

PARALEX-5

Definición de Producto

Sustainable Energy Europa, SL

Marzo 2009

1.- ANTECEDENTES

El nuevo régimen económico demandado del RD 1578/2008 reconoce las ventajas que ofrecen las instalaciones integradas en edificios, ya sea en fachadas o sobre cubiertas, por sus ventajas como generación distribuida, porque no aumentan la ocupación del territorio y por su contribución a la difusión social de las energías renovables. El Real Decreto extiende esta ventaja a las instalaciones de carácter agropecuario para el desarrollo sostenible del Medio Rural.

De esta forma las instalaciones quedan clasificadas en Tipo I y Tipo II. En las primeras están incluidas las ubicadas en cubiertas o fachadas de construcciones fijas, cerradas, hechas de materiales resistentes, dedicadas a usos residencial, de servicios, comercial o industrial, incluidas las de carácter agropecuario. Así como instalaciones que estén ubicadas sobre estructuras fijas de soporte que tengan por objeto un uso de cubierta de aparcamiento o de sombreamiento, en ambos casos de áreas dedicadas a alguno de los usos anteriores, y se encuentren situadas en parcela con referencia catastral urbana.

Las instalaciones Tipo I se agrupan, a su vez, en dos subtipos: Tipo I.1 con potencia inferior o igual a 20 KW; e instalaciones Tipo I.2 con potencias superiores a 20 KW.

Las instalaciones Tipo II son todas las que no están incluidas en alguno de los subtipos anteriores.

Los cupos de potencia establecidos para el primer año de vigencia de los diferentes tipos de instalaciones son los siguientes:

- a) Tipo I: 267 MW, con un 10% para el subtipo I.1 y 90% para el subtipo I.2.
- b) Tipo II: 133 MW

En ningún caso los proyectos inscritos en el Registro de Preasignación de Retribución podrán superar los 2 MW para instalaciones del Tipo I ni los 10 MW en instalaciones del Tipo II.

2.- DESCRIPCION DEL PRODUCTO

PARALEX-5 es un “Kit” que permite instalar de forma rápida y eficaz sistemas fotovoltaicos sobre cubierta. El producto incluye todos los elementos esenciales de la instalación para una potencia nominal de 5 KW: inversor, módulos, solución de cableado de CC y estructura de soporte.

El PARALEX-5 presenta una configuración monofásica por lo que se pueden agrupar varios kits en grupos múltiplo de 3 para su conexión a red trifásica.

La configuración básica de 5 KW del PARALEX-5 permite su empleo en instalaciones pequeñas del Tipo I.1, así como su escalado progresivo para satisfacer las instalaciones del Tipo I.2.

El uso de módulos de capa fina permite una instalación con mínimos requerimientos de estructura para soporte de los módulos ya que estos no precisan estar orientados. Del mismo modo la instalación de los módulos paralelos a la cubierta reduce los requerimientos estructurales.

2.1.- Tecnología de Paso Pulsado

El Sunergy 5 es un inversor de baja tensión de entrada y elevado rendimiento que se ajusta a las necesidades de las instalaciones sobre cubierta. Su tecnología patentada de paso pulsado permite elevados rendimientos en operación continua, incluso a elevadas temperaturas.

Especificaciones del inversor:

ELECTRICAS

Corriente continua

Voltaje máximo de entrada: 135 V

Voltaje de entrada para MPPT: 60 a 120 V

Corriente alterna

Potencia de salida: 5 KW en modo permanente

Corriente de salida: 21,7 A en modo permanente

Factor de potencia: 0,99 a potencia nominal

Red: 230 V, 50 Hz monofásico

Normativas: Conforme a RD 1663 y marcado CE

MECANICAS

Dimensiones totales (LxAxP): 400 x 900 x 200 mm

Peso total: 78 Kg

Peso transformadores: 30 Kg (x2)

Peso electrónica: 18 Kg

ENTORNO

Refrigeración: Forzada, circulación interna, refrigeración externa

Temperatura de funcionamiento: 0 a 50 °C

Grado de protección de los transformadores: IP-23

Grado de protección de la electrónica: IP-54



COMUNICACIONES

Monitorización: Puerto Ethernet RJ-45

Configuración: Puerto serie RS-232

CONEXIONADO

Bornes conexión entrada CC: 16-25 mm² 75°C Cu

Bornes conexión salida AC: 6 mm² 75°C Cu

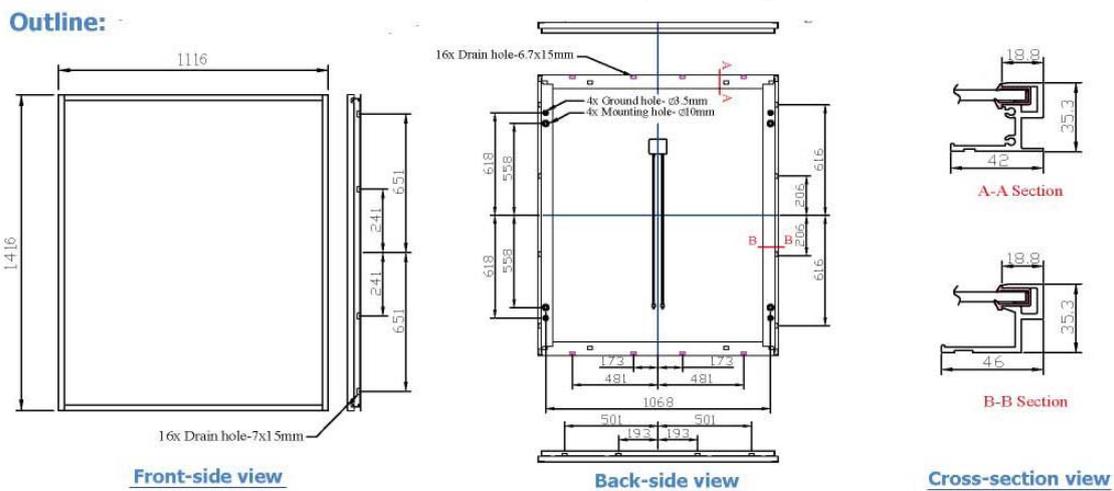
Borne conexión toma de tierra: 6 mm² 75°C Cu

2.2.- Módulos

El PARALEX-5 está basado en el empleo de módulos de capa fina. Estos módulos presentan un excelente comportamiento ante elevadas temperaturas y frente a la radiación difusa por lo que se pueden instalar en paralelo con las cubiertas.

