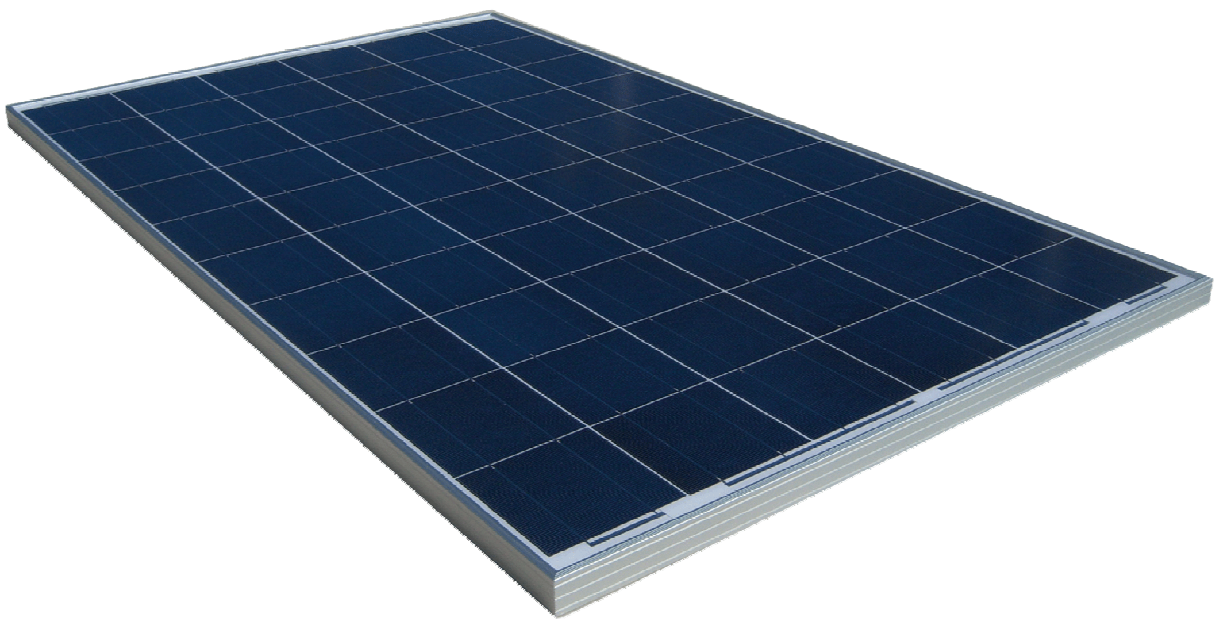




**MANUAL DE INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE LOS
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DEIKKO**



UNITEC EUROPA S.A.

31300 Tafalla (Navarra)
Teléfono:(34) 948 70 43 00
Fax:(34) 948 70 36 89
www.uniteceuropa.com



*Manual de instalación, uso y mantenimiento
de los módulos fotovoltaicos DEIKKO*

UNITEC EUROPA S.A.
31300 Tafalla (Navarra)
Teléfono:(34) 948 70 43 00
Fax:(34) 948 70 36 89

INTRODUCCIÓN Y RECOMENDACIÓN GENERAL

Gracias por elegir los módulos fotovoltaicos de Unitec Europa S.A. Con el manejo y mantenimiento adecuado, los módulos Deikko pueden proporcionar energía eléctrica durante muchos años.

Unitec Europa S.A. fue fundada en 1999 en los sectores de energías renovables y de climatización. Durante los últimos 10 años la compañía ha crecido considerablemente y actualmente está especializada en la fabricación y distribución de módulos de distintas marcas incluido nuestra propia marca Deikko.

Somos una empresa fuertemente orientada a la innovación continua soportada a su vez sobre la experiencia de pioneros en el sector de las energías renovables.

El compromiso y dedicación de Unitec Europa de crear una atmósfera más limpia y proteger el medio ambiente de los efectos perjudiciales de la combustión de combustibles fósiles son la base de nuestro interés en el área de la innovación dentro del campo de la energía solar.

Guarde este manual para futuras consultas. Este manual contiene información importante sobre la instalación, el mantenimiento y la seguridad.

