Valencia
España
NIF: ES48710995P

Fecha de presupuesto:
04/09/2017 16:56:29

Realizado por:
Marcela Higuita Bedoya

Incoterm:

Descripción	Cantidad	Precio neto	Subtotal
[SOL032] Módulo 270W monocristalino 60 células - LDK270 - LDK	43	193,44	8.317,92 €
[OFF063] Inversor cargador de 6800W a 48V y 230VAC, modelo Conext XW+8548E de SCHNEIDER ELECTRIC	1	2.544,70	2.544,70 €
[ACU037] RES 18 OPzS 3780 (C120) = 2300Ah (C10) 2v SUNLIGHT	24	628,81	15.091,44 €
[CHA036] BlueSolar MPPT 150/85 CAN-bus - VICTRON	6	518,70	3.112,20 €
[CHA020] Regulador Maximizador 80A-12/24/48/60V - FM80 - OUTBACK	6	476,00	2.856,00 €
Base imponible			31.922,26 €
Impuestos			6.703,67 €
Total			38.625,93 €

Banco: BBVA Account: ES39 0182 2339 6702 0120 2651 SWIFT: BBVAESMM

Banco: BANKIA Account: ES87 2038 8722 0060 0004 2724 SWIFT : CAHMESMMXXX

Bank: LA CAIXA Account: ES46 2100 2270 8902 0014 2074 SWIFT : CAIXESBBXXX

Bank: SABADELL Account: ES54 0081 0585 4700 0114 1024

Este es el presupuesto que me ha facilitado la empresa Technosun para poder realizar la instalación y posteriormente los costes.

Grupo Electrónico.

Grupo electrógeno estático insonorizado con carrocería basculante. 10kVA potencia continua PRP. 11kVA potencia emergencia LTP. Motor diesel LOMBARDINI LDW1404 refrigerado por líquido. 1500rpm. 400/230V. 50Hz. Cargador de baterías. Resistencia de precaldeo. Con cuadro de conmutación red-grupo para arranque automático por fallo de red.



Imágenes orientativas.

PRP POTENCIA CONTINUA: 10 kVA <small>PRP "Prime Power" norma ISO 8528-1</small>	LTP POTENCIA EMERGENCIA: 11 kVA <small>LTP "Limited Time Power" norma ISO 8528-1</small>
---	--

MOTOR

MARCA	MODELO
LOMBARDINI	LDW 1404

ALTERNADOR

MARCA	MODELO
ZANARDI	ATO 28-1VS/4

VOLTAJE	HZ	FASE	COS Ø	PRP kVA/kW	LTP kVA/kW	AMP. (LTP)
400/230	50	3	0,8	10,0/8,0	11,0/8,8	15,9

Datos generales

Potencia PRP (kWm)	10.50
Potencia LTP (kWm)	11.50
Nº cilindros	4
Cilindrada (L)	1.40
Diámetro por carrera (mm)	75 x 77,6
Ratio de compresión	22.80
Sistema de refrigeración	LIQUIDO
Inyección	INDIRECTO
Aspiración	NATURAL
Regulador de serie	MECÁNICO
Acoplamiento volante	5 - 6,5"

Sistema de lubricación

Capacidad Aceite (L)	3.30
Consumo del aceite (%)	0.02
Min. alarma presión aceite (bar)	1.50

Sistema de ventilación

Caudal de refrigeración de aire (m³/h)	2199
Caudal aire en combustión (m³/h)	61.70
Máx. contrap. para el ventilador (mbar)	0

Sistema de escape

Caudal gases de escape (m³/h)	-
Contrapresión de escape (mbar)	-
Temp. gases de escape (°C)	-

Sistema eléctrico

VDC (V)	12
Batería (Ah)	60
Motor arranque (kW)	-

CARACTERÍSTICAS DEL ALTERNADOR

MARCA	MODELO
ZANARDI	ATO 28-1VS/4

Datos generales

Potencia PRP (kVA)	10.00
Potencia LTP (kVA)	11.00
Eficiencia Alt. 3/4 %	86.40
Eficiencia Alt. 4/4 %	86.00
Nº Polos	4
Regulador de tensión	COMPOUND TRANS
Nº hilos	6
Aislamiento	H
Xd (%)	-
X'd (%)	-
X	-
Grado de protección	IP23

