



Tecnologías Sostenibles

La sostenibilidad a su alcance...

Tecnologías Sostenibles para la Construcción de Viviendas

Ing. Rhona Díaz

MSc. en Energías Renovables

PANAMÁ, 2013



¿Quiénes Somos?



- Tecnologías Sostenibles nace como un proyecto de innovación tecnológica en el **2010**, al ser beneficiada con fondos de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (**SENACYT**) en la categoría de Innovación Empresarial
- Somos investigadores e innovadores especialistas en el área de sostenibilidad, vinculados a la academia e investigación en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Formando parte de las empresas en **UTP incuba**.



Visión



Poner al alcance de todos,
tecnologías que promuevan una
vida sostenible



Contenido



- **Conceptos Básicos**
 - Energías Renovables
 - Tipos de ER
 - Radiación Solar
 - Factores a Considerar
- **Sistemas Solares**
 - Sistema Fotovoltaico
 - Sistema Solar Térmico
- **Aprovechamiento de Agua Pluvial**
- **Caso de estudio (residencial)**



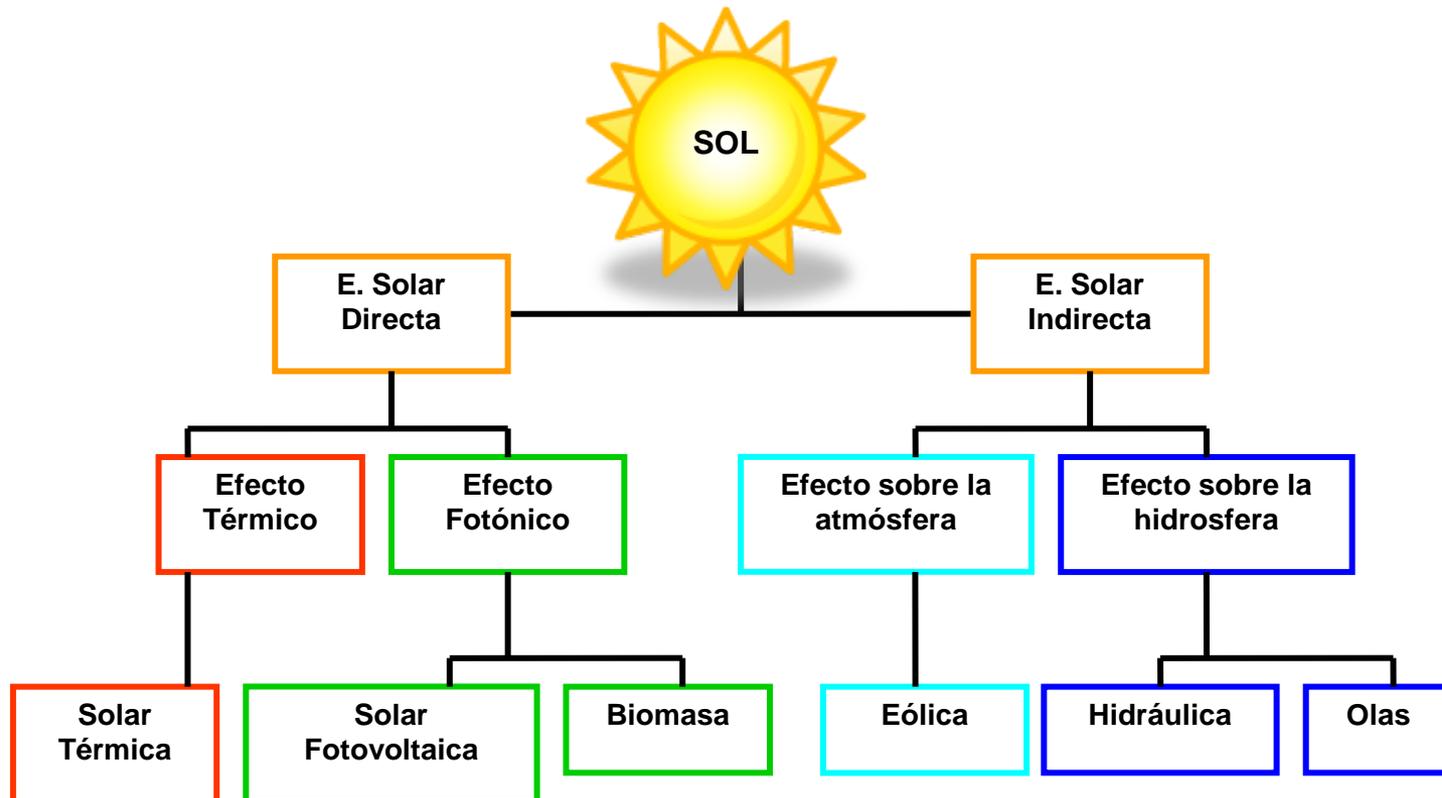
- **¿Qué son las Energías Renovables?**

Son aquellas energías que se producen a través de una fuente que se renueva constantemente, por proceder de forma directa o indirecta del **Sol**. Por lo que se pueden utilizar de manera periódica para producir energía.