Información general

La instalación de módulos solares requiere un alto nivel de destreza y debería ser realizada por profesionales titulados incluso contratistas y electricistas con los permisos adecuados.

AVISO

- Lea y entienda todas las instrucciones antes de intentar instalar, manejar y mantener el módulo fotovoltaico. Ponerse en contacto con piezas eléctricas activas puede causar quemaduras, chispas, y descargas eléctricas esté el módulo conectado o no.
- El instalador asume el riesgo de todas las heridas que puede sufrir durante la instalación, incluso el riesgo de descargas eléctricas.
- Los módulos fotovoltaicos generan energía eléctrica CC cuando están expuestos al sol u otras fuentes de luz. Aunque los módulos individuales sólo producen un voltaje y corriente bajo, las descargas eléctricas y quemaduras son un peligro potencial.
- Para evitar el riesgo de descargas eléctricas y heridas, cubra la superficie delantera de los módulos con un material opaco y denso, como cartón, durante la instalación y manejo de ellos.
- El riesgo de descargas eléctricas aumenta cuando se conectan los módulos en paralelo, produciendo un voltaje más alto.
- Para evitar el riesgo de descargas eléctricas, sólo trabaje en condiciones secas y asegure que el módulo y las herramientas están secas también.
- Utilice herramientas que estén debidamente revestidas con material aislante
- No pise en el módulo para evitar dañarlo.
- No deje caer el módulo, ni arroje objetos sobre él.
- Para reducir el riesgo de descargas eléctricas e incendios, no haga daño a la placa trasera del módulo.
- Para evitar el riesgo de descargas eléctricas y daños, no se permite que los niños y personas no autorizadas se acerquen a la zona de instalación de módulos.
- Conecte bien a tierra los módulos para evitar el riesgo de descargas eléctricas y heridas.

- Para reducir los riesgos de descargas eléctricas, incendios y daños, no desmonte el módulo ni quite piezas instaladas por el fabricante.
- Aparte del profesional titulado, nadie debería abrir la cubierta de la caja de conexiones para reducir los riesgos de descargas eléctricas.
- No toque los terminales mientras el módulo está expuesto a luz. Dotar la instalación de dispositivos de protección adecuados para impedir que pueda producirle una descarga de 30 o más voltios de corriente continua a cualquier persona. Cuando se conectan los módulos en serie, las tensiones se suman, y cuando se hace en paralelo es la intensidad la que se suma. Por consiguiente, un sistema formado por módulos fotovoltaicos pueden producir altas tensiones e intensidades, que constituyen un peligro añadido.
- Para llevar un módulo, hacen falta dos personas cogiendo el marco y llevando guantes antideslizantes.
- No lleve un módulo cogiendo los cables o la caja de conexiones.
- No ponga nada encima de la superficie del módulo.
- Para evitar los riesgos de incendios y descargas eléctricas, asegúrese de que otros componentes del sistema no suponen riesgos mecánicos o eléctricos al módulo.
- Debido al riesgo probable de chispas, no instale el módulo donde estén presentes gases y vapores inflamables.
- No instale módulos rotos
- No enfoque luz solar artificial concentrada en el módulo para reducir el riesgo de incendios.
- No toque los terminales de la caja de conexiones
- No cambie el cableado de los diodos de bypass para evitar descargas eléctricas y heridas
- Solo use el módulo para su función prevista
- No ponga ningún tipo de pintura o adhesivo encima de la placa trasera o la superficie delantera.

Instalación

General

- Lea bien el manual antes de instalar o utilizar los módulos. Esta sección contiene las especificaciones eléctricas y mecánicas sobre los módulos fotovoltaicos de Unitec Europa S.A.
- Coloque los módulos en un sitio donde puedan resistir a la intemperie, viento y nieve.
- Para que sea válida la garantía no taladre agujeros adicionales en los marcos.
- Use materiales adecuados para proteger el marco, módulo y equipo de instalación de la corrosión.

Instale los módulos donde no vaya a darles sombra obstáculos como edificios y árboles. Especialmente, preste atención a los obstáculos que pueden dar sombra a los módulos durante el día.