CONSUMO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

% POTENCIA UTILIZADA	LITROS/HORA
50%	1.39
75%	2.50
100%	3.33

DIMENSIONES, CAPACIDADES, PESO APROXIMADO Y NIVEL SONORO

Dimensiones (mm)		
LARGO	ANCHO	ALTO
1367	800	977

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE (L)	PESO (kg)
52	530

NIVEL SONORO (dB (A))
73dB(A)@7m

Presupuesto GRUPO ELECTROGENO.

electrogrup[®]
GRUPOS ELECTROGENOS

Revisor
Dimensiones y Grupos Altrales, s.l.

POWER EQUIPMENT
INMESOL

Comunidad Valenciana

Cami L'Alcora, s/n
Pol. Ind. Pla de Museras
12550 Almazora (CASTELLÓN)
Tel. 964 20 10 20.
FAX 964 73 08 24.
Info@electrogrup.net

Catalunya

C/les Comes, 21
Pol. Ind. L'Alba
43480 Vila-seca (TARRAGONA)
Tel. 977 39 05 46
FAX 964 73 08 24
tarragona@electrogrup.net

OP-V-INM-CS Rev.2

OFERTA VENTA GRUPOS ELECTROGENOS

OFERTA: VC7090501 05-septiembre-2017	Cliente: Nacho A/a: Dirección: Altura Email: nachotc93@gmail.com CIF: Teléfono: 691 86 29 11
---	---

1. SOLICITUD CLIENTE
Oferta de venta de grupo electrógeno de 10kVA insonorizado en emergencia.

2. VALORACIÓN ECONÓMICA					
Modelo	Especificaciones	Ud.	Precio	Dto.	Total
ILB-011	Grupo electrógeno trifásico estático insonorizado con carrocería basculante. 10kVA potencia continua PRP. 11kVA potencia emergencia LTP. Motor diesel LOMBARDINI LDW1404 refrigerado por líquido. 1500rpm. 400/230V. 50Hz. Cargador de baterías. Resistencia de precaldeo. Con cuadro de conmutación red-grupo para arranque automático por fallo de red. Certificado CE.	1	8011 €	35%	5207,15 €
-	Portes por agencia a Castellón	1	300 €	-	300,00 €
SUMA					5507,15 €
21% IVA					1156,50 €
TOTAL					6663,65 €

ANEXO 4. COSTES POR ELEMENTO Y TOTAL DE LA INSTALACIÓN.

Placas fotovoltaicas

-Módulo 270W monocristalino 60 células - LDK270 – LDK

	Vpico	Ipico	Wpico	Vn
PANELES SOLARES	31,5	8,58	270	24

Precio unidad= 193.44€

Precio total=15.431,58 €

Reguladores.

-Regulador Maximizador 80A-12/24/48/60V - FM80 – OUTBACK

	CORRIENTE	I MAX	Nº LINEAS POR REGULADOR	Nº REGULADORES	Placas por regulador
REGULADOR	80	418.56	9	6	17

Precio unidad= 476€

Precio total= 2856€

Inversores.

- Inversor cargador de 6800W a 48V y 230VAC, modelo Conext XW+8548E de SCHNEIDER ELECTRIC

INVERSOR	
UNIDADES 1	6800 W

Precio unidad= 2544.70€

Precio total= 2544.70€

Baterías.

-RES 18 OPzS 3780 (C120) = 2300Ah (C10) 2v SUNLIGHT

Dias de autonomia	C j	Prof. Desc
3	72	0,7

Calculo capacidad					
C menor		C	72	C mayor	
C	48			C	120
3419		3539,33		3780	

Ah bateria	V vaso bat	Ah unid bat
1494,873312	2	3539,33

Nbs	24
Nbp	1
Ntb	24

Precio unidad= 628.81€

Precio total= 15091.44€

Grupo eléctrico.

Grupo eléctrico de 10kVA insonorizado en emergencia.

$$P_{total} = \frac{6910}{1000} = 6.91 \text{ kW}$$

$$KVA = \frac{P_{total}}{\cos\phi} = \frac{6.91}{0.9} = 7.67 \text{ KVA}$$

Se recomienda considerar un 20% mas como margen para otras utilidades:

$$7.67 + 20\% = 9.204 \rightarrow 10 \text{ KVA}$$

Como se puede observar necesitaremos un grupo de 10 KVA.