Conceptos Básicos



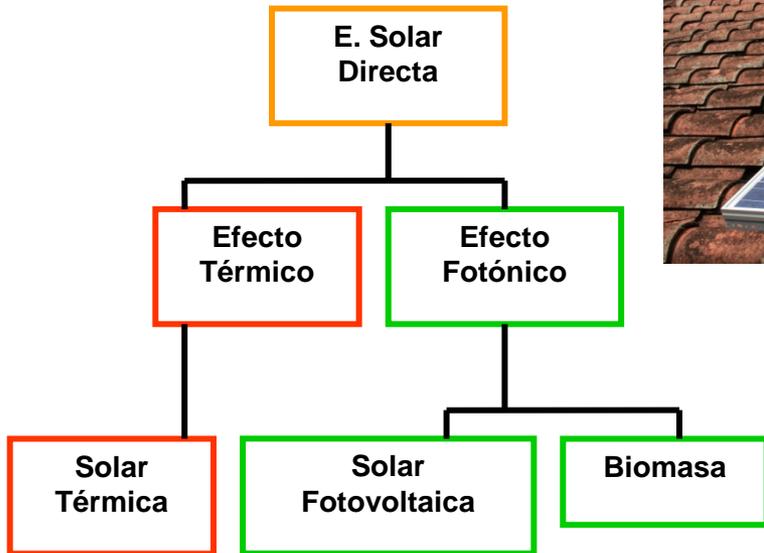
- Tipos de Energías Renovables



Conceptos Básicos



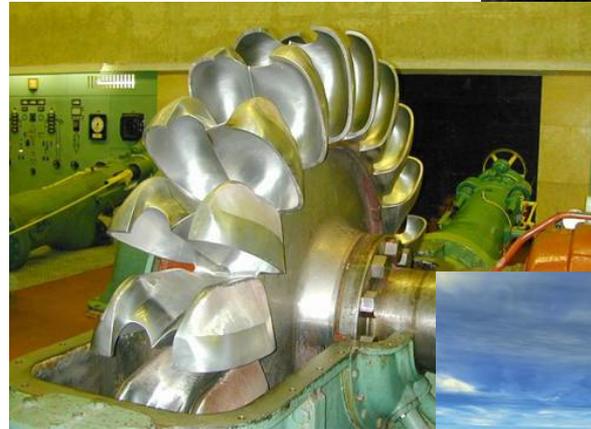
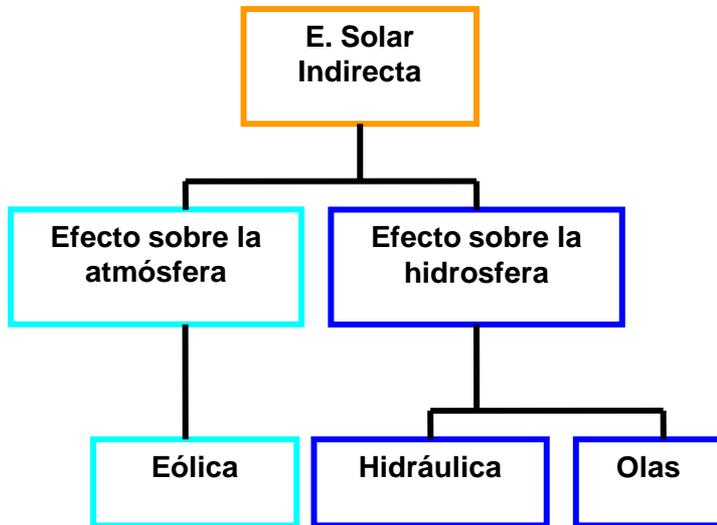
- Tipos de Energías Renovables