El PARALEX-5 se puede suministrar inicialmente con tres tipos de módulos.

2.2.1.- NexPower NH-100AX-1_3A



Las especificaciones del módulo son las siguientes:

Potencia nominal [Pmpp]: 95 W (+/- 5%)

Tensión en circuito abierto [Voc]: 100 V

Corriente de cortocircuito [Isc]: 1,62 A

Tensión nominal [Vmpp]: 73 V

Intensidad nominal [Impp]: 1,3 A

Tensión máxima: 600 V

Dimensiones: 1416x1116x35,3 mm

Peso: 20,5 Kg

Conectores: Compatibles con MC

Longitud de los cables: 1000 mm

Sección de los cables: 2,5 mm²

Coeficientes de temperatura:

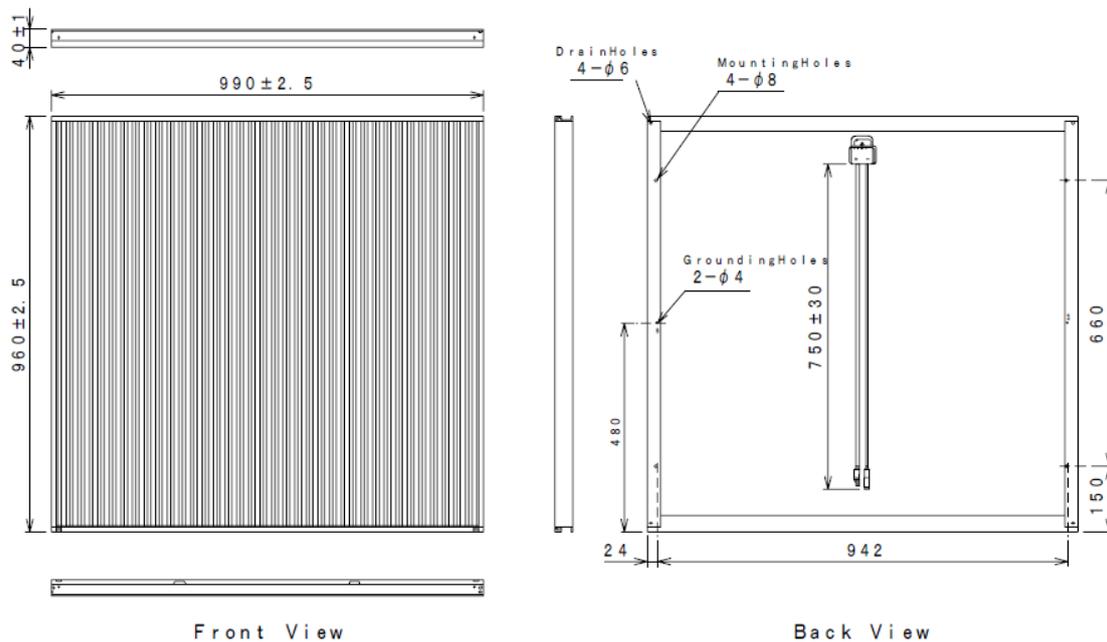
Potencia nominal: $-0,2\%/^{\circ}\text{C}$

Tensión en circuito abierto: $-0,34\%/^{\circ}\text{C}$

Corriente de corto circuito: $0,09\%/^{\circ}\text{C}$

Son necesarios 56 módulos NH-100AX para conseguir 5320 W de potencia que permitan obtener 5 KW de potencia a la salida del inversor.

2.2.2.- Kaneka K60



Las especificaciones del módulo son las siguientes:

Potencia nominal [Pmpp]: 60 W (+/- 10%)

Tensión en circuito abierto [Voc]: 92 V (+/- 10%)

Corriente de cortocircuito [Isc]: 1,19 A (+/- 10%)

Tensión nominal [Vmpp]: 67 V (+/- 10%)

Intensidad nominal [Impp]: 0,9 A (+/- 10%)

Tensión máxima: 530 V

Dimensiones: 960x990x40 mm

Peso: 14 Kg

Conectores: Compatibles con MC

Longitud de los cables: 750 mm

Sección de los cables: 2,5 mm²

Coeficientes de temperatura:

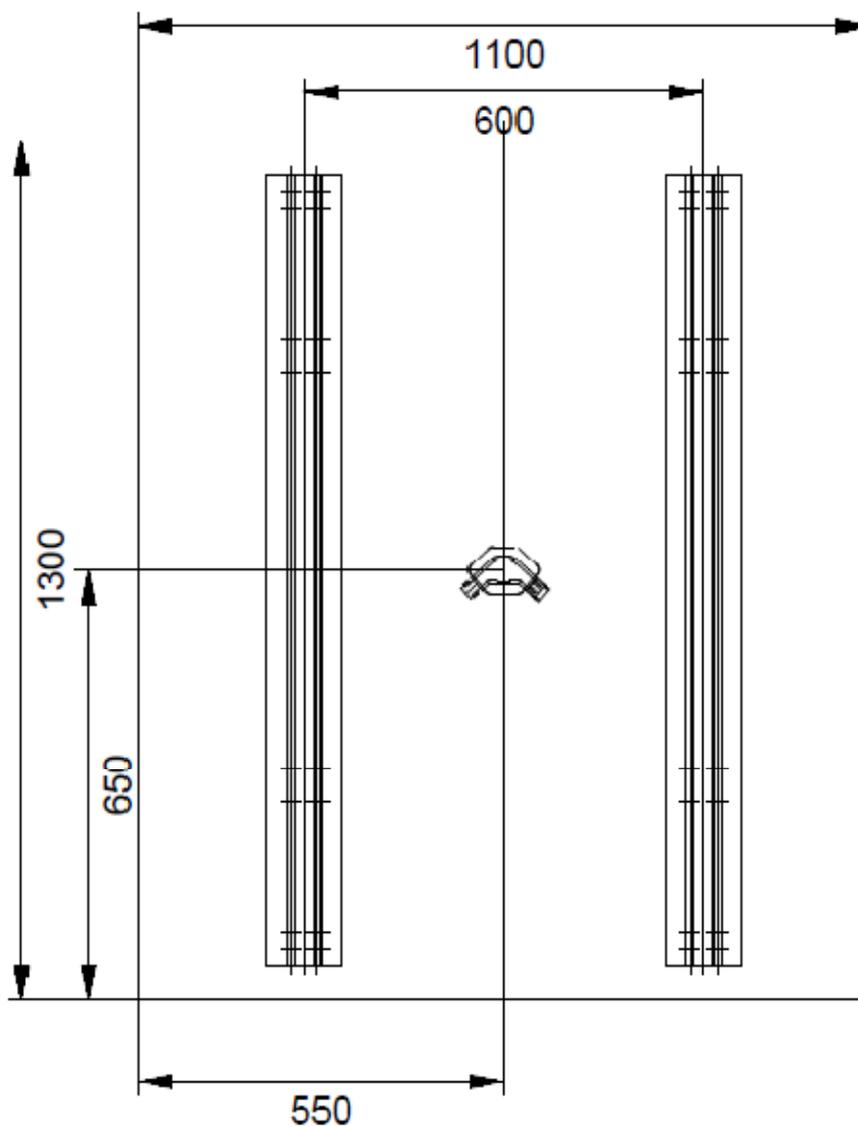
Potencia nominal: $-x,y\%/^{\circ}\text{C}$

