

The logo for Onyx Solar, featuring the word "onyx" in a lowercase, sans-serif font with a power button symbol as the letter "o", and the word "SOLAR" in a smaller, uppercase, sans-serif font below it. The logo is white and set against a black rectangular background.

onyx
SOLAR

A photograph of construction workers on a rooftop installing solar panels. A yellow crane is lifting a solar panel into place. The workers are wearing hard hats and high-visibility vests. The background shows a cloudy sky and the structure of the building.

INSTALLATION GUIDE

INDEX

- 4 DESIGN AND INSTALLATION GUIDE FOR BIPV
- 10 PHOTOVOLTAIC GLOSSARY OF TERMS
- 12 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- 18 GLOSARIO DE TÉRMINOS FOTOVOLTAICOS



This manual offers all the required information about the usage of the photovoltaic architectural glazing manufactured by Onyx Solar. Instructions must be totally read through and the steps herein exposed must be followed. The company shall not be liable for any damages, losses or expenses derived from the failure to comply with the conditions



El siguiente manual ofrece toda la información necesaria sobre el uso del vidrio arquitectónico fotovoltaico fabricado por Onyx Solar. Por favor, lea la guía en su totalidad, y siga los pasos aquí expuestos. La empresa no se hace responsable de los daños, pérdidas o gastos derivados del incumplimiento de las condiciones establecidas en este documento.

AENORENVIRONMENTAL
MANAGEMENT

ISO 14001

AENORQUALITY
MANAGEMENT

ISO 9001



DESIGN AND INSTALLATION GUIDE FOR BIPV

Building Integrated Photovoltaics (BIPV) provides outstanding added values to the building needs, not only from the free energy generated viewpoint, but also from the multifunctional properties inherent to the smart design. In this sense, using PV active glazing as a constructive material into buildings, thermal and acoustic insulation will be provided, as well as light control allowing IV/IR filtering and selecting the natural diffuse visible component as quality indoors lighting. All highlighted by an innovative design.

BiPV photovoltaic glazing structurally does not defer from other type of glazing, and therefore, it is integrated in building envelope (curtain wall, facade or skylight) as any construction material. In this sense, multiple orientations and tilts can be found as a fully integrated material full fitting the building needs.

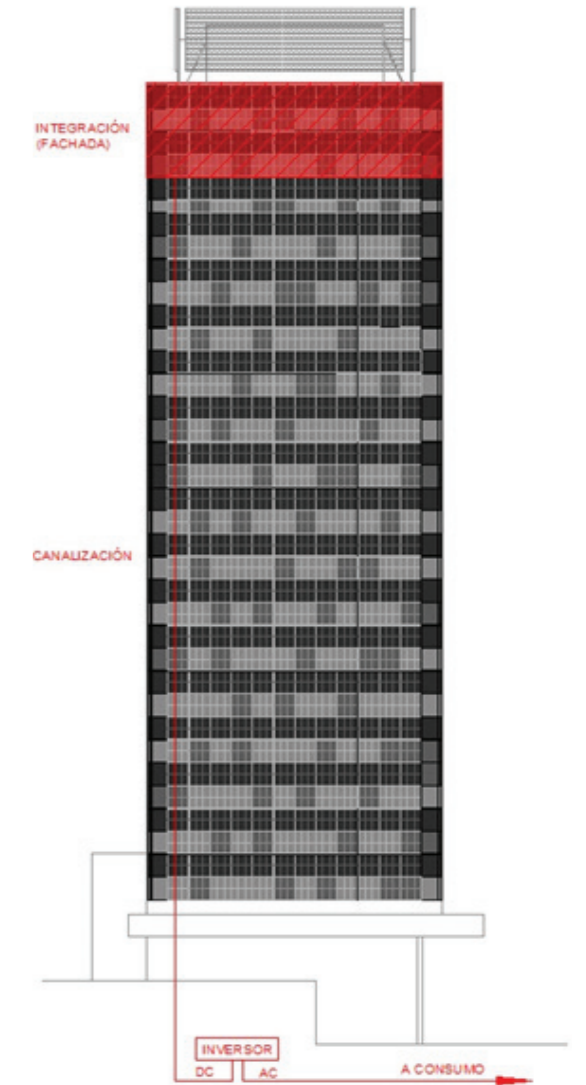


Balenciaga Store, Miami

From an electrical standpoint, a photovoltaic installation consists of two different parts, DC part (Direct Current) and AC electrical part (Alternating Current), being the solar inverter the edge element that transforms one (DC) into the other (AC). Photovoltaic's principle is based in the capability of certain materials of generating electricity (electrons) by harvesting the light/sunlight (photoelectric effect). Thus, a BIPV unit facing the sun or any light naturally generates an electric current which parameters vary it depending on the incident irradiance. The nature of this electrical current is DC, since the voltage is almost constant. This electrical current can be connected to an external circuit, interconnected to the current generated by other BIPV units, and guide through cabling and protections to the solar inverter transforming the Direct Current (DC) into Alternating Current (AC).