Notas sobre la instalación

- Se requiere un espacio vacío entre el marco del módulo y la superficie encima de la cual está instalado para que el aire frío pueda circular y la condensación y humedad puedan disiparse. Nunca sujete el módulo a la superficie usando un sellador. Se recomienda que la distancia mínima entre el marco del modulo y la superficie sobre la cual está instalado sea de, al menos, 10 cm.

Las condiciones operativas estándares

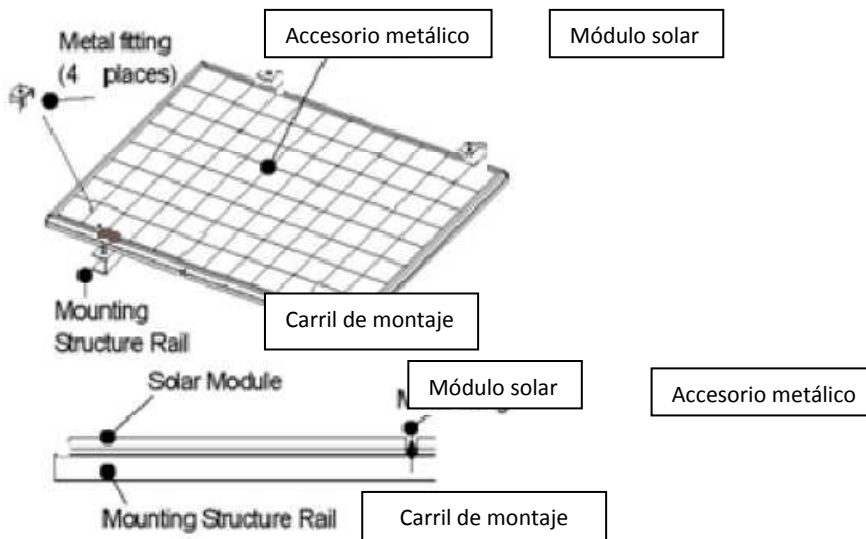


Fig. 1: Instalación

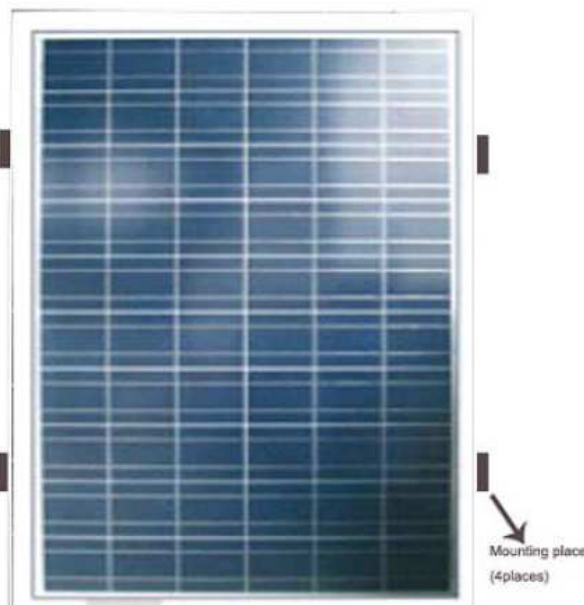
Especificaciones

Notas sobre la especificación

1. Las características eléctricas están dentro de $\pm 3\%$ de los valores medidos a la Standard Test Condition (Condición de test estándar). Irradiancia de $1000\text{W}/\text{m}^2$, 25°C temperatura de la célula, y un espectro AM 1.5.
2. En condiciones normales, es posible que un módulo experimente condiciones de operación que produzcan más corriente y/o tensión que el registrado bajo condiciones estándar de medida. En consecuencia, los valores de I_{sc} y V_{oc} marcados en el módulo deberían multiplicarse por un factor de 1,25 cuando se determinen las características asignadas de tensión de los componentes, las características asignadas de corriente de los conductores, los tamaños de fusibles y el tamaño de los controles conectados a la salida fotovoltaica
3. La salida actual de estos módulos, como está indicado en las especificaciones, se mide en el test de condiciones estándares. Puede ser que no se observen frecuentemente estas condiciones durante la práctica real.
4. El grado máximo de protección contra sobre intensidades es de 15 A.

