1. EL SECTOR FOTOVOLTAICO

Los estados, entre los que se incluye España, han realizado políticas de desarrollo para estas energías mediante legislación, planes y programas que fomentan la implantación de tecnologías de generación eléctrica a partir de fuentes renovables, cuya finalidad es reducir nuestra tasa de dependencia energética del exterior, mejorar la eficiencia y disminuir la aportación al consumo de las fuentes energéticas vinculadas a los combustibles fósiles, contribuyendo a la mejora medioambiental.

El desarrollo de la energía solar fotovoltaica antes del año 2000 era muy escaso, su venta a la red estaba fomentada mediante primas que cobraban los productores por cada kWh inyectado a la red sobre el precio del mercado. Aparecieron pequeñas y medianas instalaciones puesto que el Real Decreto 2818/1998 primaba en gran medida a las instalaciones menores de 5 kW.

Desde el año 2000, y con la aprobación del Plan de Fomento de Energías Renovables 2000-2010 y su posterior revisión en 2005, la instalación de placas fotovoltaicas fue creciendo vertiginosamente. El objetivo era llegar a los 143.000 kilovatios instalados en 2010, cubriendo al menos el 12% del consumo de energía primaria mediante renovables.

En 2004 esta energía representaba una parte muy pequeña del conjunto de las renovables, que en total suponían aproximadamente el 6,5% del consumo de energía primaria.

Tras un estudio exhaustivo de las necesidades energéticas españolas, el gobierno sacó adelante el Real Decreto 436/2004 del 12 de marzo, que pretendía promocionar la generación de energías por medios renovables e incentivar inversión privada. Respecto a la energía fotovoltaica se revisaron los precios a la baja y, se vinculan las primas e incentivos a un porcentaje de la tarifa media o de referencia o TMR (575% durante los primeros años y el 80% durante toda la vida de la instalación). Otro aspecto que marcó la evolución de las instalaciones fotovoltaicas fue la ampliación del escalón para la máxima retribución posible de 5kW a 100kW, lo que impulsó la creación de grandes instalaciones fotovoltaicas, apareciendo el concepto de huerto solar

En 2006 hubo un nuevo cambio, el Real Decreto Ley 7/2006, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético y se anuncia un cambio en el marco regulador que desestabilizó el sector. Así en 2007 aparece una nueva normativa reguladora retroactiva de instalaciones fotovoltaicas con la aparición del Real Decreto 661/2007 que

deroga el Real Decreto 436/2004 y que anula la retribución de las instalaciones con respecto a la TMR y se indexa su retribución de acuerdo al IPC – 0,5 (índice de precios al consumo).

Entre 2004 y 2007, el consumo de energía a partir de renovables se incrementó en un 10%. La tendencia y las previsiones eran ascendentes y, para el año 2012 se preveía que el 12,3% del consumo de energías primarias corresponderá a las renovables.

La industria fotovoltaica, aportó un 0,62% del PIB entre 2006 y 2008 y mantuvo 93.000 empleos durante 2009.También se fueron regulando los límites de potencia nacional instalada, desde 1998 hasta 2007: 50 MW en 1998, 150MW en 2004, 371MW en 2007.

Durante el año 2008 España se convirtió en el primer mercado fotovoltaico del mundo, con más de 2.500 MW instalados, superando a Alemania, tradicional líder internacional en implantación de la energía solar. Sin embargo, el crecimiento no se producía de un modo sostenible ya que la demanda de España de equipos colapsó el mercado internacional e hizo subir los precios

Como resultado, el Gobierno recortó su política de ayudas al aprobar el Real Decreto 1578/2008.A grandes rasgos, se establece un nuevo régimen de retribución de las instalaciones que provocó una reestructuración del mercado al reducir la retribución por la energía producida en un 30%; introducir una reducción progresiva de la retribución que podía superar el 10% anual; establecer un cupo máximo de potencia, que se adaptaría año a año en función del comportamiento del mercado, con un nuevo registro para adjudicar esta potencia que complica la tramitación administrativa de los proyectos. Este Real decreto también figura una serie de condicionantes para garantizar la calidad del servicio, exigiendo garantías de tensión, de frecuencia y de suministro de reactiva. Estos cupos, al ser menores que el ritmo de crecimiento anual experimentado en el pasado, provocó una contracción del sector fotovoltaico y perdió la posición de liderazgo que se había alcanzado en esta tecnología.

