



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

# ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

## LOS MEJORES COLABORADORES



## SISTEMAS AISLADOS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Gracias a esta tecnología podemos disponer de electricidad en lugares alejados de la red de distribución eléctrica. Suministrando electricidad a casas de campo, refugios de montaña, bombes de agua, instalaciones ganaderas, sistemas de iluminación, etc.

Los sistemas aislados se componen principalmente de captación de energía solar mediante paneles solares fotovoltaicos y almacenamiento de la energía eléctrica generada por los paneles en baterías.

El cuanto al potencial de radiación solar en la República Dominicana, tenemos que enfatizar lo siguiente: está entre 5 y 6 kWh/m<sup>2</sup>, con un gradiente que va desde la zona oriental hasta la zona occidental del país. Esta es una cifra elevada que permite variadas aplicaciones de la energía solar. La radiación solar global promedio anual en regiones de alta insolación en el mundo está entre 6.0 y 6.5 kWh/m<sup>2</sup>/día; mientras que en R. D., varía entre 5.0 y 6.0 kWh/m<sup>2</sup>/día, entre 80% y 92% de los valores máximos.

APLICACIÓN	VARIABLE	MAGNITUD EN RD (kWh/m <sup>2</sup> /día)	OBSERVACIÓN
Calentadores solares	Radiación solar sobre superficie con inclinación igual a la latitud	Entre 5.25 y 6.25	Excelente potencial
Sistemas fotovoltaicos	Radiación solar sobre superficie con inclinación igual a la latitud	Entre 5.25 y 6.25	Excelente potencial
Sistemas fotovoltaicos con seguidor de sol (sin concentración)	Radiación solar sobre superficie con inclinación igual a la a) latitud	Entre 4.75 y 6.25	Excelente potencial
Centrales termosolares con seguidor solar (y con concentración)	Radiación solar sobre superficie con inclinación igual a la latitud	Entre 5.25 y 6.25 sin factor de concentración	Excelente potencial
Aplicaciones varias (por ejemplo, agricultura)	Radiación solar global	Entre 5.00 y 6.00	Excelente potencial
	Radiación solar difusa	Entre 1.6 y 2.00	

CONSULTORÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL SOSTENIBLES EN REPÚBLICA DOMINICANA, Santo Domingo, Octubre de 2009, Humberto Rodríguez M.



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

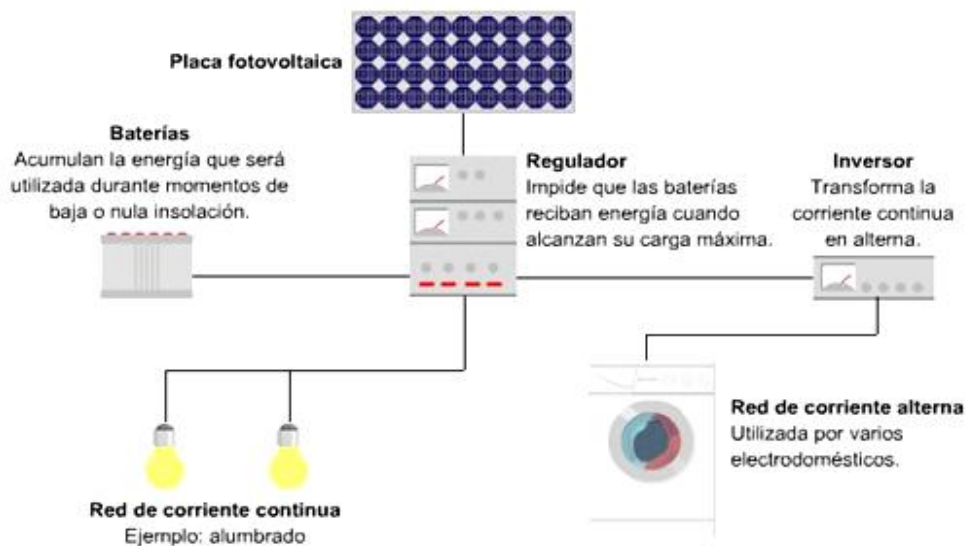
Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

### SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A RED

Esta aplicación consiste en generar electricidad mediante paneles solares fotovoltaicos e inyectarla directamente a la red de distribución eléctrica.