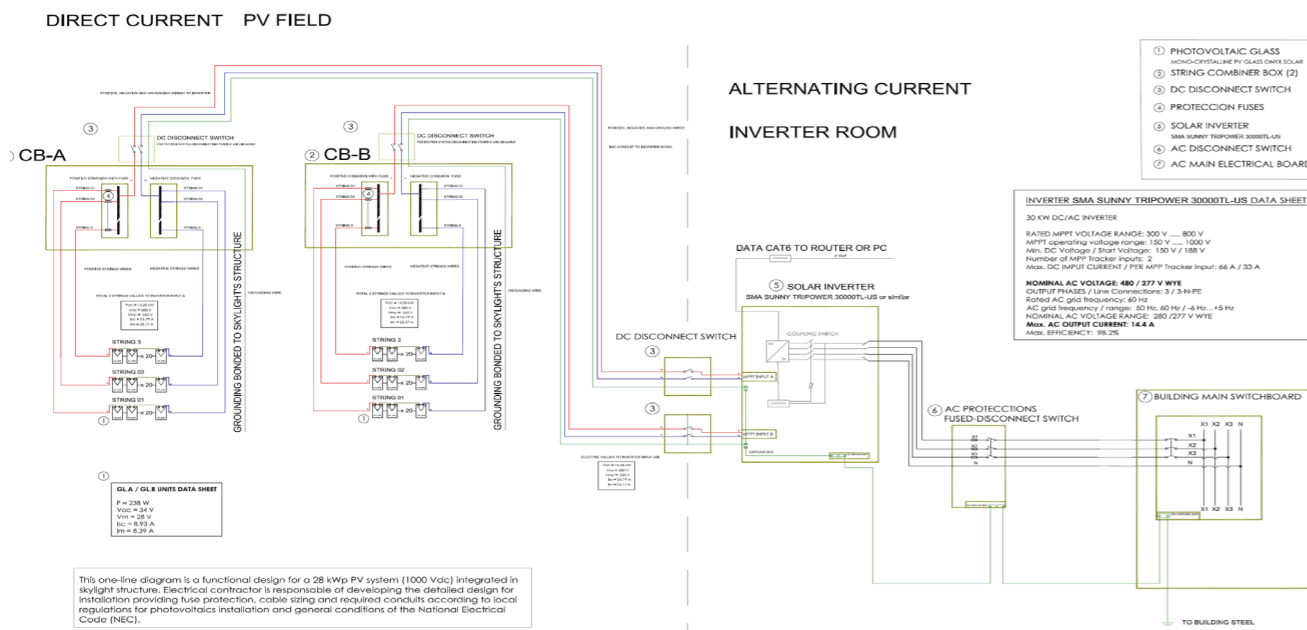
Azurmendi Restaurant, Vizcaya



This AC (alternating current) will exhibit identical electrical characteristics of the electrical distributor grid where the client (building) is connected, and therefore, both installations can perfectly coexist without any interference.

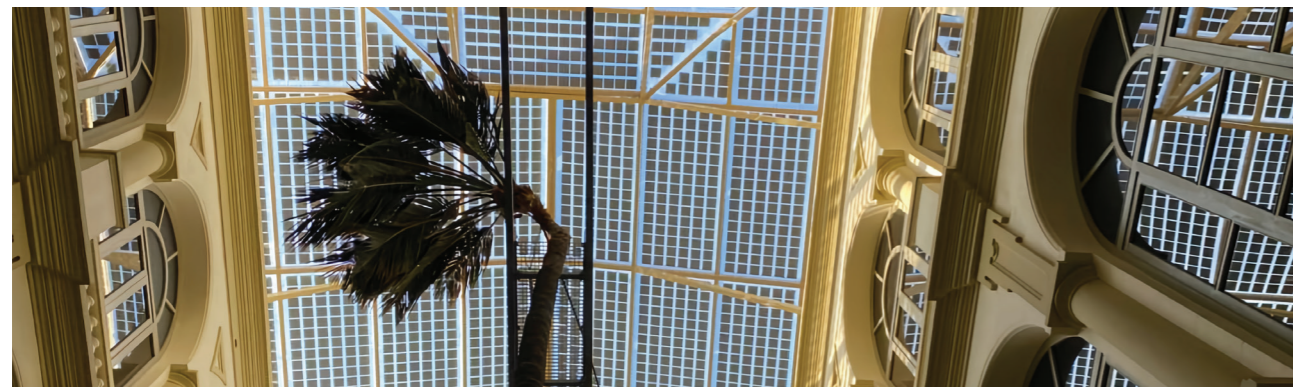
The need of interconnect comes from the fact that a single BIPV unit shows relatively low current, and therefore, by joining together (in series or parallel) several pieces a technically sound and practical electrical values (voltage and current) are achieved to get fully adapted to the building feeding needs.

All electrical elements (BIPV units, protections, wiring, inverters, etc.) constitute what is name the BOS (balance of system). The selection of these elements highly depend on multiple parameters and factors and must be selected in terms of technical needs, equipment operation margins, client needs, interconnection options and local codes.



To design a PV system is mandatory to meet certain minimum technical requirements in order to guarantee that the installation works properly according to its particular integration conditions. If these requirements are not met, it won't necessary mean that the PV system is not functional, but most probably it will be less efficient. Special care should be taken to every step of the installation, being necessary to perform a more specific study and analyzing every case in a particular way.

The main aspects to be considered can be summarized as follows:



Port Authority, Malaga

A minimum power installed capacity must be achieved in order to get the proper performance of the solar inverter or solar controller, or what is the same, a minimum surface of integration is needed in order to build up a technically effective system. This active surface will vary depending on the technology used and the building integration conditions (tilt, orientation, shadows/shades, building surround).

It is mandatory that the BIPV connected to a single investor or regulator, share the same technology showing identical electrical characteristics although slight difference in dimensions (note: *there may be a possibility of compatibility even while not being the equal when the electrical parameters are proportional between each other).

Photovoltaic elements connected to the same solar inverter or solar controller should have the same orientation and tilt angle in order to work all of them in similar conditions and not having some penalized by others.

Failure to meet any of these points implies a highly complex installation design analysis in order to be able to provide minimum operation guarantees. Each of these cases should be managed independently. For instance, depending on the power installed two frames of design can be selected:

For large installed power PV system: several three-phase inverters showing each one several independent entries allows to perform and manage energy of different powers coming from highly different strings of PV modules with different power rate, orientation, or tilted position.

For small BIPV integrations: there are low power inverters, however as lower as the installed power is the harder it gets to find a suitable solution that can meet the ranges of operation.

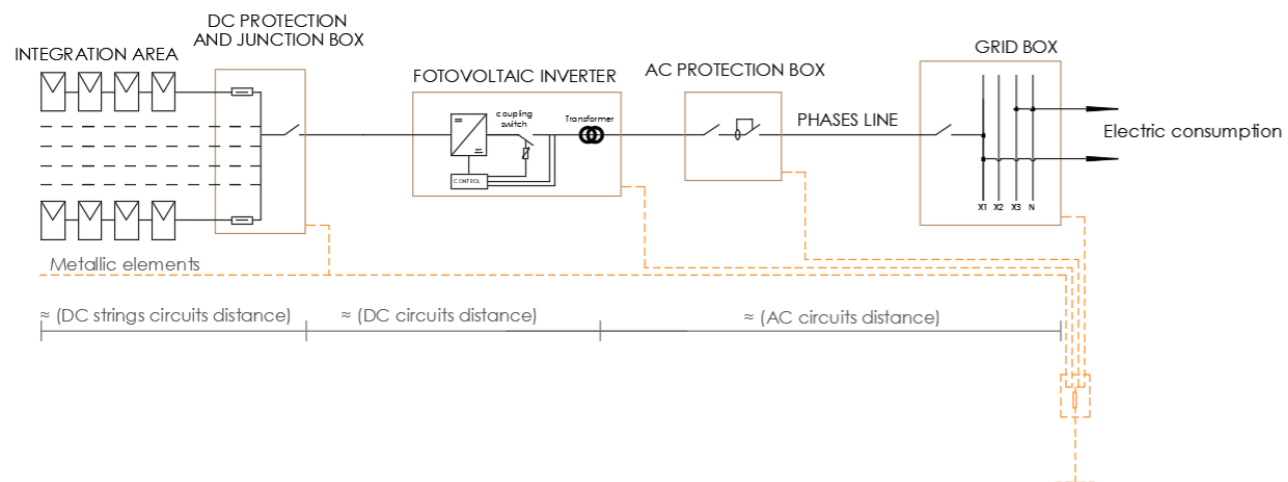
Mainly there are three ways of connecting a photovoltaic system to other utilities. This will conditioned the way the generated energy is managed: direct connection to building inner grid for self consumption and without storage, grid-connected PV system feeding energy to the utility grid, stand alone/Self consumption with battery storage of the generated energy. The minimum parameters required are determined by the type of installation, since depending on this, the key equipment and elements might vary (from inverter to a charge controller/regulator, type of protections, etc.).