Montaje mecánico

Los módulos deberían ser montados a los cuatro puntos cuartos. Esto significa que la superficie del módulo puede resistir a un máximo de $2400\text{N}/\text{m}^2$.



Instale el módulo sobre la estructura de soporte mediante tornillería específica. Se recomienda instalar los módulos sobre la estructura fijándolos con sus correspondientes agujeros y por medio de un kit específico de tornillería. El marco del módulo nunca debe ser taladrado ni presionado con otro



*Manual de instalación, uso y mantenimiento
de los módulos fotovoltaicos DEIKKO*

UNITEC EUROPA S.A.

31300 Tafalla (Navarra)

Teléfono:(34) 948 70 43 00

Fax:(34) 948 70 36 89

sistema de sujeción. Las cotas de los módulos se encuentran especificadas en las fichas técnicas de los mismos.

Instale el módulo en un lugar donde nunca esté en sombra. Compruebe que no existen árboles ni construcciones alrededor. Recuerde que el Sol varía de posición a lo largo del año y los árboles crecen.

Oriente el módulo correctamente. La cara frontal del módulo debe mirar al Sur en el hemisferio Norte y al Norte en el hemisferio Sur.

Si se montan varios módulos, evite que se hagan sombra entre sí.

Cableado

General

- Todo relacionado con la instalación eléctrica debería ser realizado según las normas y por profesionales titulados y autorizados.
- El conductor a emplear no debería ser inferior a 4mm². El rango de temperatura de trabajo de los conductores será de al menos -30°C y 85°C
- El cableado debería ser protegido para asegurar la seguridad personal y protección de los cables.
- Todos los módulos que están conectados en serie debería ser del mismo tipo/número.
- No conecte los módulos en paralelo sin usar una caja de conexiones.

Cableado de módulo

El número máximo de módulos Deikko que se pueden conectar en serie es $N=V_{max}/1.25V_{oc}$

Cableado de la serie de módulos

La serie de módulos es el montaje de varios módulos en una estructura de soporte con un cableado vinculado. Use cables de cobre que son resistentes a la luz del sol y aislados para funcionar con el voltaje máximo posible de un circuito abierto. Compruebe los requisitos eléctricos locales.

- Se debería emplear un cable con sección adecuada para la conducción de la suma de corrientes generada por los módulos

Conexión de módulos en paralelos

Se podrán instalar tantos módulos en paralelo como admita el regulador de carga, inversor o equipo al que se conecten los módulos

Conectar a la tierra

Los módulos DEIKKO tienen un agujero en el lateral del marco, con el objeto de insertarle la toma de tierra. En el caso que la estructura soporte sea conductora, en el momento de la instalación, es necesario asegurar el contacto entre los marcos del módulo y la estructura; la estructura se conectada a tierra según la normativa en vigor. En el caso de estructuras no conductoras, el cable se conectará por medio de un apropiado sistema de fijación preferiblemente de acero inoxidable (grapado, remachado y atornillado). El sistema de fijación será de un diámetro igual o superior a 4mm (en caso de ser atornillado, la longitud mínima del tornillo será de 12mm) y estará conectado a un cable amarillo-verde con un diámetro mínimo de 13 AWG; también cada conductor tierra de cada módulo. Es recomendable conectarlo a tierra por franjas, de forma que al desinstalar uno de los módulos, la conexión de tierra no interrumpa al resto de los módulos. Diríjase a los reglamentos de códigos estatales, para más información o métodos correctos de conexión a tierra.

(Ver Fig. 3)

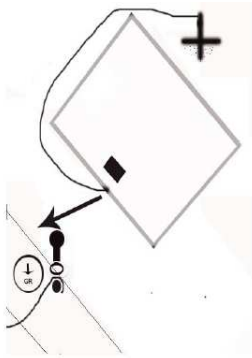


Fig. 3: La posición del modulo conectado a tierra

Caja de conexiones

Las cajas de conexión de los módulos están situadas en la parte posterior de los mismos. Estas son cajas estancas preparadas para intemperie con un IP-65, siempre y cuando se respete la estanqueidad en los pasacables o prensaestopas al hacer pasar los cables a través de ellos. En este sentido, UNITEC no se responsabiliza de una mala instalación de estos cables (en el caso de módulos suministrados con cable).