Conceptos Básicos



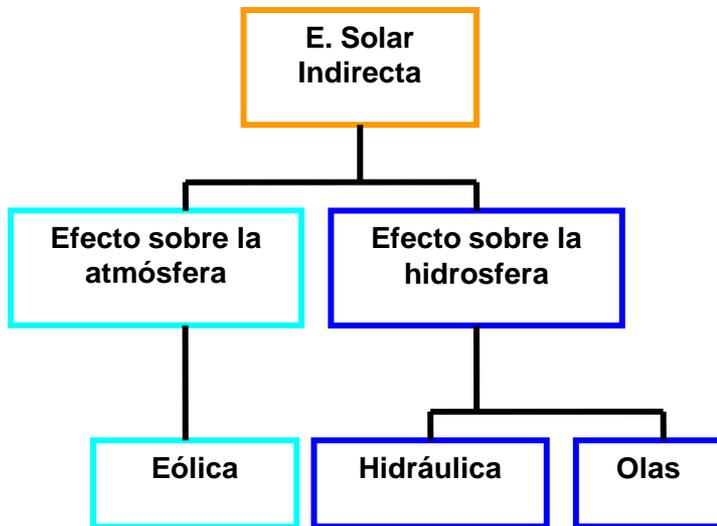
- Tipos de Energías Renovables



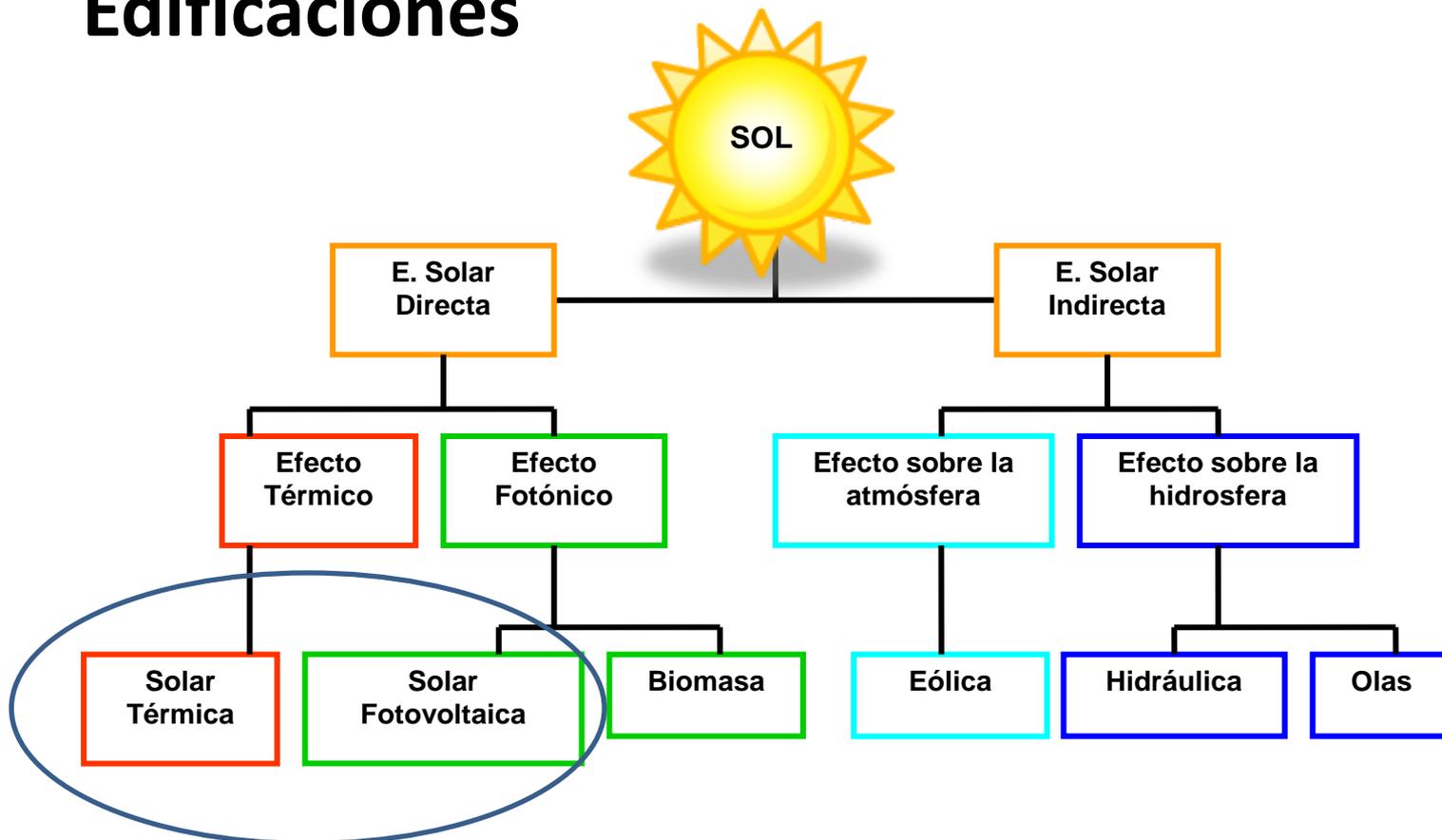
Conceptos Básicos



- Tipos de Energías Renovables



- Tipos de Energías Renovables Integrables En Edificaciones

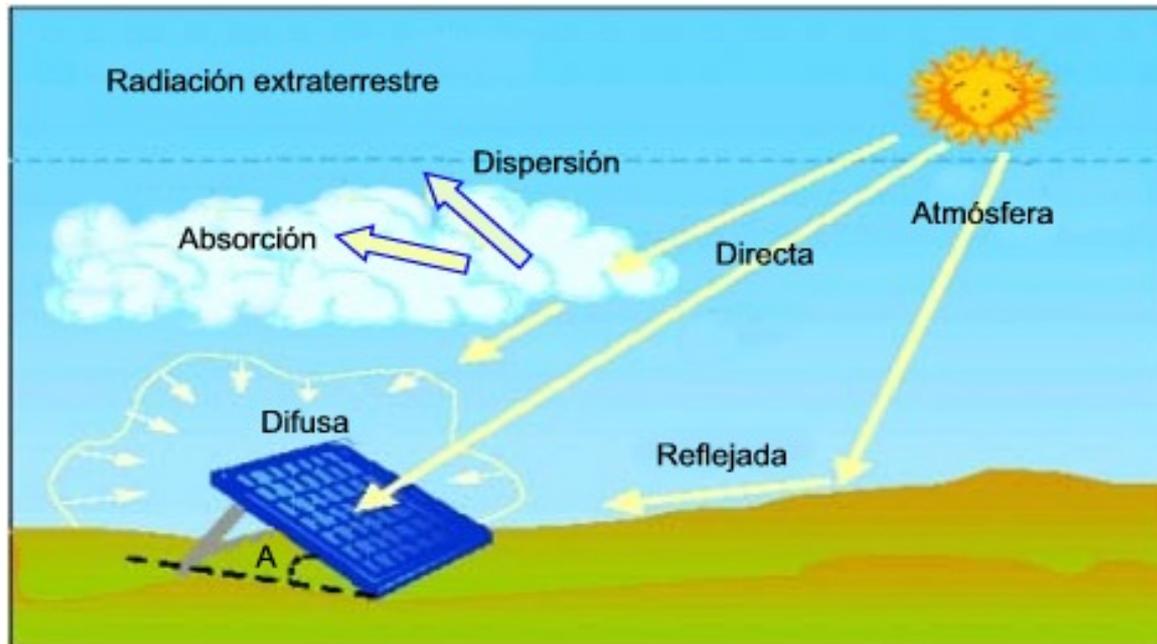


Conceptos Básicos



¿Qué es la Radiación Solar?