En el 2010, la administración central publica el Real Decreto 1565/2010, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Se establecen unas nuevas categorías para las primas, de tipo I en el caso de que el sistema este instalado en cubierta, con un escalón a los 20kW, mientras que las de tipo II serán aquellas que no estén contenidas en el tipo I, de esta manera, se procede a una reducción respecto a las tarifas propuestas en el Real Decreto 1578/2008, según su tipo.

Además, en el mismo año se promulgó el Real Decreto 14/2010 para la energía solar fotovoltaica. Con esta normativa se suprimió el derecho a la percepción de prima equivalente para las instalaciones fotovoltaicas a los 25 años de vida útil entre otros aspectos.

Debido a la desconfianza generada por estas normas y la mala situación financiera en la que se sumerge el país (no se consigue el capital necesario para su ejecución), gran parte de la potencia asignada en 2010 no se instaló en 2011.

Por último, en enero de 2012 se aprobó el Real Decreto Ley 1/2012 que suspende actualmente de forma indefinida los procedimientos de preasignación de retribución y de los incentivos económicos para nuevas instalaciones fotovoltaicas y demás fuentes

José E. Martín UPG 2016 ©

renovables. En la práctica este Real Decreto supone que las nuevas plantas fotovoltaicas que no estuvieran inscritas en cupos no recibirán prima alguna pero podrán vender la energía a precio de mercado.

Tal regulación ha supuesto un gran freno al desarrollo de la energía fotovoltaica y ha agravado la crisis del sector renovable iniciada en el año 2010.

Por tanto, ante esta situación las empresas del sector fotovoltaico nacional están intensificando la salida hacia otros mercados exteriores para desarrollar su actividad, ya que la situación en España no se corresponde con lo que sucede más allá de nuestras fronteras.

	Potencia (MW)	
Año	Instalada	Acumulada
2001	4	16
2002	5	21
2003	6	27
2004	11	38
2005	22	60
2006	86	146
2007	544	690
2008	2708	3398
2009	20	3418
2010	474	3892
2011	354	4246

Tabla: Potencia real en España en el periodo 2001-2011(Datos de IDAE)

En el marco internacional el incremento de potencia fotovoltaica instalada durante 2015 fue de 50 GW nuevos, que representa un aumento del 25% con respecto al año anterior y eleva la potencia total acumulada a los 230 GW. Además, se observa el desplazamiento del mercado fotovoltaico de Europa hacia los países emergentes, fundamentalmente los asiáticos con 15,2 GW instalados en China, 11 GW en Japón, India país que podría convertirse en uno de los líderes mundiales de la fotovoltaica con 2 GW en 2015 y Pakistán con varios cientos de MW instalados.

De hecho, en el 2015 solo China y Japón añadieron más energía solar fotovoltaica que todo el continente europeo.

José E. Martín UPG 2016 ©

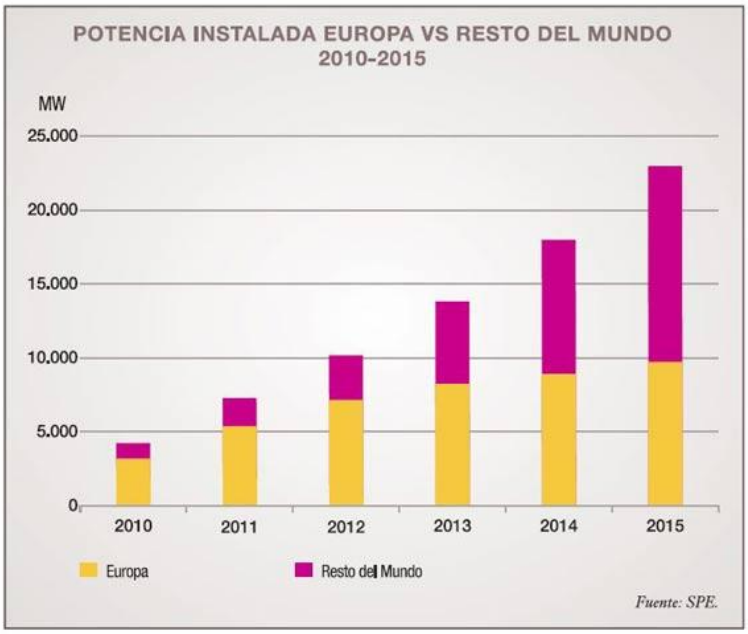
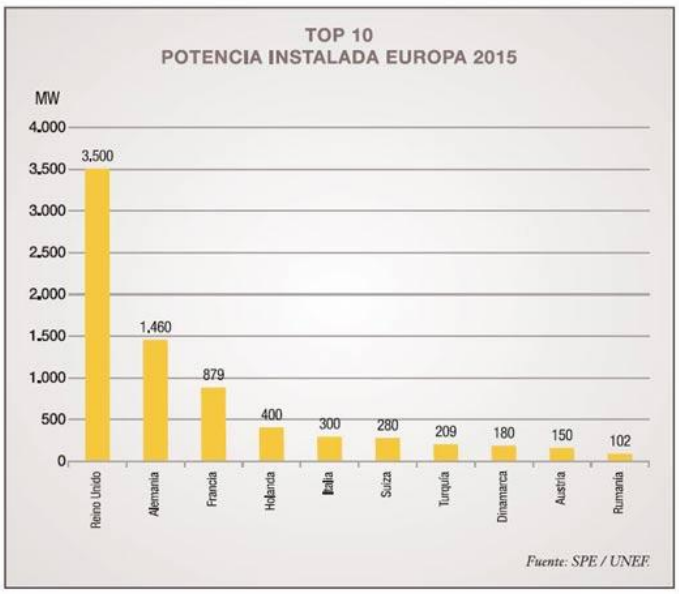