En cada módulo existe bien una sola caja de conexiones para ambos terminales o bien una caja para el terminal positivo y otra para el negativo. Deberá respetarse la polaridad en las conexiones para el buen funcionamiento de los módulos.

Las cajas de conexión no deben sufrir ningún tipo de presión a la hora de instalar el módulo en una estructura de soporte. Ningún elemento de la misma debe tocar la caja de conexión.

La manipulación de la caja de conexión elimina la garantía.

Configuración de caja y descripción de terminales

Los módulos que están equipados con una caja contienen terminales de polaridad positiva y negativa, y diodos de bypass. (Ver Fig. 4 y 5)



Fig. 4: Diagrama de la caja de conexiones



Fig. 5: Caja de conexiones

Diodos

Diodos de bypass

El sombreado de alguna célula puede provocar un voltaje inverso en ella. Esta célula consumiría por tanto potencia generada por las demás en serie con ella, produciéndose un calentamiento indeseado de la célula sombreada.

Este efecto, llamado de punto caliente, será tanto mayor cuanto mayor sea la radiación incidente sobre el resto de células y menor la que reciba esta célula debido a la sombra. En un caso extremo la célula podría llegar a romperse por sobrecalentamiento.

El uso de diodos de protección o by-pass reduce el riesgo de calentamiento de las células sombreadas, limitando la corriente que pueda circular por ellas y evitando de este modo la rotura de las mismas.

Todos los módulos con un número de células igual o superior a 33 en serie fabricados por DEIKKO, se suministran con diodos de protección que se encuentran situados en las cajas de conexión tal y como se puede apreciar en los esquemas de las mismas incluidos en el capítulo siguiente.

En los módulos con menor número de células en serie no se hacen necesarios los diodos de bypass, pues el efecto de punto caliente no llega al nivel de riesgo de rotura de las células.

Característica diodos instalados

Rango de temperatura	-55 +200 °C
Máxima tensión inversa	50 V
Máxima intensidad inversa	0.5 A

MANTENIMIENTO DE GENERADOR FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos requieren muy escaso mantenimiento por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión aisladas del ambiente exterior por capas de material protector. Al mismo tiempo, el control de calidad realizado por DEIKKO es riguroso y rara vez se presentan problemas por esta razón.

El mantenimiento abarca los siguientes procesos:

- ✓ Limpieza periódica del módulo.
- ✓ Inspección visual de posibles degradaciones internas de la estanqueidad del módulo.
- ✓ Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado.
- ✓ Eventualmente, control de las características eléctricas del módulo.

Limpieza periódica del módulo:

La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del módulo reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por sombras. El problema puede llegar a ser serio en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del Sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento.

En el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del módulo, que impida a éstas posarse.

La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los módulos.

La operación de limpieza debe ser realizada en general por el propio usuario y consiste simplemente en el lavado de los módulos con agua y algún detergente no abrasivo, procurando evitar que el agua se acumule sobre el módulo. No es aceptable en ningún caso utilizar mangueras a presión.

Inspección visual del módulo:

La inspección visual del módulo tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:

- ✓ Posible rotura del cristal.
- ✓ Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el módulo por rotura de las capas de encapsulado durante la instalación o transporte.

Control de conexiones y cableado:

Cada 6 meses realizar un mantenimiento preventivo efectuando las siguientes operaciones:



*Manual de instalación, uso y mantenimiento
de los módulos fotovoltaicos DEIKKO*

UNITEC EUROPA S.A.

31300 Tafalla (Navarra)

Teléfono:(34) 948 70 43 00

Fax:(34) 948 70 36 89

- ✓ Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexión de los módulos.
- ✓ Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales.
- ✓ En caso de observarse fallos de estanqueidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado de la caja de terminales, utilizando, según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.

POSIBLES AVERÍAS

Debido a los exhaustivos controles de calidad a los que son sometidos los módulos fotovoltaicos antes de su venta al público, los casos de averías son muy poco frecuentes.