Union City Station, San Francisco

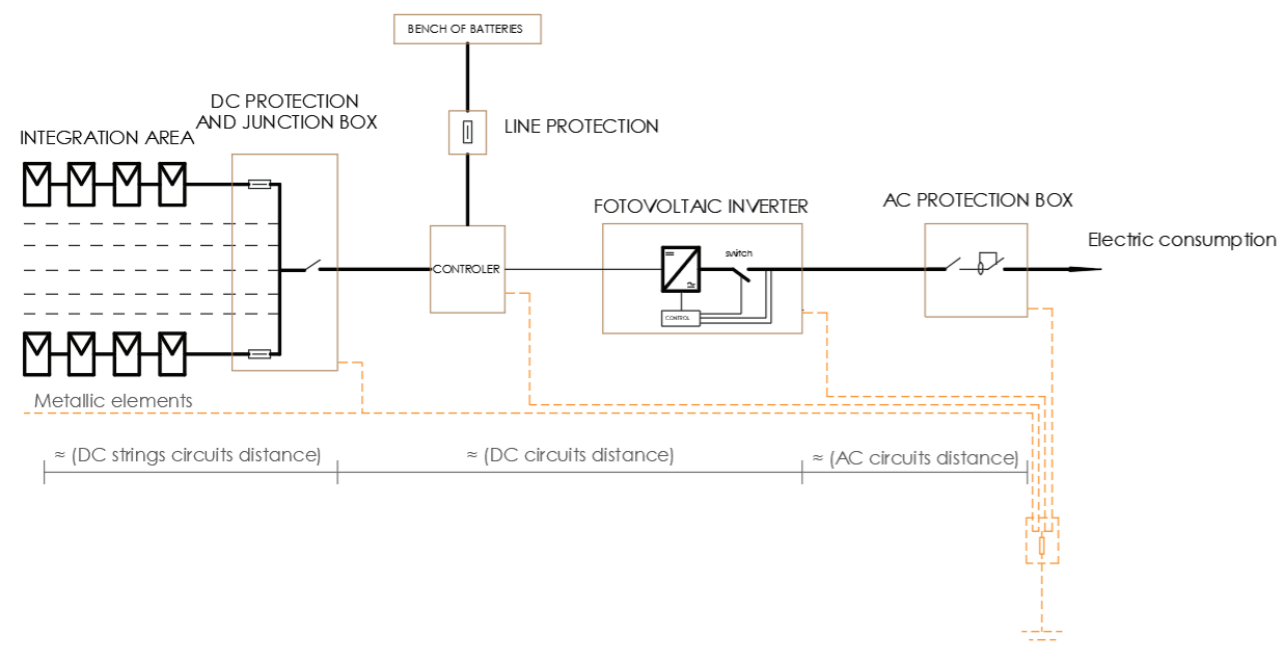
Direct connection to building inner grid for self consumption and without storage.

The purpose of this kind of PV system installation is to consume in the building instantly the energy that is generated in the PV system. The basic elements that form it are the photovoltaic modules, the solar power inverter and the AC protection switchboard where the energy generated is poured. The inner grid to which the solar installation will be connected will always be of alternating nature (AC) so the connection can be performed in single or three phase system depending on the needs of use.



Grid-connected PV system feeding energy to the utility grid.

In this kind of photovoltaic installation, the generated energy is not directly consumed, but it is feed into the Utility Grid regardless of the energy consumed and the incentives or compensations that the Utility Company/Local Government can provide (feed-in tariffs). The basic elements that form this installation are the photovoltaic modules, the solar inverter and the measurement equipment to control the energy balance (net metering) with which you want to pour the energy generated. (The one-line schematic design is essentially similar to the previous case).



Stand alone/Self consumption with battery storage of the generated energy.

The purpose of the installation with is to store the energy produced during a given time of the day to be able to use it when it is needed regardless of the instantaneous production. The basic elements that form this installation are the photovoltaic modules, the charge controller, the battery or UPS system, the solar inverter and the AC protection switchboard. If the final energy use is to be performed in DC, you can disregard the inverter.

To understand the simplicity of the elements composing the PV system it should be noted that the BIPV units, regardless of its kind, is an element that should be treated as any conventional building element since its structural characteristics do not differ from any other type of glazing. As for the electrical part is concerned, any qualified electric installer can do following a wiring diagram and a one-line electrical scheme, being the BOS similar to other low-voltage electrical installations.

The steps to integrate a photovoltaic system are the following; you must first make a study based on the needs and requirements of the client to create an economic and technically feasible integration solution, second you should have a preliminary study to see if the place which is going to support the installation is the right one, then the interconnection of glasses and number of strings are designed leading to final and appropriate voltages and currents to be connected to the inverter, the solar inverters are chosen according to the electrical values, parameters and operating ranges. The wiring sections and protections are selected on the bases of local codes and calculated over-currents values. After all the elements are selected on the basis of design, the performance of work on-site is like any other electrical installation. Finally, once all elements are interconnected to the grid/consumption point, ramping-up can take place and all the needed tests and commissioning process can be carried out.

IMPORTANT NOTE: All structural mounting system used must avoid permanent shadows on the active cells of the photovoltaic glass

IMPORTANT NOTE: For amorphous silicon technology electrical installation, the DC strings protection must be carried out with a maximum 3 amps fuse for each string protection.

PHOTOVOLTAIC GLOSSARY OF TERMS

Ampere-Hour (Ah/AH): A measure of the flow of current (in amperes) over one hour; used to measure battery capacity.

Azimuth Angle: Angle between the north direction and the projection of the surface normal into the horizontal plane; as applied to the PV module, 180 degree azimuth means it faces due south.

Balance of System (BOS): Represents all electrical components other than the PV modules.

Batteries: Electrochemical devices that can store energy received by PV Modules. There are many technologies available and have varying voltages, lifetime and charging requirements.

Bipolar/Two Rail Junction Box: Most of the PV module JBs are designed this way. These JBs show integrated + and - poles, and usually count on several by-pass diodes for reverse bias and protection.

Blocking Diode: A diode used to restrict or block reverse current from flowing backward through a module. It keeps the battery from discharging through the cell when there is no output, or low output, from the solar cell.