- Componentes de la Radiación: Directa, Difusa y Reflejada



Conceptos Básicos



Factores a Considerar para captar la radiación solar

- Latitud del lugar
- Orientación
- Inclinação y material del techo
- Periodo de uso (invierno, verano)
- Radiación máxima, mínima y promedio del lugar
- Temperatura y nubosidad
- Factor de sombreamiento



Conceptos Básicos



Factores a Considerar para captar la radiación solar

- Latitud del lugar: **Inclinación de 10 a 15°**
- Orientación: **Sur**
- Inclinación y material del techo
- Periodo de uso (invierno, verano)
- Radiación máxima, mínima y promedio del lugar: **4.04 kWh/día (global)**
- Temperatura y nubosidad: **27°C promedio, nubosidad variable según provincia**
- Factor de sombreamiento

Contenido



- **Conceptos Básicos**
 - Energías Renovables
 - Tipos de ER
 - Radiación Solar
 - Factores a Considerar
- **Sistemas Solares**
 - Sistema Fotovoltaico
 - Sistema Solar Térmico
- **Aprovechamiento de Agua Pluvial**
- **Caso de estudio (residencial)**



Sistema Fotovoltaico



¿Qué Son?

- Son sistemas que transforman la radiación del sol en electricidad a través de celdas fotovoltaicas.

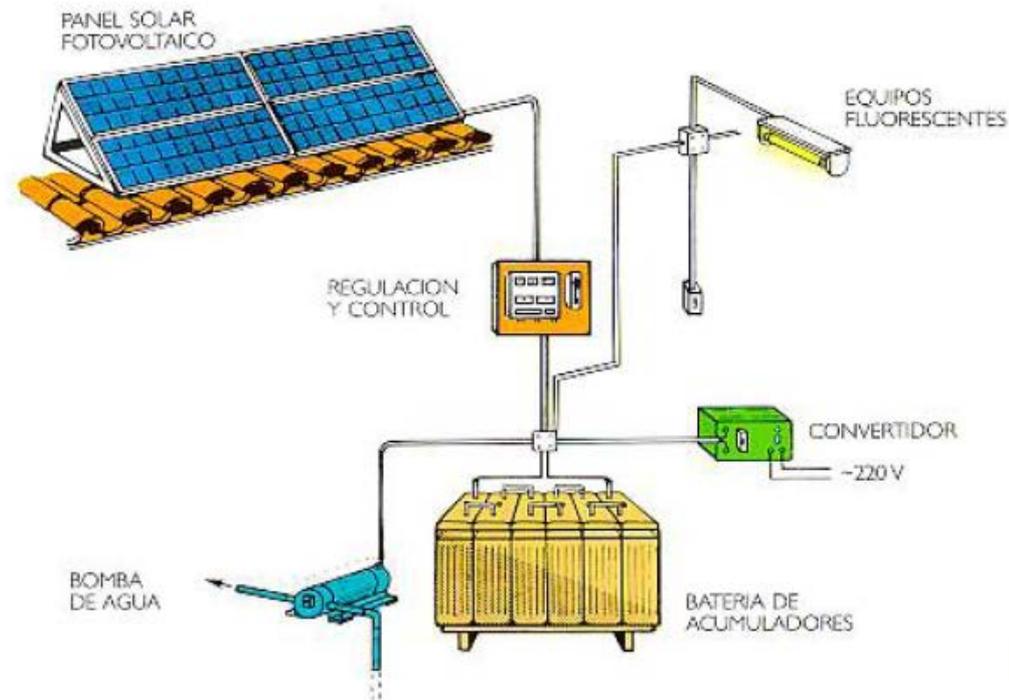


Sistema Fotovoltaico



Partes

- Paneles Fotovoltaicos
- Baterías
- Regulador
- Inversor
- Interruptor red/PV
- Cables