Tensión en circuito abierto: $-x,z\%/^{\circ}\text{C}$

Corriente de corto circuito: $x,w\%/^{\circ}\text{C}$

Son necesarios 90 módulos K60 para conseguir 5400 W de potencia que permitan obtener 5 KW de potencia a la salida del inversor.

2.2.3.- Signet Solar SI S4.80-A2



Las especificaciones del módulo son las siguientes:

Potencia nominal [Pmpp]: 82 W (+/- 5%)

Tensión en circuito abierto [Voc]: 96 V

Corriente de cortocircuito [Isc]: 1,4 A

Tensión nominal [Vmpp]: 76 V

Intensidad nominal [Impp]: 1,1 A

Tensión máxima: 1000 V

Dimensiones: 1300x1100x8 mm

Peso: 30 Kg

Conectores: Compatibles con MC

Longitud de los cables: n/t

Sección de los cables: n/t

Coefficientes de temperatura:

Potencia nominal: $-0,2\%/^{\circ}\text{C}$

Tensión en circuito abierto: $-0,3\%/^{\circ}\text{C}$

Corriente de corto circuito: $0,1\%/^{\circ}\text{C}$

Son necesarios 65 módulos SI S4.80-A2 para conseguir 5330 W de potencia que permitan obtener 5 KW de potencia a la salida del inversor.

2.3.- Masivamente en Paralelo

El inversor de baja tensión junto a los módulos de capa fina con una elevada tensión nominal permite usar una configuración de módulos masivamente en paralelo con las ventajas que esto aporta de rendimiento y continuidad de funcionamiento.

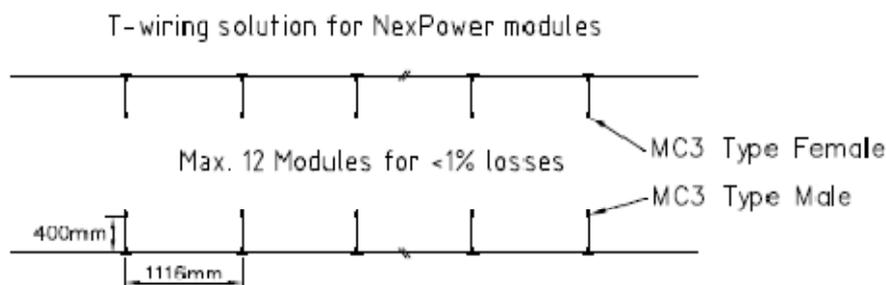
La solución de cableado para la conexión masivamente en paralelo se basa en un cable de 6 mm² con derivaciones espaciadas en función del ancho del módulo a conectar. Estas derivaciones disponen del correspondiente conector compatible con el que presenta cada cable del módulo.

Al final de cada String de módulos en paralelo se instala una pequeña caja de conexiones que agrupa los strings de dos en dos. Estas cajas de conexión se interconectan entre sí mediante cables de mayor sección (al menos 16 mm²) hasta llegar al inversor.

Se emplea un cable para cada uno de los polos en CC.

2.3.1.- NexPower NH-100AX-1_3A

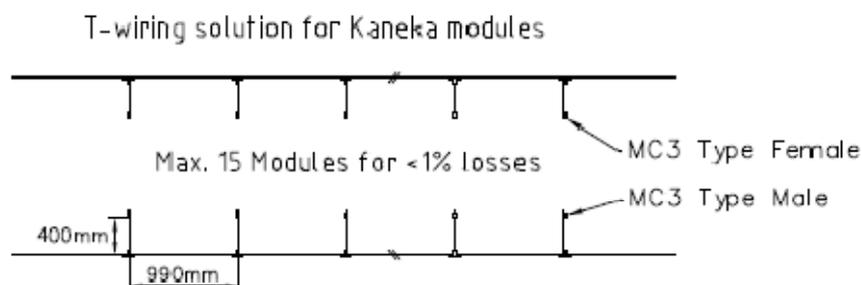
Para conectar los módulos NexPower se emplean cables con derivaciones de conexión cada 1116 mm. Las derivaciones presentan una longitud de 400 mm con conexiones tipo MC3.



El PARALEX-5 se suministra con los cables sin cortar (65 m aproximadamente para cada polo) pero no se deben conectar más de 12 módulos en el mismo string si se quiere mantener la caída de tensión en el cableado por debajo del 1%.

2.3.2.- Kaneka K60

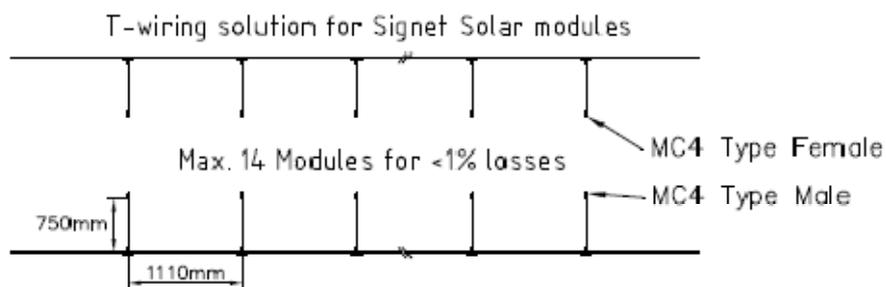
Para conectar los módulos Kaneka se emplean cables con derivaciones de conexión cada 990 mm. Las derivaciones presentan una longitud de 400 mm con conexiones tipo MC3.