Este tipo de centrales fotovoltaicas pueden ir desde pequeñas instalaciones de 1 a 5 kwp en nuestra terraza o tejado, a instalaciones de hasta 100 kwp sobre cubiertas de naves industriales o en el suelo, e incluso plantas de varios megavatios.

Tiene como componente fundamental el inversor, y su función es convertir la corriente continua que viene del subsistema de generación en corriente alterna e inyectarla a la red.





## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

### ¡INVIERTA EN SU TEJADO!

Si dispone de un espacio libre en su tejado, que no reciba sombras por elementos contiguos y que no se pueda aprovechar para ningún otro uso se puede convertir en su propia central de generación eléctrica - silenciosa, limpia y rentable.

El funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica es sumamente simple y fiable. En presencia de radiación solar, los módulos fotovoltaicos producen energía eléctrica en corriente continua que, posteriormente, se transforma en energía eléctrica de corriente alterna gracias a un elemento de la instalación conocido con el nombre de inversor.

Generando la Energía Eléctrica Mediante Paneles Fotovoltaicos para Consumo Propio hará que la facturación con la compañía eléctrica tenga importes insignificantes, logrando amortizar la inversión en aproximadamente unos 5 años.



Actualmente, las plantas fotovoltaicas se utilizan para aprovechar la energía proveniente del Sol y transformarla en corriente eléctrica para consumo propio o que se vende a la red durante, al menos, 25 años (esta ley en la República Dominicana aún no está definida). Al tratarse de una inversión a largo plazo, para invertir en una planta fotovoltaica deben tenerse muy en cuenta tanto la calidad de los componentes del sistema como la correcta instalación de los mismos.



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

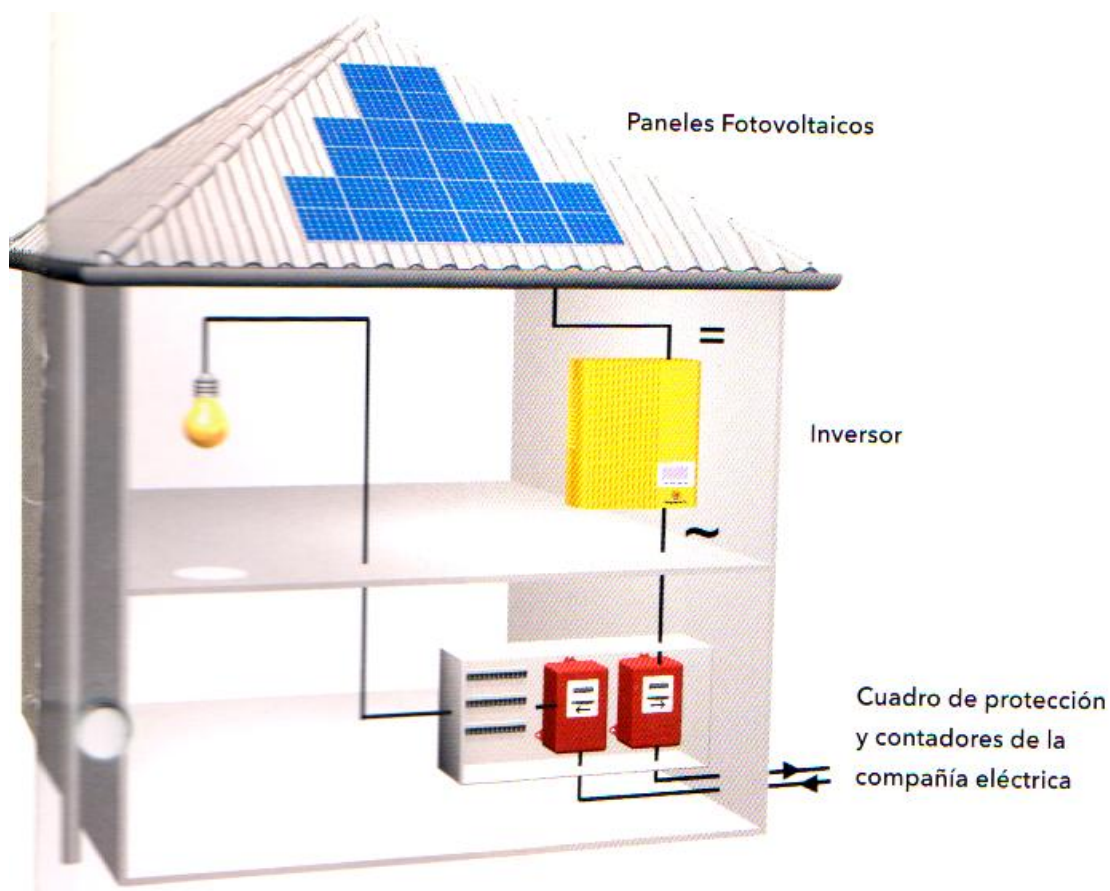
Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