Building Integrated Photovoltaics (BIPV): A term for the design and integration of photovoltaic (PV) technology into the building envelope, typically replacing conventional building materials. This integration may be in vertical facades, replacing view glass, spandrel glass, or other facade material; into semitransparent skylight systems; into roofing systems, replacing traditional roofing materials; into shading "eyebrows" over windows; or other building envelope systems.

Bypass Diode: A diode connected across one or more solar cells in a photovoltaic module such that the diode will conduct if the cell(s) become reverse biased. It protects these solar cells from thermal destruction in case of total or partial shading, broken cells, or cell string failures of individual solar cells while other cells are exposed to full light.

DC-to-DC Converter: Electronic circuit to convert direct current voltages (e.g., photovoltaic module voltage) into other levels (e.g., load voltage). Can be part of a maximum power point tracker. (MPPT).

Diffuse Radiation: Solar radiation reaching the Earth's surface after having been scattered from the direct solar beam by molecules or suspensoids in the atmosphere. Expressed in watts per square metre (W/m²).

Direct Radiation or Beam Radiation: It is used to describe solar radiation traveling on a straight line from the sun down to the surface of the earth. Expressed in watts per square metre (W/m²).

Electrolyte: Referring to storage batteries used in photovoltaic systems, it is a liquid conductor of electricity. In batteries usually H₂SO₄, sulfuric acid, but may be any number of things.

Energy meter or Electricity meter: A device that measures the amount of electric energy consumed (kWh) by a residence, business, or an electrically powered device, or measured the energy generated by a given utility (PV system).

Fill Factor: The ratio of a photovoltaic cell's actual power to its power if both current and voltage were at their maxima. It is a key parameter in evaluating cell performance.

Generator: Group of elements forming a PV Installation needed to supply energy to devices. Convert solar energy into electrical energy, while charging the batteries.

Global Horizontal Radiation or Global Horizontal Irradiance: Total solar radiation; the sum of Direct Normal Irradiance (DNI), Diffuse Horizontal Irradiance (DHI), and ground-reflected radiation. Expressed in watts per square metre (W/m²).

Grid-Connected System: A photovoltaic (PV) system in which the PV modules act like a central generating plant, supplying power to the grid.

Hybrid System: A solar electric or photovoltaic system that includes other sources of electricity generation, such as wind or diesel generators.

Inclination or Tilt: Angle measured from the horizontal to which a PV Module is tilted. The tilt angle is chosen to maximize the array output. Depending upon latitude, season and time of day this angle will vary.

Inverter: Device that converts direct current electricity (dc) to alternating current (ac) either for stand-alone systems or to supply power to grid connected systems.

Irradiance: the solar radiation incident on an area over time. Usually expressed in W/m². Irradiance multiplied by time equals Insolation.

Insolation: The solar radiation incident on an area over time. Equivalent to energy and usually expressed in kilowatt-hours per square meter.

Junction Box: A PV generator junction box is an element where PV modules are electrically connected and where protection devices can be located, if necessary.

Kilowatt (kW): A standard unit of electrical power equal to 1000 watts.

Kilowatt-hour (kWh): One thousand watts acting over a period of 1 hour. The kWh is a unit of energy. 1 kWh=3600 kJ.

Monopolar/One-Rail Junction Box: A special type of JB that holds only one active pole (+ or -). It does allow to decentralize the two leads of the PV panel in two different locations. It is usually use in certain BIPV applications.

MPP: The point on the current-voltage curve of a PV module where the product of current and voltage is maximum. It does represent the maximum power a PV element can perform (cell, module, etc.)

Nominal Current or Named Current: Expected current under normal conditions and when all components are exactly the correct value.

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT): The estimated temperature of a photovoltaic module when operating under 800 w/m² irradiance, 20°C ambient temperature and wind speed of 1 meter per second. NOCT is used to estimate the nominal operating temperature of a module in its working environment.

Nominal Voltage: The rated voltage of an electric equipment or installation. It is the voltage at which the device is designed to operate.

Open-Circuit Voltage (Voc): Is the difference of electrical potential between two terminals of a device when disconnected from any circuit. There is no external load connected.

Orientation: Placement with respect to the cardinal directions, N, S, E, W; azimuth is the measure of orientation from North.

Peak Watt (Wp): A unit used to rate the maximum amount of power a photovoltaic module will produce at Standard Test Conditions (normally 1,000 W/m² and 25° cell temperature).

Photovoltaic (PV) Cell: The smallest semiconductor element within a PV module to perform the immediate conversion of light into electrical energy (dc voltage and current).

Photoelectric Effect: Phenomenon in which electrically charged particles are released from or within a material when it absorbs electromagnetic radiation. The effect is often defined as the ejection of electrons from a metal plate when light falls on it.

Photovoltaic Efficiency: Ratio of the PV installation electrical output to the energy required by a device to perform.

Photovoltaic Generation Area: Set of photovoltaic modules that absorb the solar radiation transforming it into electrical energy. This amount of energy will vary depending on number and type of modules installed its inclination and orientation, and solar radiation.

Photovoltaic Module Junction Box: It is the device at the rear of the PV module (or edge mounted) where the two +/- internal ribbons (leads) of the module are meets the with the external wirings. The JB usually show high IP electrical protection against dust and moisture, and it can hold different number of diodes for protection needs. The JBs allow further interconnections between modules leading to strings.

Reflected Radiation: Radiation that has been reflected by the ground (albedo). Expressed in watts per square metre (W/m²)

Regulator: Electronic equipment used to manage electric current. Prevents overcharging of batteries by controlling charge cycle-usually adjustable to conform to specific battery needs.

Short-Circuit Current: Current through the PV installation when the voltage across the solar cell is zero. It is usually written as ISC.

Stand-Alone System: An autonomous photovoltaic system not connected to a grid. May or may not have storage, but most stand-alone systems require batteries or some other form of storage.

Standard Test Conditions (STC): Conditions under which a module is typically tested in a laboratory: (1) Irradiance intensity of 1000 W/square meter (0.645 watts per square inch), AM1.5 solar reference spectrum, and (3) a cell (module) temperature of 25 degrees C, plus or minus 2 degrees C (77 degrees F, plus or minus 3.6 degrees F).

Solar Radiation: Amount of energy emitted by the sun, which reaches the earth's surface, after going through several natural filters.

Storage Battery: A device capable of storing energy received from the PV modules. During discharge, chemical energy is converted to electric energy and is consumed in an external circuit or apparatus. Electrical usage comes directly from the battery, not from the PV Modules. It allows to have current even during no light times or cloudy days.

Volt (V): A unit of measure of the force, or 'push,' given the electrons in an electric circuit. One volt produces one ampere of current when acting a resistance of one ohm.

Voltage: The difference in electrical potential between two points of an electrical or electronic circuit, expressed in volts. It measures the potential energy of an electric field to cause an electric current in an electrical conductor.

Watt (W): The unit of electric power, or amount of work (J), done in a unit of time. One ampere of current flowing at a potential of one volt produces one watt of power.