El PARALEX-5 se suministra con los cables sin cortar (92 m aproximadamente para cada polo) pero no se deben conectar más de 15 módulos en el mismo string si se quiere mantener la caída de tensión en el cableado por debajo del 1%.

2.3.3.- Signet Solar SI S4.80-A2

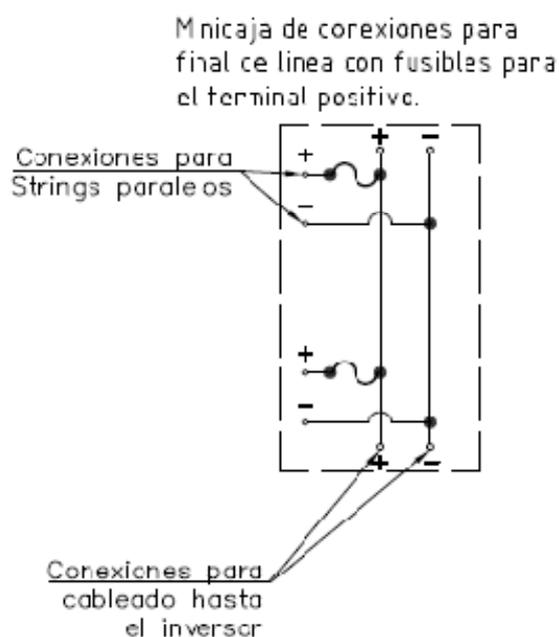
Para conectar los módulos Signet Solar se emplean cables con derivaciones de conexión cada 1100 mm. Las derivaciones presentan una longitud de 750 mm con conexiones tipo MC4. Estos módulos presentan la particularidad de no disponer de cable incorporado, tan sólo los conectores en su caja de conexiones.



El PARALEX-5 se suministra con los cables sin cortar (80 m aproximadamente para cada polo) pero no se deben conectar más de 14 módulos en el mismo string si se quiere mantener la caída de tensión en el cableado por debajo del 1%.

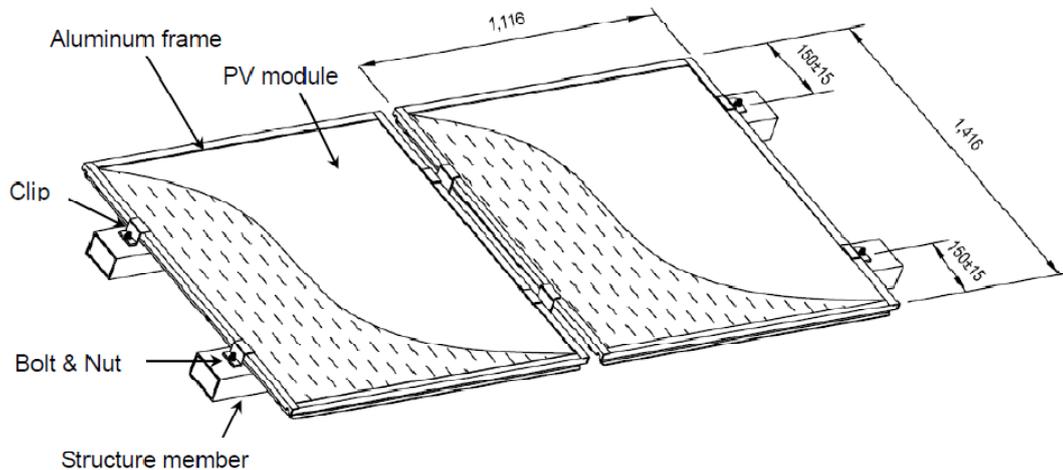
2.3.4.- Cajas de conexión

Las cajas de conexión tienen protección IP-65 y disponen de bloques de terminales con portafusibles incorporados. Los fusibles deben ser adecuados para la protección contra sobrecorrientes por lo que su capacidad estará en función del número de módulos conectados en paralelo.



2.4.- Estructura "FLUSH"

Como solución estandarizada de estructura se ha optado por un sencillo sistema de rieles de aluminio que, colocados paralelos a la cubierta ("flush"), soportan los módulos. Toda la tornillería necesaria es de acero inoxidable.



La fijación de los módulos a los rieles se resuelve con una pieza en forma de U que presiona los marcos de los módulos sobre los rieles. Para módulos sin marco existe una pieza equivalente que permite fijar el vidrio directamente.

Para la fijación de los rieles se ha optado por emplear unas piezas en forma de U que disponen de una rosca de M10, con lo que se evita emplear aislantes contra el par galvánico. La única mecanización necesaria es taladrar los rieles para atornillar las piezas que los fijan a la cubierta.

Los rieles se suministran en longitud adecuada para fijar dos módulos, facilitando así su transporte. Estos rieles se pueden empalmar si es preciso mediante una pieza atornillada.

La estructura está calculada y dimensionada para cumplir con los estándares requeridos según el CTE, y la única limitación en su instalación es que los anclajes a la cubierta no estén separados más de dos metros entre sí.

En ningún caso se suministra la tornillería de anclaje a la cubierta propiamente dicha, ya sean tacos químicos o mecánicos, pernos, etc.

El montaje es muy sencillo, ya que todas las piezas de fijación se suministran montadas, sólo hay que atornillar con llaves Allen y hexagonales. En general toda la tornillería está premontada para minimizar el trabajo en obra.