Debe ser, por tanto, una empresa especialista en energía solar con amplia experiencia la que debe guiarle en la elección del sistema adecuado, resolviendo sus dudas acerca de la ubicación de los módulos, el dimensionado de la instalación y la rentabilidad de la misma. Los instaladores de Wagner Solar y Eurener se preocupan de ayudarles a encontrar la mejor forma de financiación para su inversión y realizará todos los trámites necesarios para conectar su instalación a la red eléctrica.

De esta forma, se asegura la inversión en una instalación que conjuga a la perfección intereses económicos y ecológicos.



### INSTALACIÓN DE CONEXIÓN A RED

#### Componentes de elevada calidad y duración

En nuestras instalaciones sólo utilizamos módulos fotovoltaicos de primera calidad, reconocidos mundialmente, de las firmas BP Solar, Schott y Sanyo. Empresas capaces de soportar las garantías de potencia ofrecidas de hasta 25 años.

Disponibles en diferentes modelos, nuestros módulos de altísima eficiencia son el producto de una tecnología madura, fruto de años de intensa investigación, desarrollo y experiencia.



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinpensasociados.com

Sólo trabajamos con módulos cristalinos que se distinguen por su óptima relación coste-  
rendimiento y su durabilidad. Cuentan con los exigentes certificados de calidad y  
seguridad necesarias para su venta en Europa.

Estos módulos se adaptan a la perfección a las características de radiación local  
garantizando una producción energética excelente.

### Sus ventajas:

- **Rendimiento:** Alto grado de rendimiento, incluyendo periodos de baja radiación.
- **Prestaciones:** Máxima eficiencia debido, por ejemplo, al empleo de células híbridas.
- **Seguridad:** Máxima seguridad garantizada para tensiones máximas del sistema de 1.000 V.
- **Certificaciones:** Certificaciones disponibles tanto para los módulos (IEC61215) como para los procesos y fabricación (ISO9001 eISO14003).
- **Potencia:** Alto rendimiento con mínimas tolerancias.
- **Calidad:** BP Solar, Schott y Sanyo, firmas de renombre internacional, son garantía de calidad y durabilidad.



### INVERSORES SMA e INGETEAM

El inversor es el equipo que actúa de interfaz entre los módulos y la red eléctrica pública: para su correcto diseño y funcionamiento debe satisfacer una multitud de requisitos. SMA e ingeteam son especialistas en compatibilizar la red eléctrica pública con la corriente producida por nuestra instalación fotovoltaica. Ambas son marcas de referencia a nivel internacional.

Características distintivas de nuestros inversores:

- **El prestigio internacional** y la experiencia adquirida por ambos fabricantes aseguran una tecnología vanguardista y fiable.
- **Servicio:** En caso de necesidad, siempre existe un canal de comunicación abierto para ponerse en contacto con el fabricante.



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,  
Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.  
Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

- **Instalación:** Sus sistemas de montaje estándar permiten una instalación fácil y segura.
- **Control:** Posibilidad de visualizar en casi cualquier momento todos los parámetros característicos de nuestra planta y controlar así su correcto funcionamiento.
- **Tecnología:** Tecnologías string y central para ajustarse a cualquier tipo y tamaño de planta.
- **Garantía:** Todos los inversores gozan de una garantía del fabricante de 5 años con posibilidad de ampliación.

### Sistemas de montaje Wagner Solar

Para una fijación segura y duradera de los módulos, la estructura soporte debe satisfacer diversas normativas de calidad y construcción. Wagner Solar fabrica y suministra sistemas de montaje para módulos y colectores solares hace más de 25 años. Para corroborar esta experiencia los sistemas de montaje están certificados con ensayos de resistencia en laboratorios tales como Applusy TÜV.