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La integración fotovoltaica en edificios aporta un valor añadido a estos ya que no solamente ofrece la electricidad que generan si no que a demás dota al edificio de otro tipo de prestaciones. Al utilizar módulos fotovoltaicos como elemento constructivo e integrando estos de una determinada manera, se pueden obtener las ventajas que aportan otros elementos por separado como son por ejemplo el aislamiento térmico, aislamiento acústico, control solar, generación eléctrica y acabado estético entre otros.

La integración de instalaciones fotovoltaicas en edificios consiste en la colocación de los módulos fotovoltaicos como si se tratara de un material de construcción convencional. Es por éste motivo que el modo de integrar los módulos fotovoltaicos, en cuanto a su orientación e inclinación, venga impuesto en bastantes casos por la morfología de la construcción y las necesidades del edificio



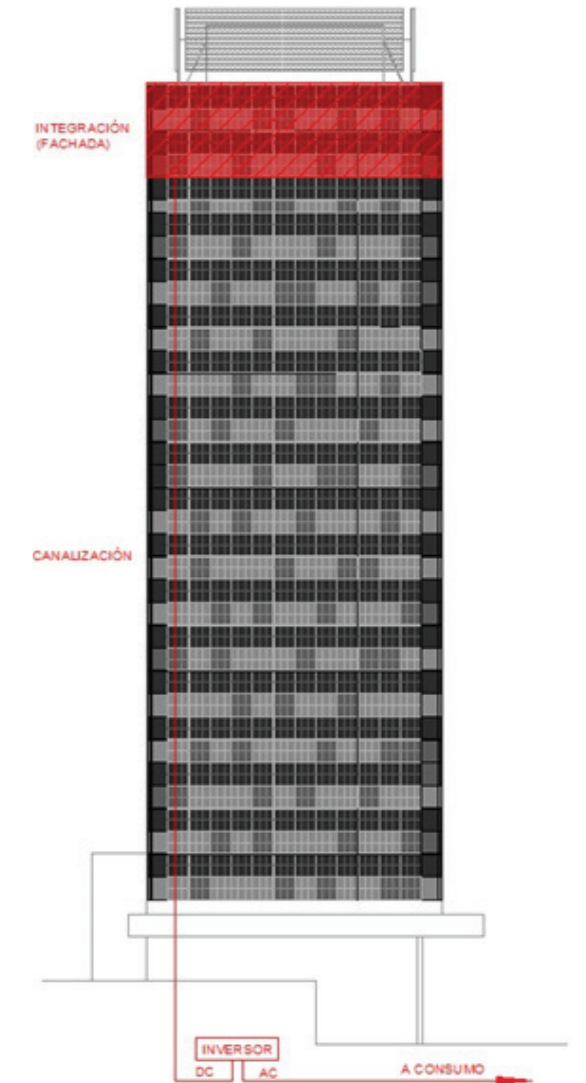
Tienda Balenciaga, Miami

Desde el punto de vista eléctrico se podría decir que una instalación fotovoltaica consta de dos partes bien diferenciadas, una parte de corriente continua y otra de corriente alterna, siendo el inversor solar la frontera entre ambas. Debido al denominado fenómeno fotoeléctrico y a la propia naturaleza del módulo fotovoltaico se produce una corriente eléctrica de baja intensidad que varía según la irradiancia incidente y a una tensión constante (corriente continua). Ésta corriente es dirigida mediante un circuito eléctrico y a través de las protecciones correspondientes al denominado inversor solar que convierte esta corriente continua en corriente alterna.

Ésta corriente alterna posee las mismas características eléctricas que la red a la que los elementos de consumo están conectados, por lo que pueden coexistir las dos alimentaciones sin ningún problema.