Precio unidad= 5207.15€

Precio total= 4113.65€

Coste total de instalación.

Coste del €/Wpico.

Verificamos el coste de la instalación para ver si es adecuado en función de mercado, por lo que vamos a calcularlo:

$$\text{Coste } W_{\text{pico}} = \frac{\text{Coste total} + \text{beneficio}(\text{sin IVA})}{P_{\text{instalada}}} = \frac{35212,51 + 5281,88}{26343} = 1,54 \text{ €/Wpico}$$

Consideramos un precio razonable, ya que el coste W_{pico} se encuentra entre 1 y 3 €.

Coste total.

El coste total de la instalación lo sacamos de la suma de los elementos de la instalación, así como sus descuentos y porcentajes de los mismos.

Todos los precios han sido suministrados por las empresas comercializadoras de **Technosun y Electrogrup**, tal que así los descuentos de los elementos lo proporcionan ellos y se han escogido los más económicos en cuanto al criterio de la instalación y elección del realizador del trabajo pidiendo asesoramiento a dichas empresas.

Todos los cálculos pertenecientes a los costes han sido calculados en la hoja Excel utilizada para el trabajo.

PRESUPUESTO DE LA INSTALACION	PVP	Unidades	Dto %	P unidad	Precio total
GRUPO ELECTRGENO	8.011,00 €	1	35	5.207,15 €	4.113,65 €
PANELES FOTOVOLTAICOS	248,00 €	98	22	193,44 €	14.910,03 €
INVERSOR	2.827,44 €	1	10	2.544,70 €	2.010,31 €
REGULADOR	634,67 €	6	25	476,00 €	2.256,25 €
BATERIAS	885,65 €	24	29	628,81 €	11.922,27 €

TOTAL NETO	35.212,51 €
IVA	8.503,82 €
BENEFICIOS	5.281,88 €
TOTAL PRESUPUESTO	48.998,20 €
PRECIO Wp	1,54 €

Costes a 25 años.

Una vez obtenido el precio de la instalación, calculamos ahora el coste de 25.

$$\text{Coste a 25 años} = \text{total neto} + \text{inversores} + \text{baterías} + \text{reguladores} + \text{grupo electrógeno}$$

$$\text{Coste a 25 años} = 35.212,51 + 2.010,31 + 11.922,27 + 2.256,25 + 4.113,65 = 55.514,98 \text{ €}$$

Coste a 25 años	55.514,98 €
------------------------	-------------

La energía producida en una zona la obtenemos por las horas pico por año, en la C.Valenciana es de 1520 h/año una vez descontadas las perdidas. A parte tenemos que tener en cuenta la perdida de rendimiento de las placas, que supones un 10% en los 25 primeros años, por lo que ya podemos calcular los kWh totales.

$$\text{kWh total} = \frac{W_{\text{pico}} * \text{horas sol} * \text{perdidas} * n^{\circ} \text{años}}{1000}$$

Energía prod. 25 años	900938,1922 Wh	900.94 kWh
------------------------------	----------------	------------

Con estos cálculos realizados podemos calcular el coste por kWh generado.

$$\frac{\text{Coste}}{\text{kWh}} = \frac{\text{Coste total}}{\text{kWh total}}$$

Coste kW generado	0,06 €
--------------------------	--------

Este precio no es el definitivo, ya que toda la energía que se produce es consumida (debido a que los cálculos se realizan para el mes más desfavorable, por lo que el resto de meses tenemos excedente), por lo que se calculara el coste/kWh definitivo, ya que utilizaremos los valores de energía consumida en lugar de la producida.