Sistema Fotovoltaico



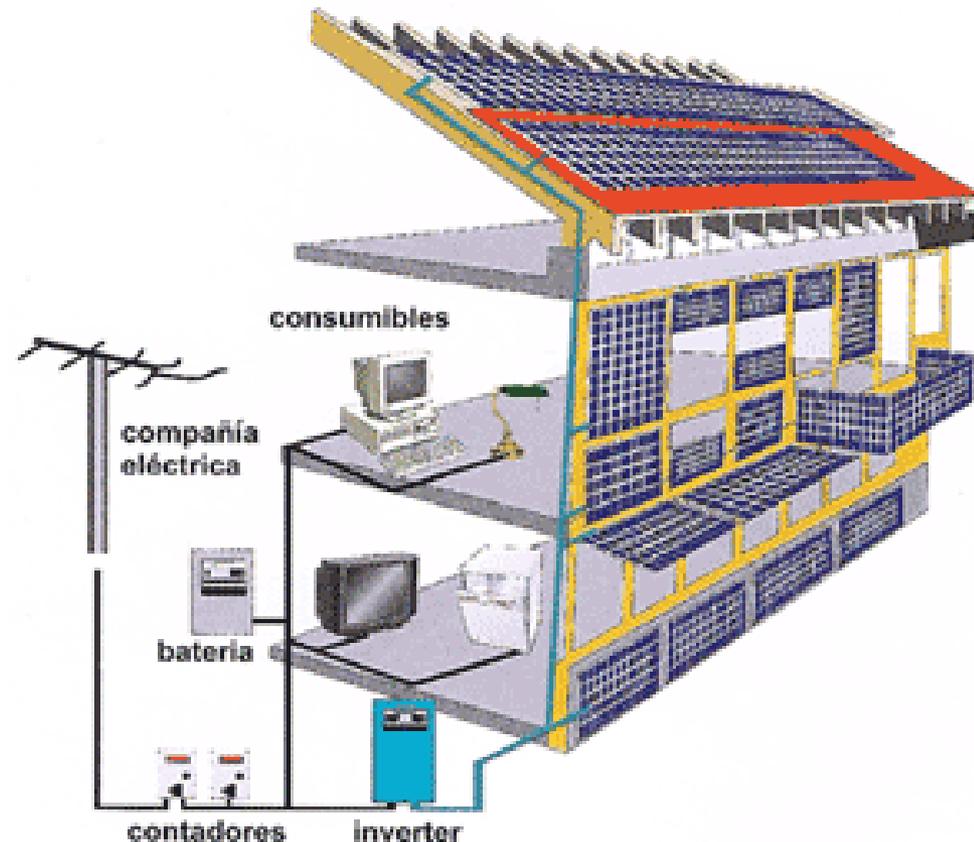
Consideraciones de Integración

Sobre los equipos

- Demanda (eficiencia energética)
- Tamaño de los paneles
- Cantidad de paneles
- Peso de los paneles
- Cableados
- Ubicación de baterías, inversores y reguladores

Sobre la edificación

- Tipo de Techo
- Inclinación del Techo
- Orientación del techo
- Ventanas
- Soportes



Sistema Fotovoltaico



Integración

- Superposición
- Integración
- Adición
- Cubierta
- Vidrios



Sistema Fotovoltaico



Integración

- **Superposición**
- **Integración**
- **Adición**
- **Cubierta**
- **Vidrios**



Sistema Fotovoltaico



Integración

- Superposición
- Integración
- Adición
- Cubierta
- Vidrios



Sistema Fotovoltaico



Integración

- **Superposición**
- **Integración**
- **Adición**
- **Cubierta**
- **Vidrios**



Sistema Fotovoltaico



Sus beneficios

- Electricidad en zonas aisladas o auxiliar cuando la red falla
- Electricidad descentralizada
- Ahorros en el consumo de electricidad
- 20 años de garantía de los paneles
- Amigable con el ambiente
- Puntos para edificaciones LEED



Sistema Solar Térmico



¿Qué Son?

- Son sistemas que transforman la radiación del sol en calor. Este calor se utiliza para calentar agua sanitaria y obtener así agua caliente sanitaria (ACS). Se pueden obtener temperaturas de 40°C a 90°C dependiendo del modelo.

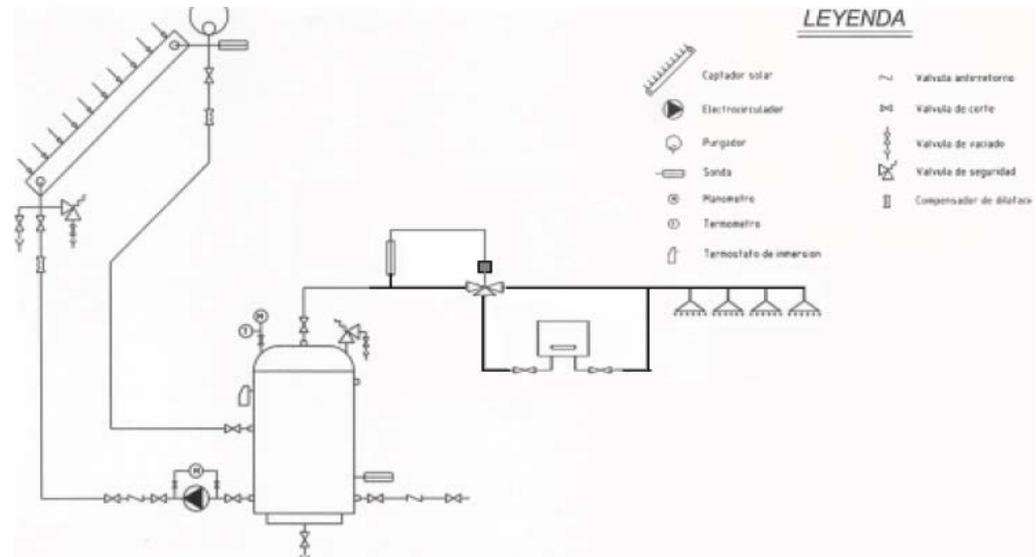


Sistema Solar Térmico



Partes

- Colector Solar Térmico
- Tanque de almacenamiento
- Válvulas
- Intercambiador de calor
- Accesorios de control y seguridad



Sistema Solar Térmico



Consideraciones de Integración

Sobre los equipos

- Demanda (eficiencia)
- Tamaño de los colectores
- Cantidad de colectores
- Peso de los colectores
- Tuberías
- Ubicación de la red de agua sanitaria
- Presión del agua