Ahora bien, se pueden detectar los siguientes casos, siempre por causa ajena al proceso de fabricación:

- ✓ Rotura del vidrio de los módulos.
- ✓ Penetración de agua en el interior del módulo y consiguiente oxidación del circuito interior de las células y soldaduras de conexión.
- ✓ Fallos en el conexionado y entrada de agua en la caja de bornas del módulo.
- ✓ Ensuciamientos o sombras parciales.

Rotura del vidrio:

La rotura del vidrio se produce usualmente por acciones desde el exterior, mala instalación, golpes, pedradas, etc. También se han detectado algunos casos de rotura en el transporte a obra.

La rotura del cristal, al ser templado, se produce siempre en forma de astillado total de la superficie, notándose perfectamente el lugar del impacto. El astillado reduce el rendimiento aproximadamente en un 30 %, pero el módulo puede continuar en uso, aunque convendrá cambiarlo lo antes posible para asegurar el funcionamiento de la instalación.

Penetración de humedad en el interior del módulo:

Aunque ésta es una avería poco frecuente, puede producirse por golpes externos, ralladuras en el TEDLAR posterior por agresiones externas, Cuando penetra humedad hasta el circuito de las células y sus conexiones, aparecen corrosiones que reducen e incluso rompen el contacto eléctrico de los electrodos con el material de las células, impidiendo la recogida de electrones y haciendo inútil de esta forma el módulo. La tensión y la intensidad caen a cero y el módulo debe ser sustituido de inmediato.

Debe indicarse que, como este fallo termina siendo generalmente total, cuando en una revisión se detectan degradaciones serias en el módulo, es preferible su sustitución, evitando así los costes de una próxima y segura visita.

Fallos en las conexiones de los módulos:

Debido a las diferencias térmicas entre, por ejemplo, el día y la noche puede producirse aflojamiento de los conectores del cableado de los módulos. Por este motivo, es necesario revisar periódicamente (por ejemplo, cada seis meses) las conexiones, apretándolas en caso de ser necesario.

Durante la instalación se debe asegurar la estanqueidad propia de las cajas de conexiones a través de los pasacables. En caso de detectarse entrada de agua en la caja de conexiones, la presencia de agua en los contactos produce caídas de tensión en el circuito y, consecuentemente, reducción de la potencia generada. La reparación consiste en la limpieza de los terminales o bornas de conexión y el cambio de la junta de la caja de conexiones o del pasacables, si alguno de ellos se encontrara



*Manual de instalación, uso y mantenimiento
de los módulos fotovoltaicos DEIKKO*

UNITEC EUROPA S.A.
31300 Tafalla (Navarra)
Teléfono:(34) 948 70 43 00
Fax:(34) 948 70 36 89

defectuoso. En la operación son de utilidad los sprays para terminales de uso en electrónica o siliconas selladoras.

Efecto sombra:

El efecto sombra o de punto caliente se provoca por una sombra puntual en una o varias células del módulo mientras el resto recibe una radiación elevada. Esta situación debe remediarse eliminando la causa de las sombras.

Para evitar deterioros en las células están previstos los diodos de protección descritos en el Capítulo 3.

Defectos de fabricación:

Los defectos de fabricación, en caso de existir, se presentan en los primeros días de funcionamiento y son de muy escasa incidencia, por debajo del uno por mil, debido al exhaustivo control de calidad llevado a cabo en la fábrica de Unitec Europa, En caso de detectarse alguno, Unitec, proporcionará un módulo nuevo en sustitución asumiendo su garantía sobre el producto.



*Manual de instalación, uso y mantenimiento
de los módulos fotovoltaicos DEIKKO*

UNITEC EUROPA S.A.
31300 Tafalla (Navarra)
Teléfono:(34) 948 70 43 00
Fax:(34) 948 70 36 89

CERTIFICADOS

- Los módulos Deikko están fabricados según las normas IEC 61215 edición 2
- Los módulos Deikko están homologados según la norma de seguridad eléctrica IEC/EN 61730-1 y IEC/EN 61730-2 estando certificados para clase de aplicación A, por tanto cumplen los requerimientos de clase de seguridad II.
- La planta de fabricación, esta inspeccionada anualmente por TÜV, esta planta posee el certificado de calidad ISO 9001:2008 y el certificado medio ambiental ISO 14001:2004