### INSTALACIÓN AISLADA A RED





## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

Se define como sistema fotovoltaico el conjunto de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que concurren para captar y transformar la energía solar disponible, transformándola en utilizable como energía eléctrica.

Estos sistemas se dividen en dos categorías:

- **Aislados, y**
- **Conectados a la Red.**

Los sistemas aislados se utilizan normalmente para proporcionar electricidad a los usuarios con consumo energético muy bajos (no compensa pagar el coste de la conexión a la red) y a los que sería muy difícil conectarlos debido a su posición poco accesibles: Ya que a partir de 3 Km<sup>1</sup> de la red eléctrica, podría resultar conveniente instalar un sistema fotovoltaico para alimentar una vivienda.

CALIDAD FOTVOLTAICOS	PANELES	GARANTÍA	POTENCIA	RENDIMIENTO	GARANTÍA POTENCIA NOMINAL
IEC 61215 IEC 61730 Carga frontal 54 KPa Resistencia de viento 24 KPa		10 AÑOS	4 Kw Consumo medio	1000 w/M2	25 AÑOS

### APLICACIONES DE SISTEMAS AISLADOS FOTVOLTAICOS:

- Electrificación de viviendas, industrias, comercios e instituciones públicas y comunitarias.
- Alumbrado público.
- Bombeo y tratamiento de agua.

UBICACIÓN DE LOS PANELES FOTVOLTAICOS: Es necesario colocarlos en lugares despejados; en las viviendas y las instituciones se colocarán sobre la cubierta de las mismas. En los casos donde se necesite alimentar a un grupo de viviendas o a varias instituciones se optará por seguidores solares, donde se colocarán las placas fotovoltaicas. Para generar una potencia de 4 Kw, se necesitarían 6 paneles sobre el seguidor solar, como cada panel mide unos 1,67 m2, estaríamos hablando de unos 10 m2 de superficie.

### CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA FOTVOLTAICO AISLADO.

- El acumulador: Baterías de acumulación de energía.
  - Baterías Gel cerradas
  - Baterías Gel Abiertas
  - Baterías Classic OPzS
  - Kit de clemas para baterías
  - Cargadores de baterías
- El regulador de carga: protege la batería.
  - Reguladores de carga
- El inversor: convierte la corriente continua en corriente alterna.

<sup>1</sup> Compendio de Energía Solar: Fotovoltaica, Térmica y Termoeléctrica, José M<sup>a</sup> Fernández Salgado, AMV Ediciones, España, 2008.



## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, Nº 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

- Inversores de aislada
- Inversores – Cargadores
- Las cargas de consumo.
- El cableado.
- Protección y puesta a tierra.
- Paneles fotovoltaicos: Tienen diferentes tamaños, están formados por 40 a 80 células conectadas eléctricamente en serie, con una superficie que oscila entre 0,8 m<sup>2</sup> a los 2 m<sup>2</sup>.
  - Módulos fotovoltaicos 12V de BP Solar
  - Módulos cristalinos 12V de YINGLI Solar
  - Módulos fotovoltaicos 24V de BP Solar
  - Módulos policristalinos de BP Solar
- La estructura de soporte fija, ó La estructura de soporte con seguidor solar: Sigue la trayectoria del sol desde el amanecer hasta el atardecer. Con el seguidor solar se consigue un incremento de la producción eléctrica en el orden de un 40 %.

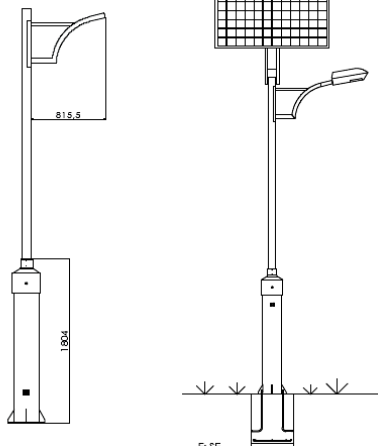
### FAROLAS SOLARES

#### COMPONENTES:

- 1 PANEL MONOCRISTALINO 175 Wp
- 1 BASE DE ACERO AL CARBONO DE 1.6 M CON PIEZA DECORATIVA SUPERIOR DE FUNDICIÓN
- 1 COLUMNA CILÍNDRICA Ø 100 mm H=3 a 5 m
- BATERÍA ESTANCA SIN MANTENIMIENTO
- 1 REGULADOR CONTROLADOR DE FAROLA
- 1 LÁMPARA 5 LEDS BLANCOS 30 W TOTAL, 2.400 LÚMENES, 30.000 HORAS
- 1 LUMINARIA SOLÉNER 5 LEDS IP-65 CLASE II
- 1 CIRCUITO PARA DRIVERS POLINIVEL