La potencia consumida la sacamos del sumatorio de los consumos mensuales y lo multiplicamos por los 25 años.

$$\text{kWh 25 años} = \text{Panual} * 25$$

Energía cons. 25 años	456225 kWh
------------------------------	------------

Calculamos el coste/kwh consumido.

$$\frac{\text{Coste 25 años}}{\text{kWh 25 años}} = \text{€/kWh}$$

Coste kW consumido	0,12 €
---------------------------	--------

La diferencia entre ambos costes muestra como se está desaprovechando la instalación, por lo que se va a calcular el porcentaje de la instalación de verdaderamente se aprovecha.

$$\frac{\text{kWh 25 años consumida}}{\text{kWh 25 años generada}} * 100 = \%$$

Aprovechamiento %	50,64 %
--------------------------	---------

Costes a 40 años.

Se trata de hacer lo mismo que a 25 años pero ahora teniendo en cuenta el coste a 40 años.

$$\text{Coste a 40 años} = \text{Coste a 25 años} + \text{inversores} + \text{baterias} + \text{reguladores} + \text{grupo electrógeno}$$

Coste a 40 años	75.817,46 €
------------------------	-------------

La energía producida en una zona la obtenemos por las horas pico por año, en la C.Valenciana es de 1520 h/año una vez descontadas las perdidas. A parte tenemos que tener en cuenta la perdida de rendimiento de las placas, que suponemos un 15% en los 40 próximos años, por lo que ya podemos calcular los kWh totales.

$$\text{kWh total} = \frac{W_{\text{pico}} * \text{horas sol} * \text{perdidas} * n^{\circ} \text{años}}{1000}$$

Energía prod. 40 años	1361417,713 Wh	1361.42 kWh
------------------------------	----------------	-------------

Con estos cálculos realizados podemos calcular el coste por kWh generado.

$$\frac{\text{Coste}}{\text{kWh}} = \frac{\text{Coste total}}{\text{kWh total}}$$

Coste kW generado	0,06 €
--------------------------	--------

Este precio no es el definitivo, ya que toda la energía que se produce es consumida (debido a que los cálculos se realizan para el mes más desfavorable, por lo que el resto de meses tenemos excedente), por lo que se calculara el coste/kWh definitivo, ya que utilizaremos los valores de energía consumida en lugar de la producida.

La potencia consumida la sacamos del sumatorio de los consumos mensuales y lo multiplicamos por los 40 años.

$$\text{kWh 40 años} = \text{P anual} * 40$$

Energía cons. 40 años	729960 kWh
------------------------------	------------

Calculamos el coste/kwh consumido.

$$\frac{\text{Coste 40 años}}{\text{kWh 40 años}} = \text{€/kWh}$$

Coste kW consumido	0,10 €
---------------------------	--------

La diferencia entre ambos costes muestra como se está desaprovechando la instalación, por lo que se va a calcular el porcentaje de la instalación de verdaderamente se aprovecha.

$$\frac{\text{kWh 40 años consumida}}{\text{kWh 40 años generada}} * 100 = \%$$

Aprovechamiento %	53,61763647
--------------------------	-------------

Tabla resumen de costes a 25 y 40 años.

Coste a 25 años	55.514,98 €
Energía prod. 25 años	900938,1922
Coste kW generado	0,06 €
Energía cons. 25 años	456225
Coste kW consumido	0,12 €
Aprovechamiento %	50,64

Coste a 40 años	75.817,46 €
Energía prod. 40 años	1361417,713
Coste kW generado	0,06 €
Energía cons. 40 años	729960
Coste kW consumido	0,10 €
Aprovechamiento %	53,61763647

ANEXO 4. Estudio de seguridad y salud

OBJETO

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Descripción de las obras y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en la Memoria, del presente proyecto.

. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

. Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

Servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deber nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que ser quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolver las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

. MEMORIA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas, dentro de los apartados de Obra civil y Montaje.

Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

Estructura

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, etc).

- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrouciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas

- Emplear bolsas porta-herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Cerramientos

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Desprendimiento de cargas-suspendidas.
- Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).

b) Medidas de prevención

- Señalizar las zonas de trabajo.
- Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
- Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Albañilería

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección:

Colocación de soportes y embarrados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje de Celdas Prefabricadas o aparataje, transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

b) Medidas de prevención

- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga y finales de carrera.
 - Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deber existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga debe ser observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.

- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

ASPECTOS GENERALES

La Dirección Facultativa de la obra acreditar la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobar que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deber ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

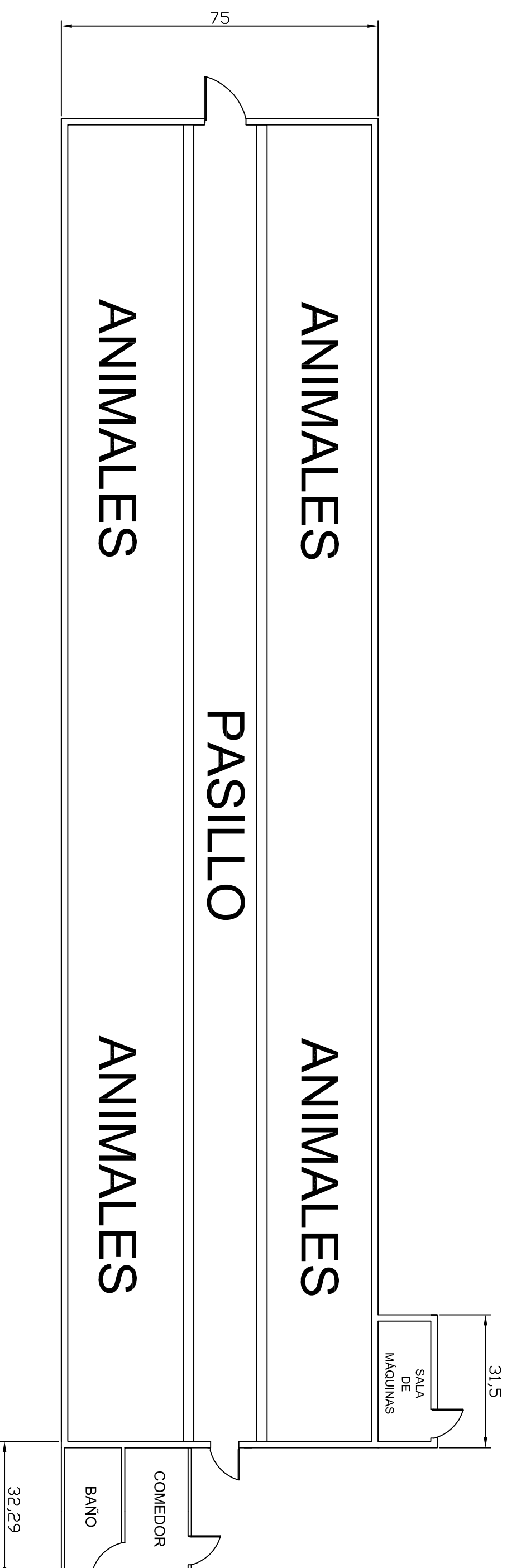
Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