Sobre la edificación

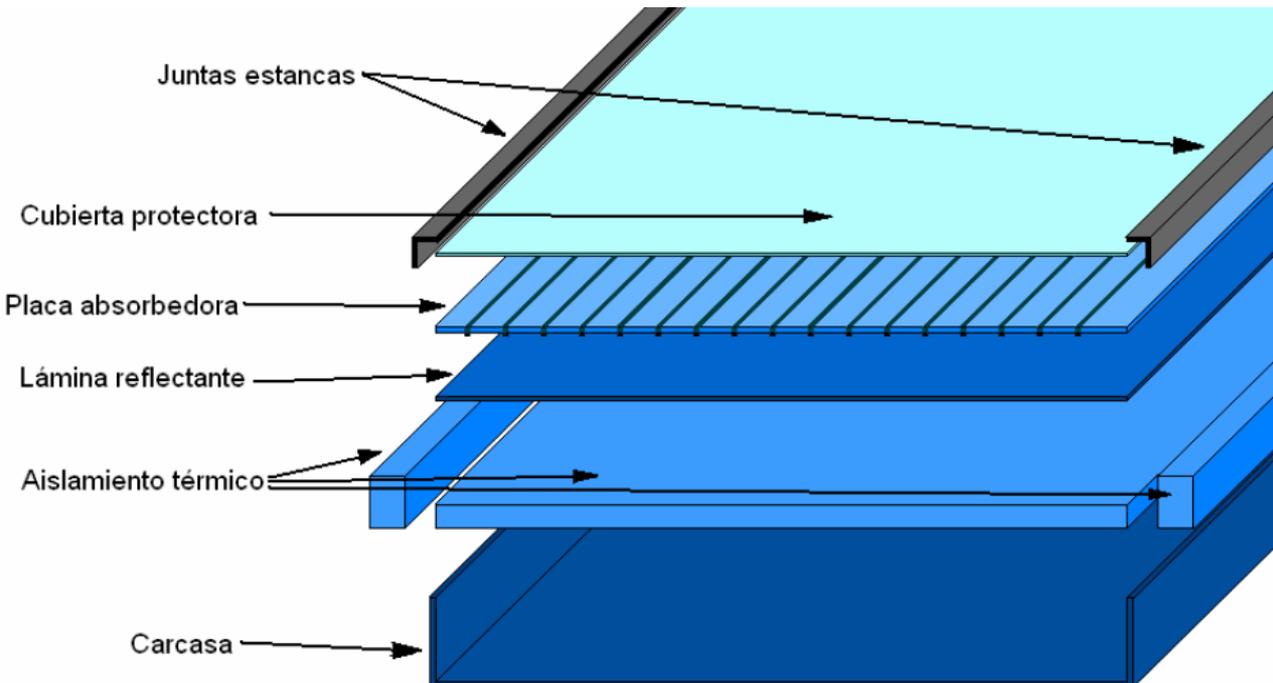
- Tipo de Techo
- Inclinação del Techo
- Orientación del techo
- Soportes



Sistema Solar Térmico



- **Colector de Placa Plana**
 - Colectores de Placa Plana (50 a 80°C)



Clasificación



- **Colector de Tubo de Vacío**
 - Tubos de vacío (hasta 100°C)



Sistema Solar Térmico



Integración

- Superposición
- Integración
- Adición



Sistema Solar Térmico



Integración

- Superposición
- Integración
- Adición



Sistema Solar Térmico



Integración

- Superposición
- Integración
- Adición



Sistema Solar Térmico



Contenido



- **Conceptos Básicos**
 - Energías Renovables
 - Tipos de ER
 - Radiación Solar
 - Factores a Considerar
- **Sistemas Solares**
 - Sistema Fotovoltaico
 - Sistema Solar Térmico
- **Aprovechamiento de Agua Pluvial**
- **Caso de estudio (residencial)**



Aprovechamiento de Agua Pluvial



¿Qué Son?

- Son sistemas que recolectan el agua de lluvia para utilizarla con fines de higiene en su hogar o comercio, ya que alrededor del 60% del agua que utilizamos no necesita ser potable.