#### CARACTERÍSTICAS:

- AUTONOMÍA 3-5 DÍAS SEGÚN ZONA SOLAR
- HORAS DE FUNCIONAMIENTO Y NIVELES DE ALUMBRADO PROGRAMABLES
- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA NULA FHS=0
- ALUMBRADO DE ANOCHECER A AMANECEER
- RESISTENTE A VIENTOS DE 120 Km/h
- TEMPERATURA -20° C A + 45 °C
- PANELES SEGÚN IEC 61215, EN 61730 Y NORMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL ISO 14001
- BALANCE MEDIOAMBIENTAL: 0.5-1 TM CO<sub>2</sub>/AÑO







## MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.

INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA

CONSULTORÍA INTEGRAL EN:

Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,

Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

### ANÁLISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS

#### AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL:

Al ser una fuente de energía renovable, su uso ahorra recursos energéticos no renovables como lo son el carbón, el petróleo o el gas natural.

Un Kw de potencia proporciona un ahorro de 4,16 barriles de petróleo (661,75 Lt petróleos)<sup>2</sup>, estimando el precio del barril de petróleo a 84 US\$, estaríamos hablando de un ahorro de aproximado de 349 US\$ por cada Kw de energía renovable generada.

#### CALIDAD DEL AIRE:

Es una fuente de energía que no emite gases contaminantes, ni locales ni transfronterizos. No presenta emisión de gases de invernadero (dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno), ni gases acidificantes de la atmósfera (óxidos de azufre y nitrógenos).

#### SUELOS:

Al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico-químicas del suelo o su erosionabilidad es nula.

El suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, en gran parte de los casos, se pueden integrar en los tejados de las edificaciones.

Por otra parte, la energía solar fotovoltaica representa la mejor solución para aquellos lugares a los que se quiere dotar de energía eléctrica preservando las condiciones del entorno; como es el caso por ejemplo de los Espacios Naturales Protegidos.

**Geología:** Las celdas fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas. Por lo tanto, en la fabricación de los módulos fotovoltaicos no se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno.

#### RUIDO:

El sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor en viviendas aisladas.

#### VISUAL:

La impresión visual tiene un carácter totalmente subjetivo, y por consiguiente difícil de evaluar.

Los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, al tratarse de sistemas autónomos, no se altera el paisaje con postes y líneas eléctricas.

---

<sup>2</sup> Energía Eólica, Miguel Villarrubia, Editorial Ceac, España, 2004.



## **MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.**

**INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA**

**CONSULTORÍA INTEGRAL EN:**

*Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,*

*Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente*

Calle Olegario Tenares, N° 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.

Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. [www.marinponsasociados.com](http://www.marinponsasociados.com)

### **FLORA Y FAUNA:**

La repercusión sobre la vegetación es nula, y, al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan los posibles efectos perjudiciales para las aves.

### **RIESGO ELÉCTRICO:**

No debemos olvidar que estamos evaluando una instalación de generación de energía eléctrica. La instalación debe cumplir con las exigencias de protección y seguridad de las personas dispuesta en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) y con la legislación nacional.

- Grado de aislamiento eléctrico Clase I, para equipos y materiales.
- Protección a las personas frente a contactos directos e indirectos.
- En instalaciones con tensión de operación superior a 50 Vrms o 120 Dc, se recomienda aislamiento eléctrico Clase II.
- Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a corto circuitos, sobrecargas y sobretensiones.
- Los equipos situados a la intemperie se protegerán contra los agentes ambientales en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.
- Los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65; los de interior, IP32.
- Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las Directivas Comunitarias (Comunidad Europea) de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética. Ambas deben de ser certificadas por el fabricante.

### **GENERACIÓN DE RESIDUOS:**

Durante la explotación de la instalación no se generarán residuos sólidos ni líquidos.

### **AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS:**

No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.