2.4.1.- NexPower NH-100AX-1_3A

Para el anclaje de los 56 módulos NexPower es necesario el siguiente material:

- 56 rieles de 3 metros de longitud
- 28 pletinas de empalme para los rieles
- 140 Us para fijación de módulos
- 84 Us para fijación de rieles

2.4.2.- Kaneka K60

Para el anclaje de los 90 módulos Kaneka es necesario el siguiente material:

- 90 rieles de 2 metros de longitud
- 60 pletinas de empalme para los rieles
- 210 Us para fijación de módulos
- 120 Us para fijación de rieles

2.4.3.- Signet Solar SI S4.80-A2

Para el anclaje de los 65 módulos Signet Solar es necesario el siguiente material:

- 66 rieles de 2,75 metros de longitud
- 32 pletinas de empalme para los rieles
- 164 Us para fijación de módulos
- 100 Us para fijación de rieles

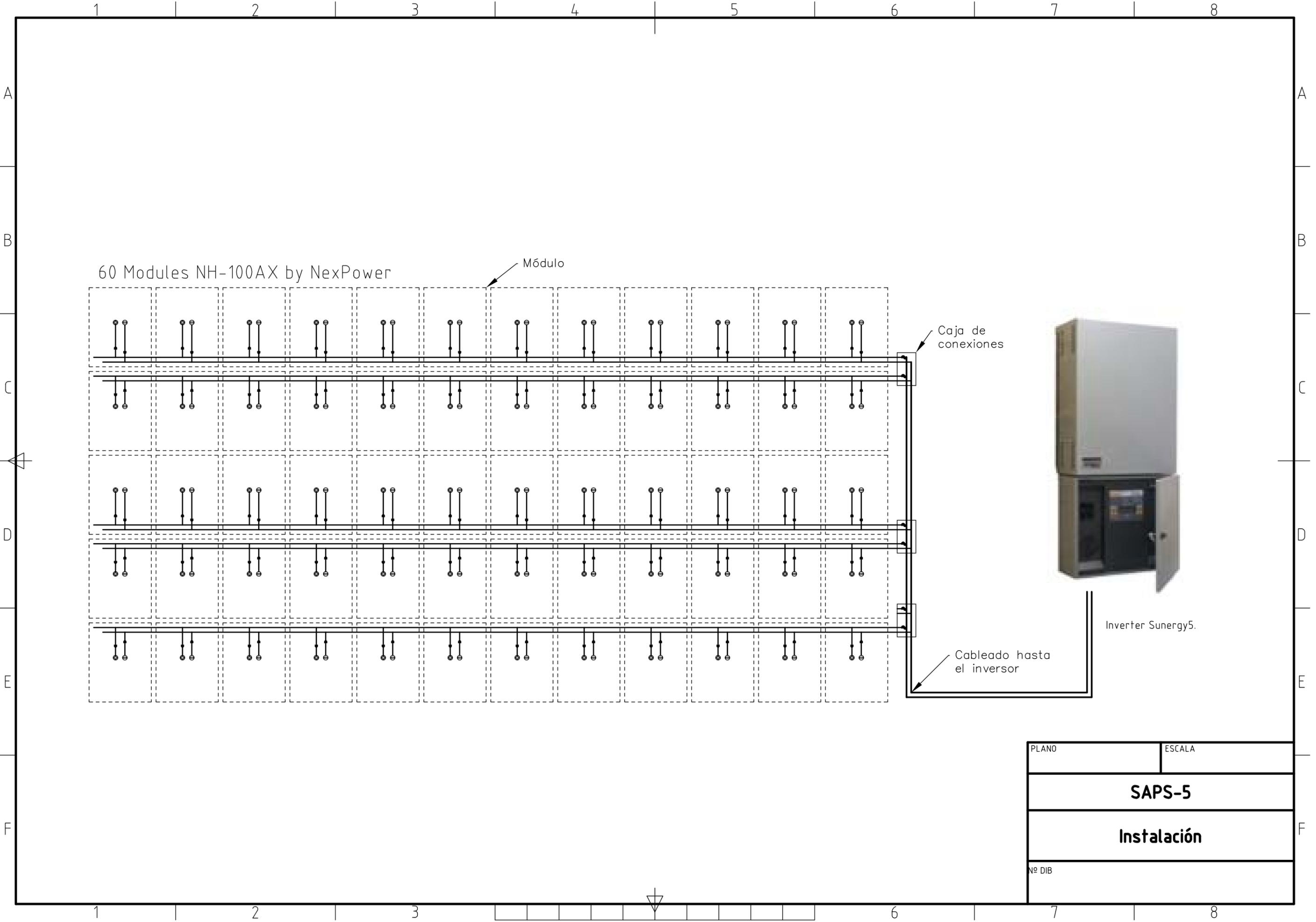
3.- CUADRO DE COSTES

Los precios no incluyen IVA. No se ha considerado el coste de transporte. El precio por Watio (P/W) se ha calculado para una potencia nominal de 5000 W.

CANT.	DESCRIPCION	P.UD.	PRECIO	P/W
56	Modulos NexPower NH-100AX-1_3A	180,50	10.108,00	2,02
1	Inversor Sunergy 5	1.100,00	1.100,00	0,22
56	Cable Hi-Kabel (m)	4,98	278,88	0,06
56	Cable Hi-Kabel (F)	5,03	281,68	0,06
56	Larguero horizontal	9,80	548,55	0,11
28	Empalme	1,56	43,68	0,01
140	Sombbrero fijación	0,98	136,50	0,03
86	Sujecion inferior	1,04	89,44	0,02
TOTAL COSTE MATERIAL:			12.586,73	2,52

CANT.	DESCRIPCION	P.UD.	PRECIO	P/W
90	Modulos Kaneka K60	114,00	10.260,00	2,05
1	Inversor Sunergy 5	1.100,00	1.100,00	0,22
90	Cable Hi-Kabel (m)	4,98	448,20	0,09
90	Cable Hi-Kabel (F)	5,03	452,70	0,09
90	Larguero horizontal	9,80	881,60	0,18
60	Empalme	1,56	93,60	0,02
210	Sombbrero fijación	0,98	204,75	0,04
120	Sujecion inferior	1,04	124,80	0,02
TOTAL COSTE MATERIAL:			13.565,65	2,71

CANT.	DESCRIPCION	P.UD.	PRECIO	P/W
65	Modulos Signet Solar SI S4.80-A2	155,80	10.127,00	2,03
1	Inversor Sunergy 5	1.100,00	1.100,00	0,22
65	Cable Hi-Kabel (m)	4,98	323,70	0,06
65	Cable Hi-Kabel (F)	5,03	326,95	0,07
66	Larguero horizontal	9,80	646,50	0,13
32	Empalme	1,56	49,92	0,01
164	Sombbrero fijación	0,98	159,90	0,03
100	Sujecion inferior	1,04	104,00	0,02
TOTAL COSTE MATERIAL:			12.837,97	2,57