Figura Mercado europeo

En el caso del viejo continente, con alrededor de 8 GW instalados, el mercado volvió a crecer tras varios años de decrecimiento gracias al mercado de Reino Unido con 3,5 GW instalados, seguido de Alemania que volvió a disminuir su capacidad instalada de 1,9 GW a 1,5 GW en 2015 y por último Francia con 0.9 GW la mayoría de ellos en instalaciones de generación distribuida.

Cabe destacar el caso de otros países europeos que están apostando firmemente por la energía fotovoltaica como Turquía, que aumentó su potencia instalada en un 419% y Dinamarca, que lo hizo en un 285,4% respecto a los datos de 2014. Ambos países representan una muestra de la dinámica positiva existente en aquellos países cuyas políticas energéticas permiten la reactivación del sector fotovoltaico.



José E. Martín UPG 2016 ©

Los cuatro aspectos clave que podrían afectar al desarrollo de la energía solar en Europa son:

- La evolución y reducción de costes de los sistemas de almacenamiento mediante baterías
- El autoconsumo, como motor de crecimiento en la generación distribuida en Europa
- La tendencia decreciente de los precios de la energía solar fotovoltaica creando un marco atractivo para la inversión en nuevas instalaciones
- La evolución del mercado europeo frente al brote de otros mercados con mayor volumen en Asia y América

La clave para un crecimiento de la energía fotovoltaica en Europa dependerá de la política y de las diversas regulaciones y normativas tanto a nivel europeo como estatal. Se hace necesario un cambio en la regulación del sector fotovoltaico en algunos países, como España, para que se produzca un aumento de la potencia fotovoltaica instalada en Europa.

En este sentido, la regulación del autoconsumo será un elemento clave y el informe incide en el análisis del sistema regulatorio portugués como uno de los más interesantes. Portugal fomenta el autoconsumo instantáneo, permitiendo el balance neto, que se retribuye al 90% del precio pool. Además, no se establece ningún peaje de respaldo, hasta que no se alcance el 1% de la potencia total instalada del país, y en ese caso sin ningún tipo de retroactividad.

Para la armonización de los diversos sistemas existentes, se considera necesaria la actuación de la Comisión Europea entendiendo que el futuro del consumo eléctrico deberá basarse en el autoconsumo con una regulación que favorezca el desarrollo del mismo.

El abaratamiento en el precio de la energía solar y de la energía eólica, provocó que por primera vez, en el año 2015, la inversión en energías renovables en países en desarrollo fuera superior a la de los países desarrollados, destacando como los más influyentes, algunos países pertenecientes al llamado BRICS: Brasil, India y China.

Así, y dentro del sector de las energías renovables, la energía solar y la energía eólica continúan despuntando con respecto a otros sectores como la biomasa y los combustibles fósiles. En 2015, la inversión en energía fotovoltaica aumentó hasta 161 y millones de dólares y 110 billones de dólares en el caso de la eólica.