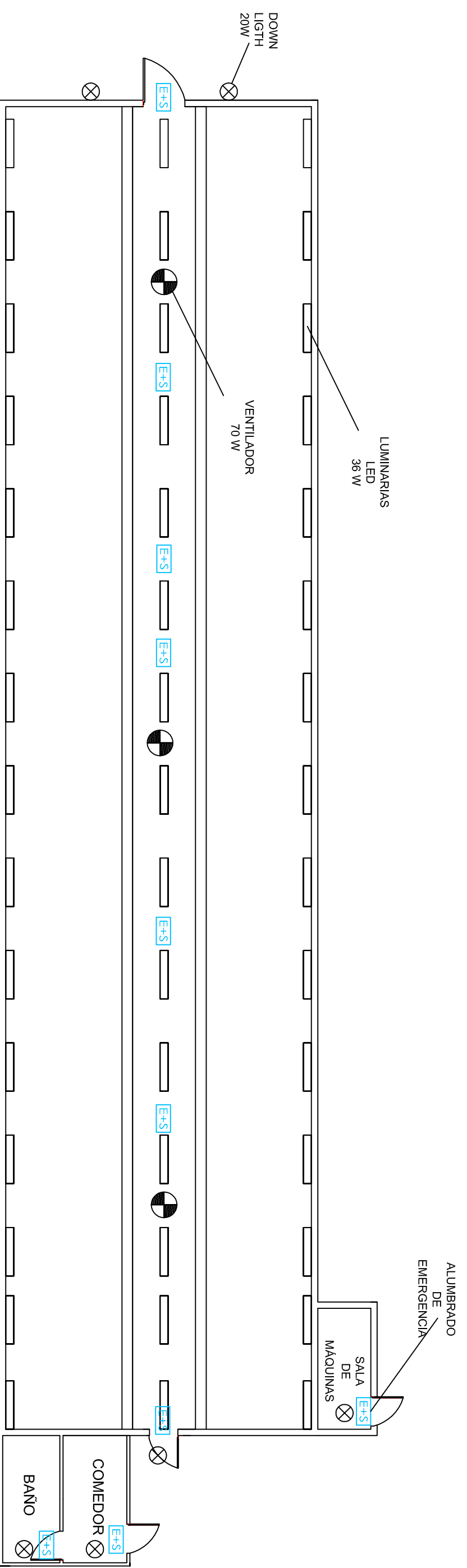
. NORMATIVA APLICABLE

.Normas oficiales

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2.65/1974 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Lugares de Trabajo.
- Real Decreto Equipos de Trabajo.
- Real Decreto Protección Individual.
- Real Decreto Señalización de Seguridad.
- O.G.S.H.T. Título II, Capítulo VI.



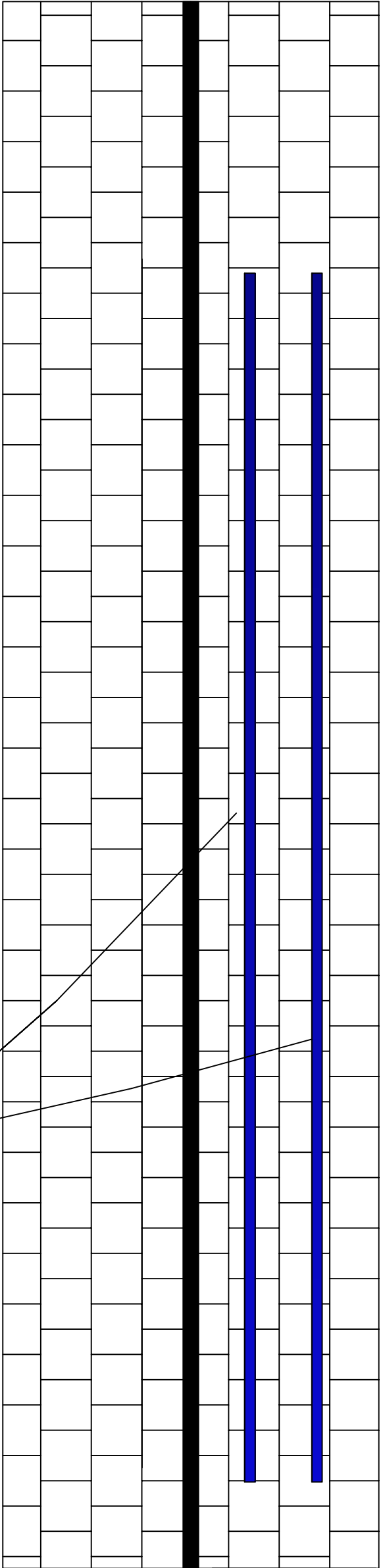
FECHA	NOMBRE	FIRMAS	PROYECTO
DIBUJADO	COSTA TIENDA	TFG U.P.V.	Instalacion BI granja con fuentes renovables
COMPROBADO	A.FAYOS		Nº
ids. Normas			REFERENCIA
ESCALA			
1:200			



FECHA	FIRMAS		PROYECTO
DIBUJADO	NOMBRE	COSTA TIENDA	Instalacion BI granja con fuentes renovables
COMPROBADO	A.FAYOS		
ids Normas	REFERENCIA		Nº
ESCALA	1:200		REFERENCIA

TFG

U.P.V.