60 Modules NH-100AX by NexPower

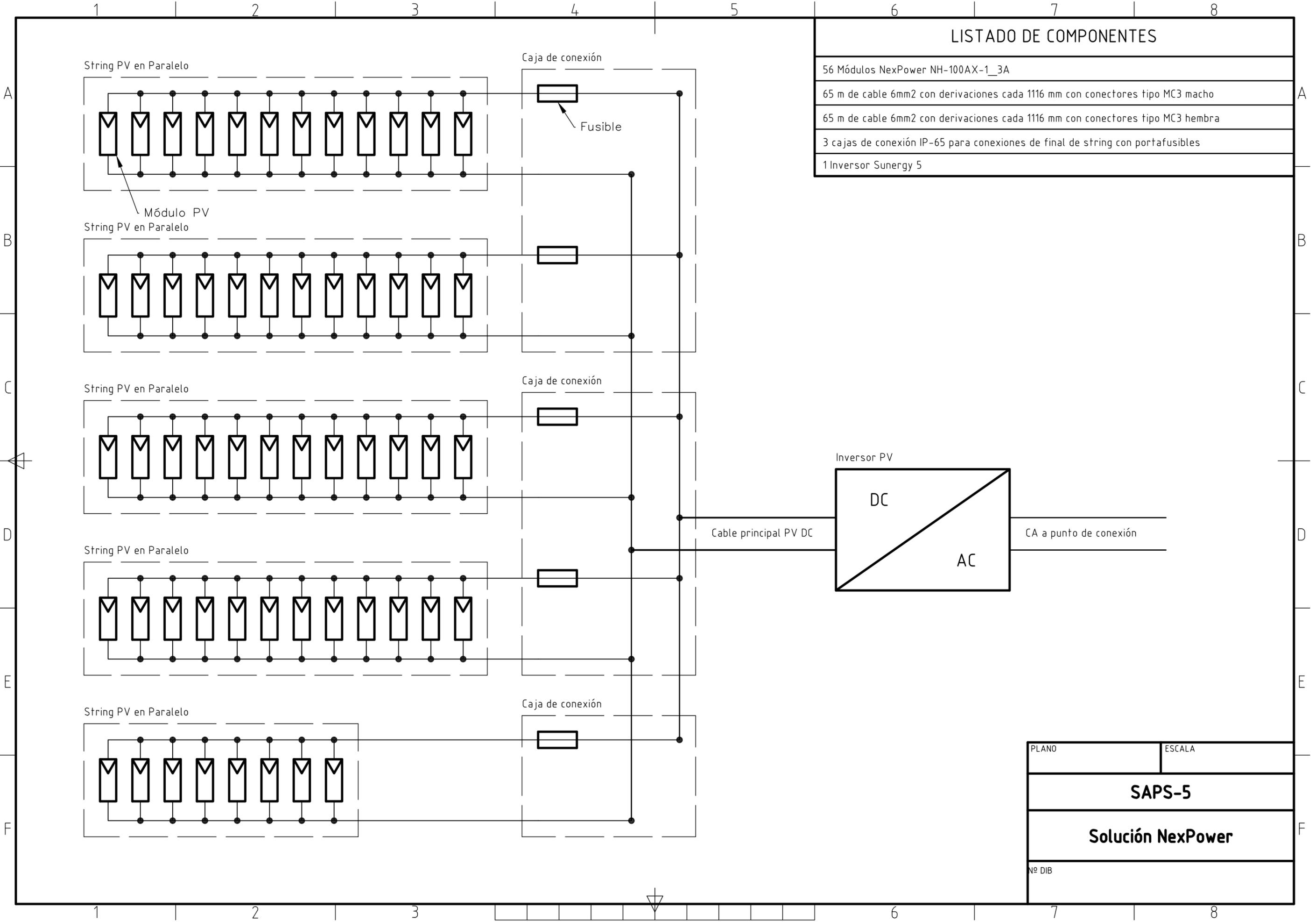
Módulo

Caja de conexiones

Inverter Sunergy5.