2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS

En el escenario de una instalación solar fotovoltaica coexisten dos grupos de sistemas bien diferenciados. Por un lado, se halla la planta solar en sí misma, y por otro, los sistemas complementarios para la monitorización, soporte y ayuda a la explotación, que aunque no son exclusivos de estas instalaciones, sí desempeñan un papel fundamental en el

José E. Martín UPG 2016 ©

mantenimiento, la integridad y el correcto funcionamiento de éstas. A continuación, se presentará la normativa técnica específica de cada sistema, diferenciado entre la planta solar y los sistemas complementarios basados en una solución de red de telecomunicaciones. Asimismo, la compatibilidad electromagnética es otro aspecto a destacar por la cantidad de equipos implicados.

Dentro de la normativa de plantas solares se incluyen las normas AENOR e IEC más relevantes y se resumen las protecciones eléctricas necesarias para garantizar la fiabilidad y seguridad de la instalación. Entre la abundante reglamentación cabe destacar la del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) que recomienda unos criterios técnicos que deben tomarse en consideración en el diseño de instalaciones solares fotovoltaicas. Estos requisitos están recogidos en los pliegos de condiciones técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de red y conectadas a red.

Por su parte, las compañías distribuidoras poseen normas regionales específicas para la conexión a la red de instalaciones fotovoltaicas. Por lo tanto, es imprescindible consultar la normativa pertinente según la localización geográfica de la instalación.

Asimismo el Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, establece en el capítulo III las condiciones técnicas necesarias. A su vez, habrá que respetar y cumplir las disposiciones del REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación en caso de que la conexión se realice en Media Tensión.

Un aspecto esencial a la hora de llevar a cabo cualquier proyecto de instalación fotovoltaica de conexión a red, es la de conocer la legislación y normativa fotovoltaica que esté vigente en aquel momento.

En España, la legislación debe de atenerse a las siguientes legislaciones o niveles: europea (Directivas), nacional (Leyes, Reales Decretos...), Comunidades Autónomas, Municipales y Reglamentos de Red Eléctrica Española y de las Compañías de districión.

Por otra parte, cuando no exista disposición normativa de obligado cumplimiento aplicable, se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

- Normas técnicas nacionales de transposición de normas europeas no armonizadas
- Normas UNE
- Recomendaciones de la Comisión Europea
- Códigos de buenas prácticas
- El Estado actual de la Técnica

2.1 Disposiciones legales sobre consideraciones eléctricas

- Ley 54, de 27 de Noviembre, por el que se aprueba la Ley del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28/11/1997).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de

José E. Martín UPG 2016 ©

autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº 310 de 27/12/2000). Así como las siguientes aclaraciones y modificaciones del mismo:

  - Instrucción de 27/03/2001, Normas aclaratorias (BOJA nº 54 de 12/05/2001).
  - Instrucción de 11/01/2006, por el que se modifica la circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del R.D. 1955/2000 (BOJA nº 19 de 30/01/2006).
  - Decreto 9/2011, de 18 de Enero, por el que se modifica el R.D. 1955/2000 (BOJA nº 22 de 02/02/2011).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (BOE nº 224 de 18/09/2002).
- Resolución de 23 de Febrero de 2005 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, por el que se establecen Normas Complementarias para la Conexión de determinadas Instalaciones Generadoras de Energía Eléctrica en Régimen Especial y agrupaciones de las mismas a las Redes de Distribución en Baja Tensión (BOJA nº 57 de 22/03/2005).
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica ENDESA Distribución S.L.U. (BOJA nº 109 de 07/06/2005). Así como las siguientes correcciones del mismo:
  - Resolución de 23 de Marzo de 2006 sobre Corrección de Errores y Erratas (BOJA nº 72 de 18/04/2006).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y las exigencias básicas desarrolladas en su Documento Básico DB – HE de Ahorro Energético (BOE nº 74 de 28/03/2006). Así como las siguientes correcciones del mismo:
  - Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre (BOE nº 254 de 23/10/2007).
  - Corrección de Errores del R.D. 1371/2007 (BOE nº 304 de 20/12/2007).
  - Corrección de Errores y Erratas del R.D. 314/2006 (BOE nº 22 de 25/01/2008).
  - Real Decreto 1675/2008 que modifica el R.D. 1371/2007 (BOE nº 252 de 18/10/2008).
  - Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril por el que se modifican el R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007 (BOE nº 99 de 23/04/2009).
- Orden de 26 de Marzo de 2007, por el que se aprueban las Especificaciones Técnicas de las Instalaciones Fotovoltaicas Andaluzas (BOJA nº 80 de 24/04/2007). Así como las siguientes correcciones del mismo:
  - Corrección de Errores e Instrucciones Técnicas Complementarias y Anexos I y II (BOJA nº 98 de 18/05/2007).