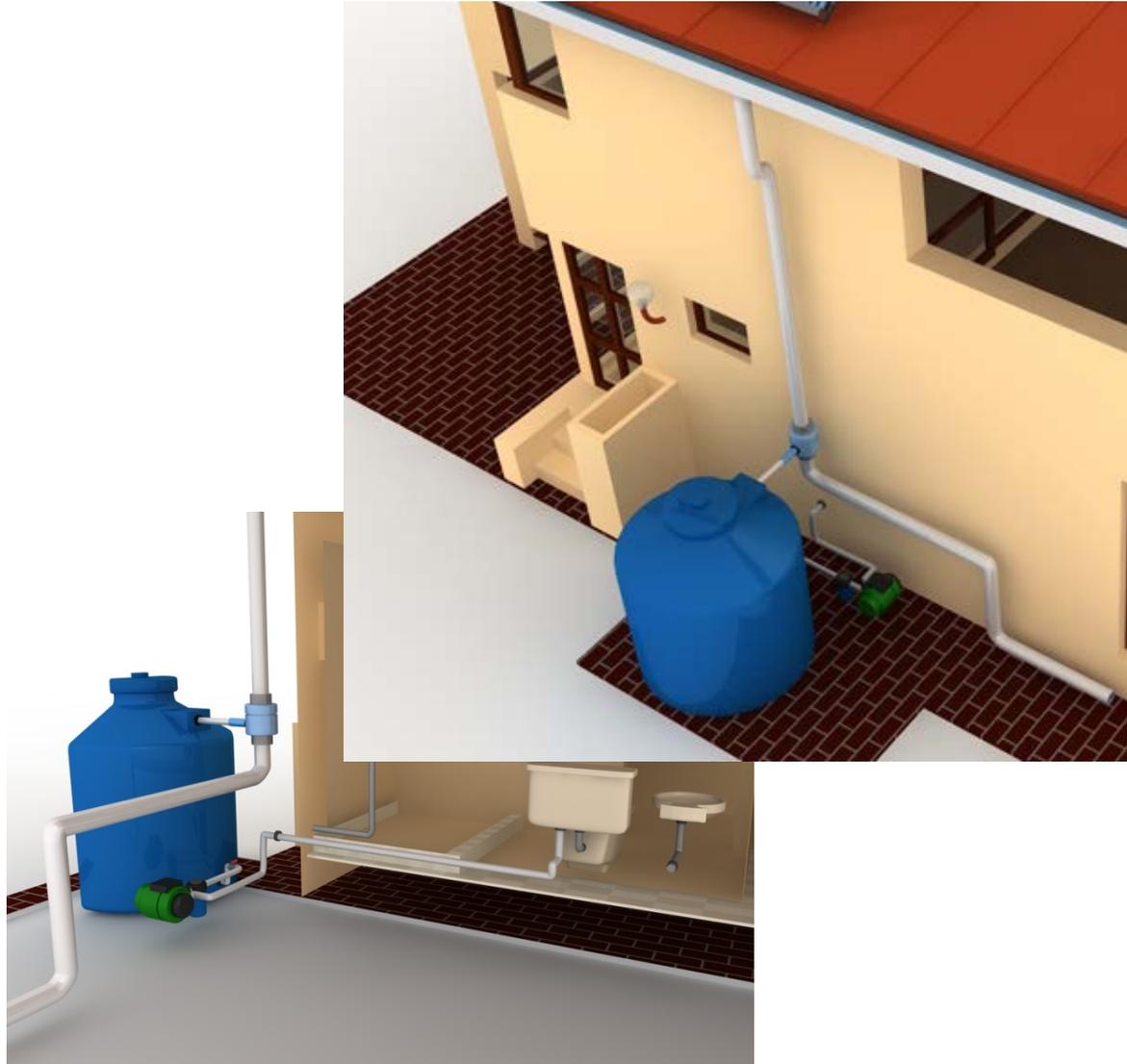


Aprovechamiento de Agua Pluvial



Partes

- Sistema de Recolección
- Sistema de Almacenamiento
- Sistema de Distribución



Aprovechamiento de Agua Pluvial



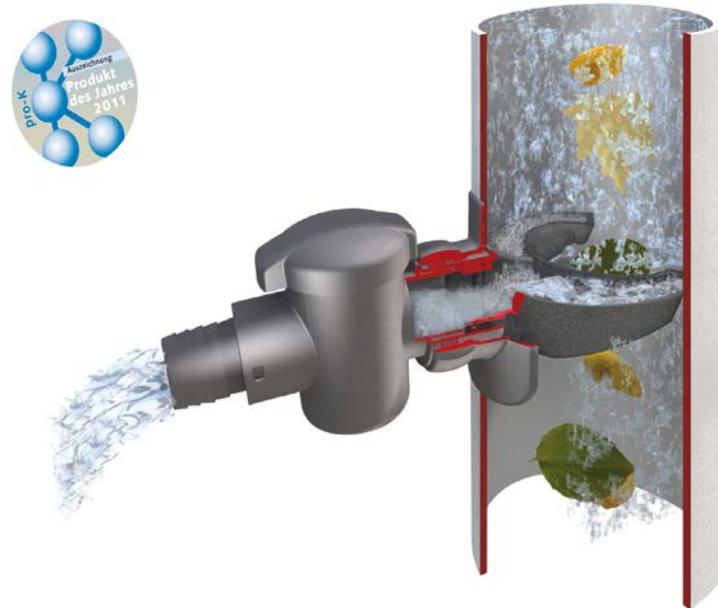
Consideraciones de Integración

Sobre los equipos

- Pluviosidad del lugar
- Tamaño y tipo del techo
- Posible contaminación externa
- Tipo de suelo