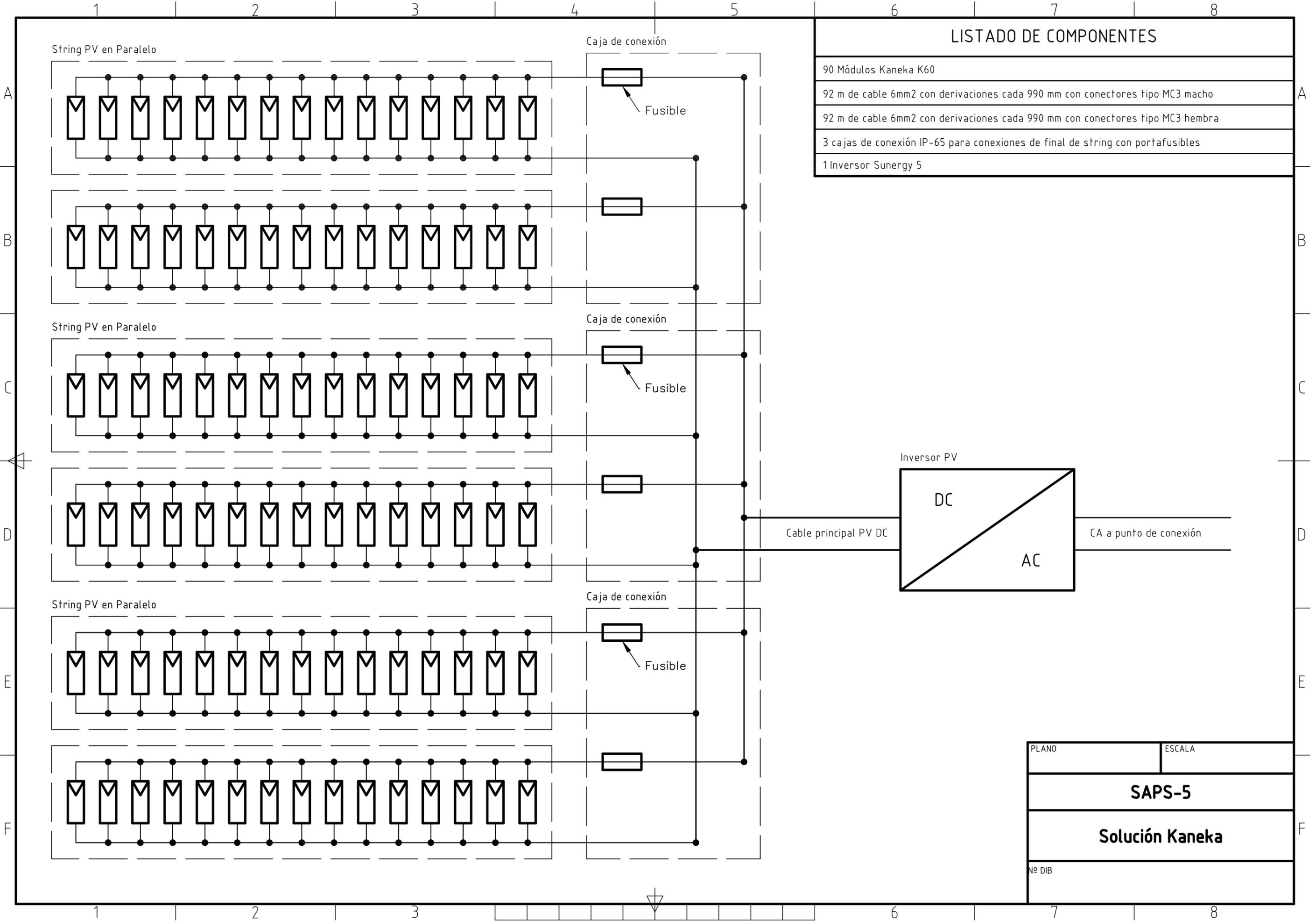
Cableado hasta el inversor

PLANO	ESCALA
SAPS-5	
Instalación	
Nº DIB	



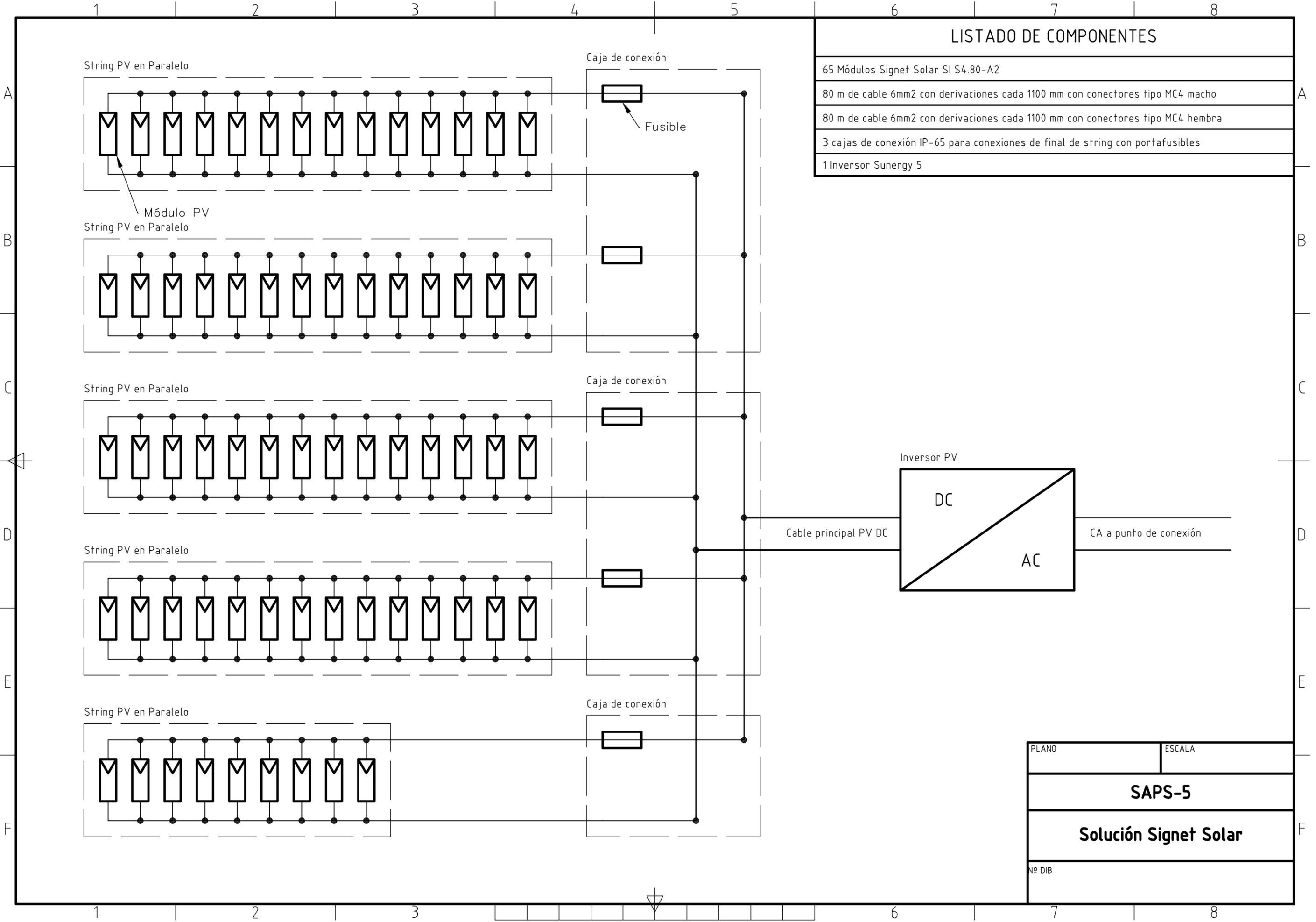
LISTADO DE COMPONENTES	
56 Módulos NexPower NH-100AX-1_3A	
65 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 1116 mm con conectores tipo MC3 macho	
65 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 1116 mm con conectores tipo MC3 hembra	
3 cajas de conexión IP-65 para conexiones de final de string con portafusibles	
1 Inversor Sunergy 5	

PLANO	ESCALA
SAPS-5	
Solución NexPower	
Nº DIB	



LISTADO DE COMPONENTES	
90 Módulos Kaneka K60	
92 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 990 mm con conectores tipo MC3 macho	
92 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 990 mm con conectores tipo MC3 hembra	
3 cajas de conexión IP-65 para conexiones de final de string con portafusibles	
1 Inversor Sunergy 5	