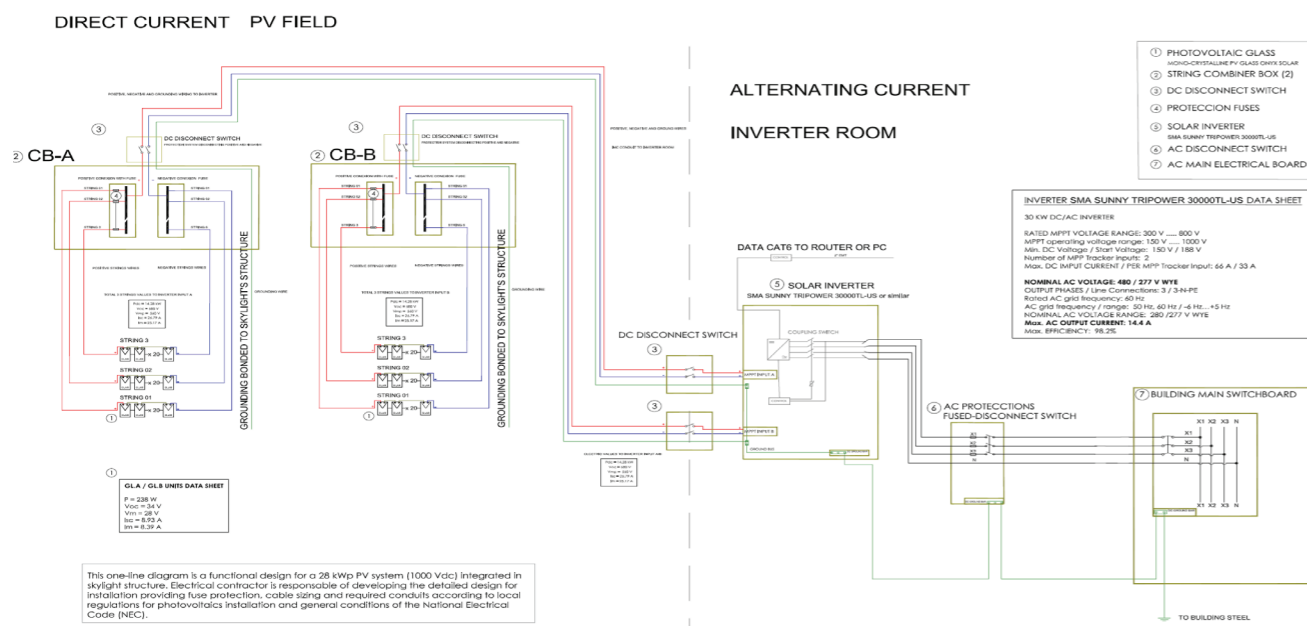


Restaurante Azurmendi, Vizcaya

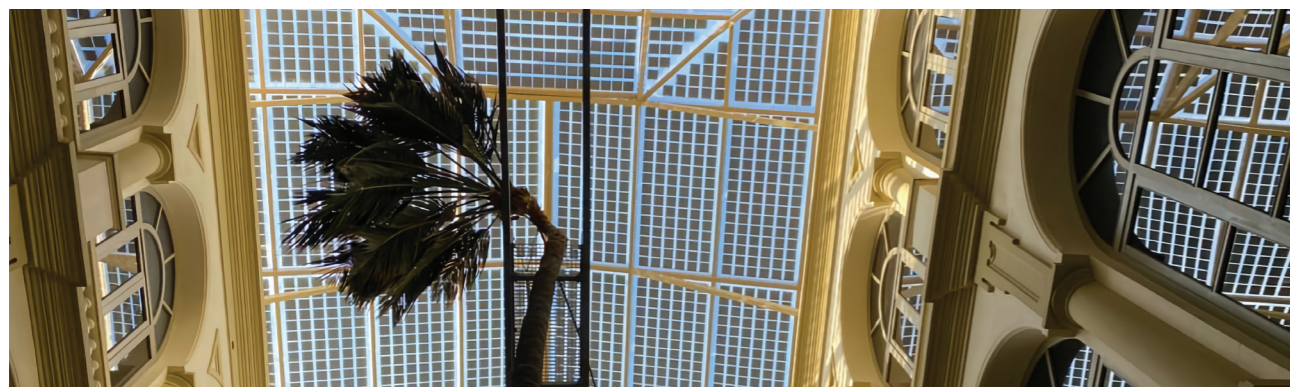


Por sí solo, un módulo fotovoltaico produce una intensidad de corriente muy baja a una tensión que viene impuesta por el modulo, lo que implica una potencia de generación demasiado baja para las aplicaciones de alimentación de los consumos habituales de una industria o una vivienda. Para aumentar la energía entregada por la instalación fotovoltaica se aumenta el número de módulos que forman parte de ésta, realizando agrupaciones de módulos y haciendo conexiones entre ellos en serie o en paralelo para ir aumentando la tensión o la intensidad respectivamente del conjunto total de los módulos instalados según las necesidades de conexionado.

La elección de los elementos que componen una instalación fotovoltaica se debe realizar en base a un elevado número de parámetros de tal manera que cumpliendo con las necesidades del cliente también cumplan con las exigencias de la integración así como con los márgenes técnicos de los propios equipos y con la posibilidad de interconexión de los módulos fotovoltaicos.



Para diseñar una instalación fotovoltaica es necesario cumplir un mínimo de requisitos técnicos para tener garantías de que la instalación funcione correctamente según sus condiciones particulares de integración. Si estos puntos no se cumplen, no tiene por qué no funcionar correctamente pero sí de una manera poco eficaz. Se debería hacer hincapié en todos los aspectos de la instalación debiéndose realizar un estudio más concreto analizando el caso de una manera particular.



Autoridad portuaria, Malaga

Estos puntos básicos son:

- Se debe alcanzar una potencia mínima instalada para el correcto funcionamiento del inversor solar o regulador solar, o lo que es lo mismo, una superficie mínima que variará dependiendo de la tecnología utilizada y las condiciones de integración referentes a inclinación y orientación.
- Es necesario que los módulos fotovoltaicos que se conecten a un mismo inversor o regulador sean de la misma tecnología, tengan las mismas dimensiones y características eléctricas ya que en la fase de diseño se deberán interconectar entre ellos cumpliendo una exigencias de similitud. Podría existir una posibilidad de compatibilidad aun no siendo iguales cuando sí sean proporcionales entre ellos.
- Los elementos fotovoltaicos que se conecten a un mismo inversor solar o regulador solar deben tener la misma orientación e inclinación para que todos trabajen en similares condiciones y que unos no penalicen a otros.

No cumplir alguno de éstos puntos implica realizar un análisis más profundo y concreto del diseño de instalación para poder dar unas garantías mínimas de funcionamiento debiéndose gestionar el caso de una manera particular.

Por ejemplo con potencias elevadas y sistemas trifásicos existen inversores con varias entradas independientes que hacen una gestión independiente de la energía pudiendo conectar en cada una de ellas distintas potencias, diferentes módulos fotovoltaicos con inclinaciones u orientaciones distintas. De la misma manera existen inversores de baja potencia pero cuanta más baja sea la potencia más rígidos son en cuanto a sus rangos de funcionamiento se refiere.

Existen tres clases de instalaciones fotovoltaicas básicas tipo, las destinadas a autoconsumo directo, vertido a la red de distribución y autoconsumo con acumulación. Los parámetros mínimos necesarios varían según el tipo de instalación, ya que dependiendo de ésta, el equipo que exigirá los parámetros mínimos será el inversor o el regulador.

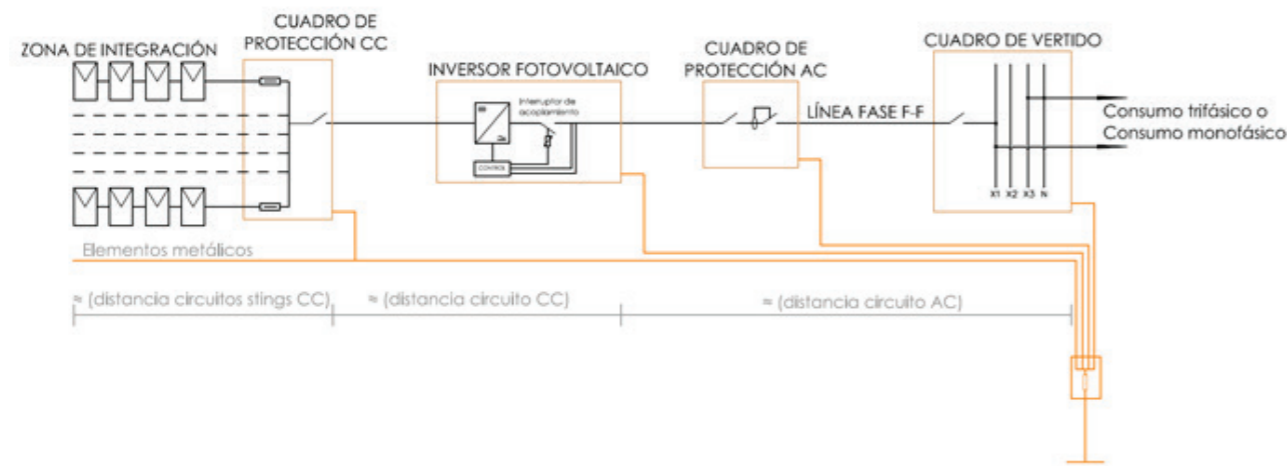


Union City Station, San Francisco

Instalación fotovoltaica sin acumulación para autoconsumo directo.