Sobre la edificación

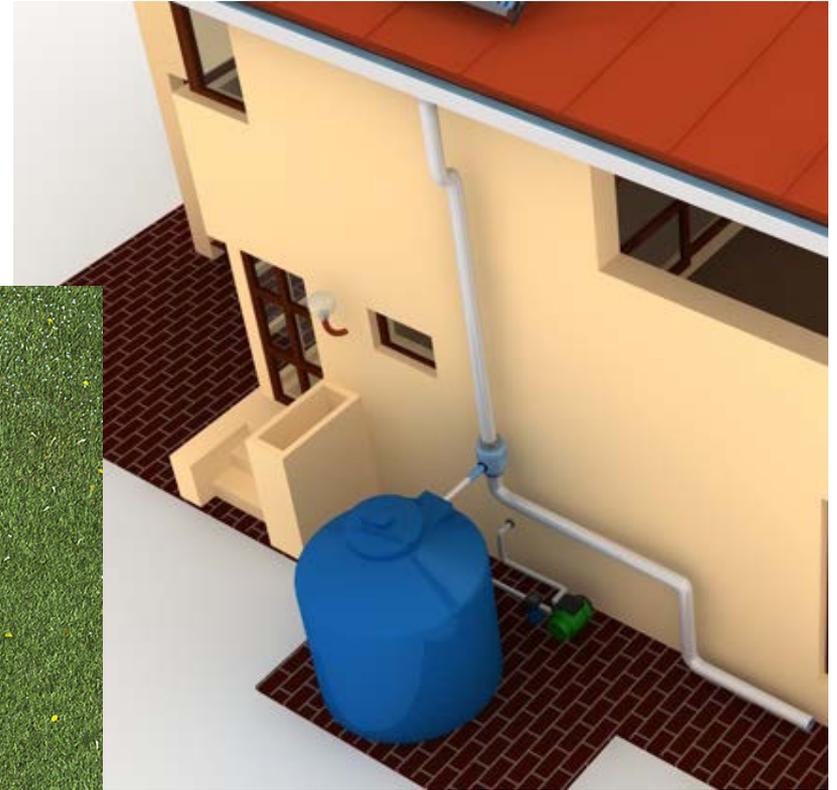
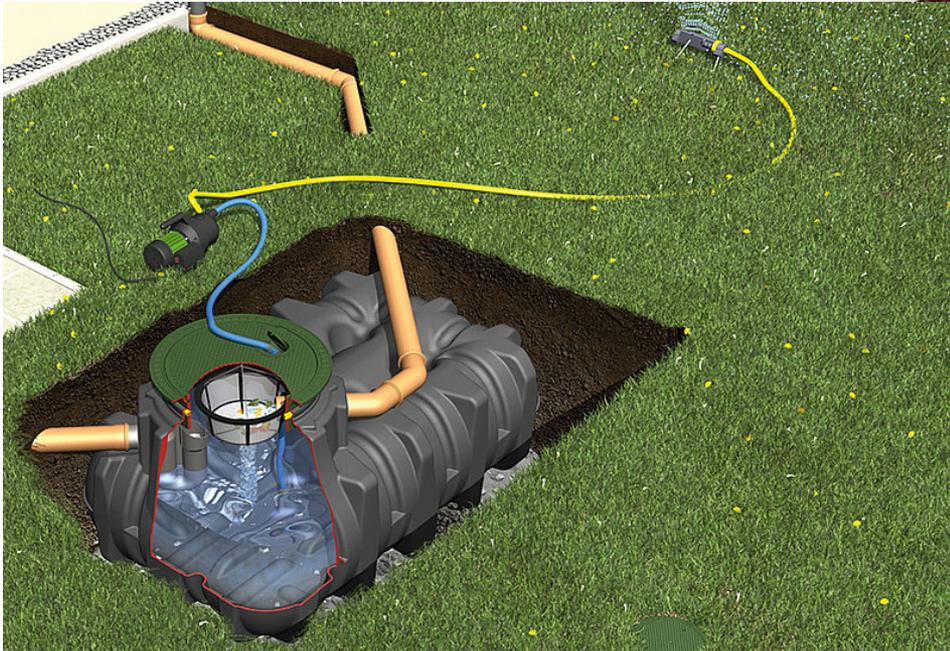
- Canaletas
- Tubería de desagües
- Tuberías de conexión
- Ubicación de las redes sanitarias



Aprovechamiento de Agua Pluvial



Integración



Aprovechamiento de Agua Pluvial



Integración

- En la decoración de la fallada



Contenido



- **Conceptos Básicos**
 - Energías Renovables
 - Tipos de ER
 - Radiación Solar
 - Factores a Considerar
- **Sistemas Solares**
 - Sistema Fotovoltaico
 - Sistema Solar Térmico
- **Aprovechamiento de Agua Pluvial**
- **Caso de estudio (residencial)**



Caso Residencial



- **Ubicación:** Ciudad de Panamá
- **Habitantes:** 5 personas
- **Área:** 150 m²
- **Inclinación del techo:** 20 °
- **Instalaciones:**
 - Fotovoltaico Aislado
 - Solar térmico
 - Recolección de agua de lluvia



Caso Residencial



Fotovoltaico Aislado

- Aspecto Técnico

- Potencia instalada: 400 W (1460 Wh)
- 2 Paneles de 200 W, 12 V
- 2 baterías de 220 Ah, 12V
- 1 Inversor de 1500 W
- 1 controlador de 60 Amp, 12 V.
- **Carga:** Avánico, 2 lámparas, router, laptop, impresora.
- Aislado



Caso Residencial



Fotovoltaico Aislado

- **Aspecto Económico**
 - Costo por Watt instalado: 6.00 – 8.00 \$/W
 - Costo por Wh instalado: 2.00 – 4.00 \$/Wh
- En red
 - **Aspecto Económico**
 - Costo por Watt instalado: 3.75-5.00 \$/W
 - Costo por Wh instalado: 1.05 – 2.00 \$/Wh
 - **Retorno de inversión promedio: 12 a 15 años (0.19 \$/kWh de la red)**



Caso Residencial



Solar térmico

- **Aspecto Técnico**
 - Modelo Termosifón
 - 5 personas
 - Sin resistencia
 - Comportamiento de días sin sol



Caso Residencial



Solar térmico

- **Aspecto Económico**
 - **Costo incluyendo Instalación:**
De 8.50 a 12.00 \$/litro
 - **Retorno de Inversión:**
promedio de 5 a 7 años (gas)



Caso Residencial



Recolección de agua de lluvia

- Aspecto Técnico
 - Instalación para el uso de un inodoro
 - 5 personas
 - Demanda cubierta durante temporada lluviosa
 - ***Dificultad de aplicación en vivienda existente***



Caso Residencial



Recolección de agua de lluvia

- Aspecto Económico
 - Sistema forzado: 1.00 – 2.00 \$/Litro
 - Sistema por gravedad sin torre: 0.30 a 0.50 / Litro





¿Preguntas?

RHONA DIAZ

rhona.diaz@tsostenibles.com

Tel. (507) 290-8421 /6948-3003

TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES (TS)

www.tsostenibles.com