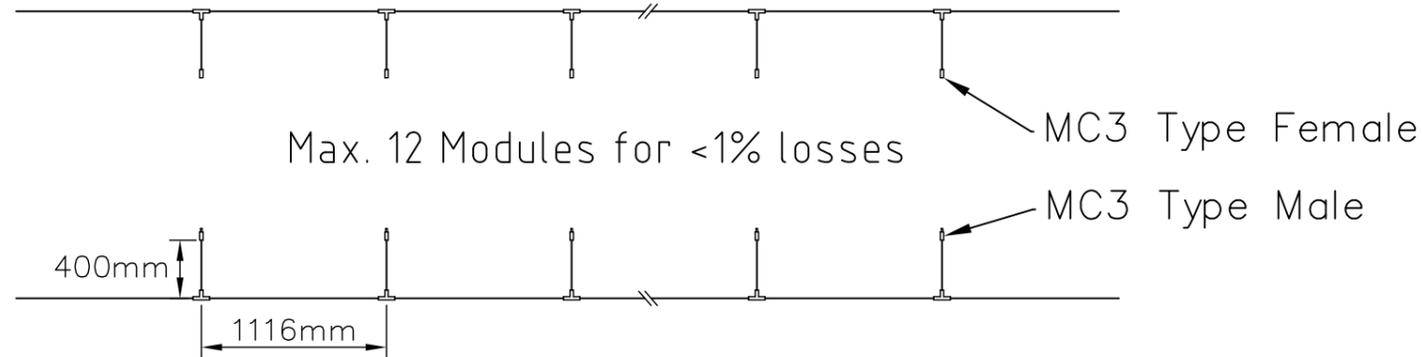
PLANO	ESCALA
SAPS-5	
Solución Kaneka	
Nº DIB	



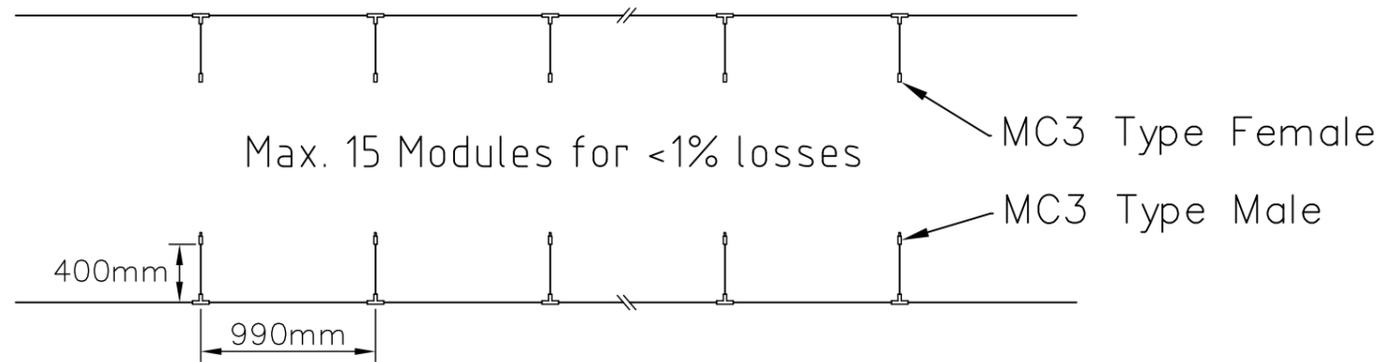
LISTADO DE COMPONENTES	
65 Módulos Signet Solar SI S4.80-A2	
80 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 1100 mm con conectores tipo MC4 macho	
80 m de cable 6mm2 con derivaciones cada 1100 mm con conectores tipo MC4 hembra	
3 cajas de conexión IP-65 para conexiones de final de string con portafusibles	
1 Inversor Sunergy 5	

PLANO	ESCALA
SAPS-5	
Solución Signet Solar	
Nº DIB	

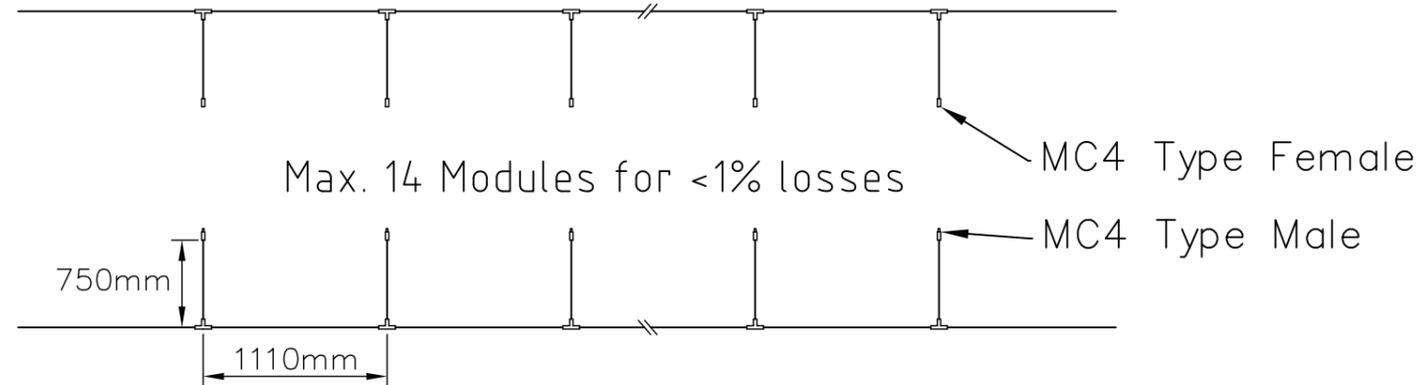
T-wiring solution for NexPower modules



T-wiring solution for Kaneka modules

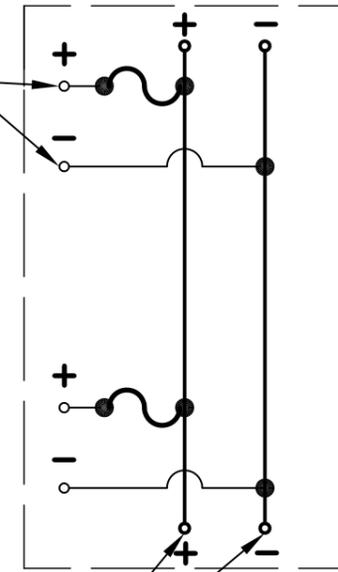


T-wiring solution for Signet Solar modules



Minicaja de conexiones para final de línea con fusibles para el terminal positivo.

Conexiones para Strings paralelos



Conexiones para cableado hasta el inversor

PLANO	ESCALA
SAPS-5	
Cableado	
Nº DIB	