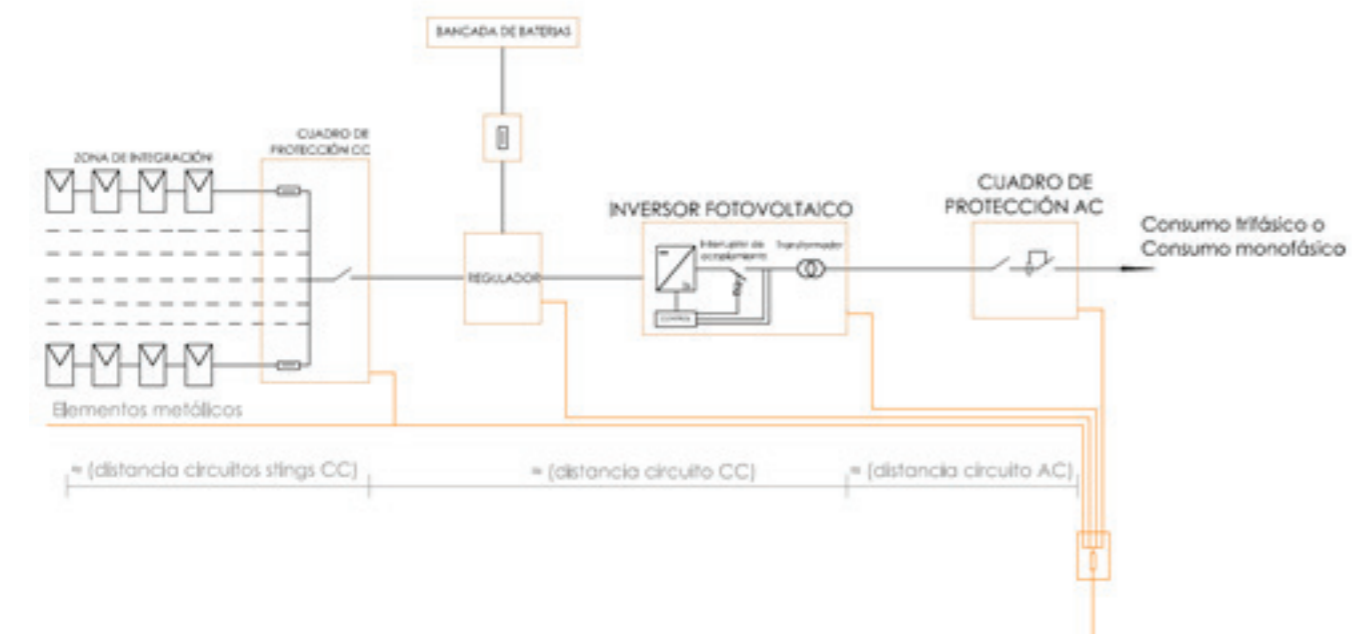
La finalidad de éste tipo de instalación fotovoltaica es la de consumir de una manera instantánea la energía que se genera en la instalación fotovoltaica. Los elementos básicos que la componen son los módulos fotovoltaicos, el inversor solar y el cuadro eléctrico de protección de CA en donde se quiera verter la energía generada.

La red a la que se va a conectar la instalación solar siempre será de naturaleza alterna pudiendo realizarse la conexión en sistema monofásico o trifásico dependiendo de las necesidades de utilización.



Instalación fotovoltaica sin acumulación vertido a red de distribución.

En éste tipo de instalación fotovoltaica la energía generada no se consume de una manera directa, si no que se vierte a la red de distribución de la compañía distribuidora independientemente de la energía consumida y, a cambio, recibir una compensación. Los elementos básicos que componen ésta instalación son los propios módulos fotovoltaicos, el inversor solar y el equipo de medida para controlar el balance de energía que se quiera verter la energía generada. (esquema anterior)



Instalación fotovoltaica para autoconsumo con acumulación o aislada.

El fin de la instalación con acumulación es la de almacenar la energía producida en un momento dado del día para poder utilizarla cuando se necesite independientemente de la producción instantánea. Los elementos básicos que componen ésta instalación son los módulos fotovoltaicos, regulador de carga, acumuladores o batería, inversor solar y cuadro eléctrico de protección de corriente alterna. Si el uso de la energía se va a realizar en corriente continua, se puede prescindir del inversor.

Para entender la simplicidad de los elementos que componen el sistema fotovoltaico se debe indicar que el módulo fotovoltaico, independientemente del tipo que sea, es un elemento que se debe de tratar como si de un elemento convencional de construcción se tratara ya que sus características estructurales no difieren de los vidrios que habitualmente se utilizan. En cuanto a la parte eléctrica se refiere, cualquier instalador eléctrico cualificado puede ejecutarla ya que contando con el diseño de conexión, la manera de realizar la conexión es la misma que la de cualquier otra instalación eléctrica.

Los pasos a seguir para la realización de una instalación fotovoltaica son los que a continuación se describen; primero se debe hacer un estudio en base a las necesidades y requisitos del cliente para crear una solución económica y técnicamente viable de integración, en segundo lugar se debe contar con un estudio previo para ver si el lugar donde se va a sustentar la instalación es el apropiado, posteriormente se dimensionan el número de vidrios, teniendo en cuenta los strings resultantes para trabajar con las tensiones e intensidades más adecuadas, una vez dimensionado el conjunto de módulos generadores se escogen los inversores solares de acuerdo con los valores eléctricos obtenidos según los strings anteriormente calculados. Posteriormente, se dimensionan las protecciones eléctricas necesarias. Una vez ejecutada según la normativa vigente se realizan los ensayos y pruebas pertinentes y se tramita la correspondiente legalización.

⚠ NOTA IMPORTANTE: Todo sistema constructivo de fijación empleado debe evitar sombras permanentes sobre las células activas del vidrio fotovoltaico

⚠ NOTA IMPORTANTE: Para las instalaciones eléctricas con tecnología de silicio amorfo, la protección de strings en CC debe realizarse con fusibles de máximo 3 A para la protección de cada string. with a maximum 3 amps fuse for each string protection.

GLOSARIO DE TÉRMINOS FOTOVOLTAICOS

Acumulador: Almacenan la energía que reciben de los módulos. El consumo eléctrico lo proporciona directamente la batería, no los paneles, permite disponer de corriente eléctrica fuera de las horas de luz o días nublados.

Amperio-hora: Unidad usada para especificar la capacidad de una batería, es proporcional a vatios-hora.

Azimut (también denominado orientación): Ángulo que forma el plano vertical del sol sobre el horizonte celeste con el punto cardinal Sur. Es el correspondiente al ángulo que forman sobre el plano horizontal el módulo fotovoltaico y la orientación sur.

Balance Of System (BOS): Representa el resto de componentes del sistema, añadidos a los módulos fotovoltaicos.

Baterías: Acumulan la energía que reciben de los paneles. El consumo eléctrico lo proporciona directamente la batería, no los paneles.

Caja de conexiones de series fotovoltaica: Elemento donde las series de los módulos fotovoltaicos son conectados eléctricamente, y donde puede colocarse el dispositivo de protección, si es necesario.