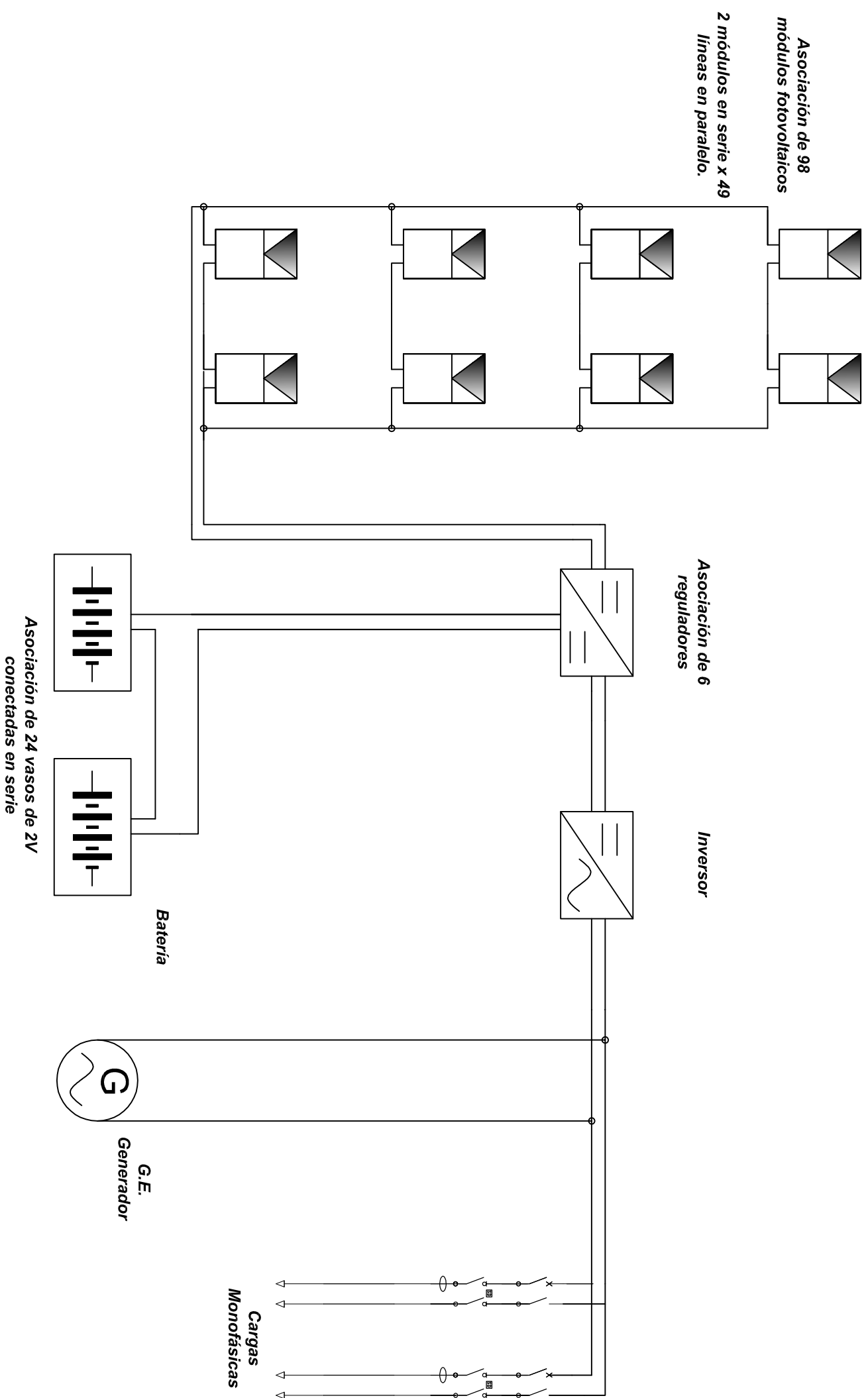


**LÍNEA
49
PANELES
FOTOVOLTAICOS**

FECHA	NOMBRE		FIRMAS		PROYECTO
DIBUJADO	COSTA TIENDA		TFG		Instalacion BI granja con fuentes renovables
COMPROBADO	A.FAYOS		U.P.V.		
ids. Normas			REFERENCIA		
ESCALA					
1:200					

ESQUEMA GENERAL

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



FECHA	NOMBRE	FIRMAS	PROYECTO
DIBUJADO	COSTA TIENDA		INSTALACION B.T. PARA GRANJA CON FUENTES RENOVABLES
COMPROBADO	A.FAYOS		Nº 4
ids. Normas			REFERENCIA

ESQUEMA GENERAL

INSTALACION FOTOVOLTAICA

GRANJA PORCINA

S.E