José E. Martín UPG 2016 ©

- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE nº 126 de 26/05/2007).
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007 (BOE nº 234 de 27/09/2008). Así como las siguientes correcciones del mismo:
    - Corrección de Errores (BOE nº 251 de 17/10/2008).
- Decreto 198/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 44 de 04/03/2008).
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE nº 283 de 23/11/2010; BOE nº 316 de 29/12/2010 ; BOE nº 59 de 10/03/2011).
- Real Decreto 1614/2010, de 7 de Diciembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE nº 283 de 23/11/2010).
- Real Decreto Ley 14/2010, de 23 de diciembre por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas normas reguladoras de procedimientos administrativos de industria y energía, en particular del decreto 50/2008 (BOJA nº 22 de 02/02/2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de Noviembre (BOE nº 295 de 08/12/2011), por el que se regula la Conexión a Red de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica de Pequeña Potencia. Así como las siguientes correcciones del mismo:
    - Corrección de Errores del R.D. 1699/2011 de 11 de Febrero (BOE nº 36 de 11/02/2012).
- Real Decreto Ley 1/2012, de 27 de Enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Circular 6/2012, de 27 de Septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, por el que se regula la gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (BOE 31/10/2012).
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE.
- Normas UNE, publicadas por AENOR.

José E. Martín UPG 2016 ©

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnica Complementarias.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre de 2013, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
- Real Decreto 1718/2012, de 28 de diciembre, por el que se determina el procedimiento para realizar la lectura y facturación de los suministros de energía en baja tensión con potencia contratada no superior a 15 kW
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación

2.2 Disposiciones legales respecto a obra civil

- Ley 54, de 27 de Noviembre, por el que se aprueba la Ley del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28/11/1997).
- Plan de Ordenación Urbanística del municipio
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión (Real Decreto 223/2008 del 15 de febrero) sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 9/2008, del 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 25/1988 del 29 de Julio de Carreteras del Estado y
- Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y su Reglamento 155/1998.
- Norma sismoresistente española NCSE – 02, del 11 de octubre del 2002.

José E. Martín UPG 2016 ©

3. NORMATIVA TÉCNICA PARA PLANTAS SOLARES

La normativa fotovoltaica se refiere al conjunto de normas, de carácter voluntario, que son redactadas por asociaciones privadas, sin ánimo de lucro.

La normativa fotovoltaica está asociada internacionalmente, básicamente, a la IEC (International Electrotechnical Commission) y a CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique), sólo a nivel europeo. Asimismo, en Estados Unidos también la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

En España, las normas CENELEC (EN) tienen que ser traducidas al español y publicadas, como normas AENOR (normas UNE-EN).

La normas obligatorias en España son las UNE de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Por su parte, la Comisión Electrotécnica Internacional creó en 1981 el grupo de trabajo TC82 para la estandarización fotovoltaica. A su vez el TC82 tiene varios grupos -cada grupo es responsable de una estandarización específica-. Actualmente, las normas IEC son recomendadas o exigibles en un contrato pero no por aspectos legales sino más bien técnicos.

En general, dependiendo del contrato, a excepción de las normas UNE que son obligatorias, pueden aparecer determinadas recomendaciones o condiciones específicas que exijan una determinada homologación o certificación

3.1 NORMAS AENOR

3.1.1 Dispositivos fotovoltaicos

- UNE 206001:1997 EX Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.
- UNE-EN 50380:2003 Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- UNE-EN50461:2007 Células solares. Información de la documentación técnica y datos del producto para células solares de silicio cristalino.
- UNE-EN 60891:1994 Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino (Versión oficial EN 60891:1994).
- UNE-EN 60904-1:1994 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 1: Medida de la característica intensidad-tensión de los módulos fotovoltaicos (Versión oficial EN60904-1:1993).
- UNE-EN 60904-2:1994 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 2: Requisitos de células solares de referencia (Versión oficial EN 60904-2:1993).
- UNE-EN 60904-2/AI: 1998 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 2: Requisitos de células solares de referencia.

José E. Martín UPG 2016 ©