Caja de conexión del módulo fotovoltaico: Elemento del módulo fotovoltaico necesario para la conexión eléctrica de éste. Se compone de una caja eléctrica adherida al módulo y es donde se encuentran las conexiones positiva y negativa.

Caja de conexiones bipolar: La mayoría de los módulos FV están diseñados con ésta caja. Estas cajas cuentan con las polaridades + y -.

Caja de conexión es monopolar: Un tipo de caja de conexión que cuenta con un único polo activo (+ o -).

Célula fotovoltaica: Unidad básica del sistema fotovoltaico donde se produce la transformación de la luz solar en energía eléctrica.

Contador eléctrico: Un contador mide la energía producida o demandada (kWh) dependiendo de la parte de la instalación en donde se instale.

Convertidor continua - continua: elemento de la instalación encargado de adecuar la tensión que suministra el generador fotovoltaico a la tensión que requieran los equipos para su funcionamiento.

Diodo de by pass: Un diodo conectado a través de una o más células solares del módulo fotovoltaico. Protege las células solares de los daños ocasionados por aumentos de temperatura en los casos de células defectuosas o sombras totales o parciales de éstas.

Diodo de bloqueo: Diodo que impide que se invierta la corriente en un circuito. Normalmente es usado para evitar la descarga de la batería.

Efecto fotoeléctrico: Consiste en la generación de una corriente eléctrica cuando se hace incidir sobre un material determinado una radiación electromagnética.

Eficiencia fotovoltaica: Es la relación que existe entre la energía que realmente se transforma en energía útil y la que requiere un determinado equipo para su funcionamiento.

Electrolito: En el caso de las baterías empleadas en sistemas fotovoltaicos, es una solución diluida de ácido sulfúrico en la que se verifican los distintos procesos que permiten la carga y descarga de la batería.

Factor de llenado o Fill Factor (FF): Relación entre el máximo punto de potencia dividido por el producto de la tensión de circuito abierto y la corriente de cortocircuito.

Generador: Conjunto de todos los elementos que componen una instalación fotovoltaica, necesarios para suministrar energía a las distintas aplicaciones. Transforma la energía del Sol en energía eléctrica y carga las baterías.

Inclinación: Ángulo que forma el panel fotovoltaico con una superficie perfectamente horizontal o a nivel.

Integración fotovoltaica: Instalación fotovoltaica realizada como parte estructural del edificio al que pertenece.

Intensidad de cortocircuito: Intensidad correspondiente a la generada al cerrar el circuito de salida de un generador sin colocar ningún tipo de resistencia eléctrica.

Intensidad nominal: Intensidad correspondiente a la de funcionamiento en condiciones normales de un equipo o instalación.

Inversor fotovoltaico: Equipo electrónico que transforma la corriente continua que suministran las baterías o los módulos fotovoltaicos en corriente alterna para su uso tanto en sistemas aislados como en sistemas conectados a red.

Irradiancia: Es la potencia de la radiación solar por unidad de superficie, su unidad es [W/m²]

Irradiancia directa: Es la irradiación que llega a un determinado lugar procedente del disco solar, su unidad de medida es [W/m²].

Irradiancia difusa: Es la irradiación procedente de toda bóveda celeste excepto la procedente del disco solar y cuya unidad de medida es [W/m²].

Irradiancia reflejada: Es la irradiación reflejada por el suelo (albedo), se mide en [W/m²].

Irradiancia global: Se puede entender que es la suma de la irradiancia directa, difusa y reflejada. Es el total de la radiación que llega a un lugar en [W/m²].

Irradiación: Energía que incide por unidad de superficie en un tiempo. Irradiación = Irradiancia · tiempo; por lo tanto sus unidades serán [J/m²] ó [kW · h] donde 1kW · h equivale a 3.6 MJ.

Kilovatio (kW): Unidad de potencia equivalente a 1000 vatios.

Kilovatio-hora (kWh): Unidad de energía equivalente al consumo de 1kW de potencia durante una hora.

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT): Temperatura a la que trabaja una célula en un módulo bajo las Condiciones de Operación Estándar, que es de 20° Centígrados de temperatura ambiente, irradiación de 0.8 kW/m² y velocidad media del viento de 1 m/s, con el viento orientado en paralelo al plano de la estructura y todos los lados de la estructura totalmente expuestos al viento.

Orientación: (también denominado azimut), Ángulo de orientación respecto al Sur Solar de la superficie de un panel.

Punto de máxima potencia de un módulo: Potencia que suministra un módulo fotovoltaico cuando el producto de la tensión por la intensidad es máximo dentro del amplio rango de operación con el que cuenta.

Radiación solar: Cantidad de energía que es emitida por el sol y que después de varios filtros naturales llega a la superficie terrestre.

Regulador o controlador de carga: Equipo electrónico que gestiona la corriente eléctrica en el acumulador y su misión es evitar sobrecargas o descargas excesivas del acumulador y asegurar que el sistema trabaje siempre en el punto de máxima eficiencia.

Sistema aislado o remoto: Sistema fotovoltaico autónomo, no está conectado a la red. Estos sistemas requieren baterías u otras formas de acumulación. Suelen utilizarse en lugares remotos o de difícil acceso.

Sistema conectado a red: Sistema fotovoltaico en el que actúa como una central generadora de electricidad, suministrando energía a la red.

Sistema híbrido: Sistema fotovoltaico que incluye otras fuentes que generan electricidad, tales como generadores eólicos o grupos electrógenos.

Standar Test Conditions (STC): Condiciones estándar de irradiación correspondientes a 1000 W/m² en el plano del módulo, temperatura homogénea celular / modular de 25°C, así como un espectro de la luz solar a una masa de aire espectral de 1,5 AM utilizadas como referencia.

Superficie de generación: Conjunto de módulos fotovoltaicos, que captan la radiación procedente del sol y la transforman en energía eléctrica. Esta energía dependerá básicamente del número y tipo de módulos instalados, de su inclinación y orientación espacial, y de la radiación solar incidente.

Tensión de circuito abierto: Es la diferencia de potencial medida entre dos extremos de un circuito eléctrico, cuando éste está abierto y sin carga.

Tensión nominal: Es la tensión de funcionamiento de un equipo o una instalación.

Vatio (W): Unidad de potencia eléctrica.

Vatio pico (Wp): Unidad de potencia que hace referencia al producto de la tensión máxima por la intensidad máxima (potencia pico) del panel fotovoltaico en unas condiciones estándares de medida (STC).

Voltaje: Anglicismo del término Tensión.

Voltio (V): Unidad de potencial eléctrico y fuerza electromotriz, equivalente a la diferencia de potencial que hay entre dos puntos de un conductor cuando al transportar entre ellos un culombio se realiza el trabajo de un julio.