



Experiencia en O&M De Plantas Fotovoltaicas

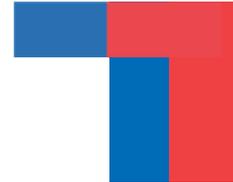
Programa Techos Solares Públicos

División Energías Renovables

Ministerio de Energía

Enero 2018





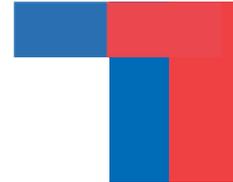
Experiencia en O&M PTSP

Contenidos



- **Diagnostico mercado fotovoltaico para autoconsumo en Chile**
- **Objetivo del Programa**
- **Resultados**
- **Desafíos de O&M**
- **Nuevos proyectos**





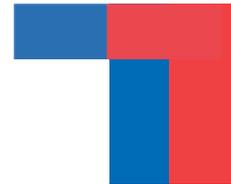
Programa de Techos Solares Públicos

Elementos de diagnóstico

Las soluciones fotovoltaicas son una alternativa eficiente para autogeneración de energía en Chile, sin embargo:

- Por una parte existen asimetrías de información entre los actores del mercado fotovoltaico local: usuarios, proveedores de sistemas FV, empresas distribuidoras, financistas.
- Actualmente, el mercado fotovoltaico es inmaduro, con oferta opaca de sistemas y una amplia dispersión de precios.
- Las condiciones de financiamiento son críticas dada la viabilidad económica de los proyectos.





Programa de Techos Solares Públicos

Elementos de diagnóstico

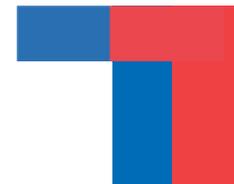
Por otro lado, la evaluación de la tecnología y de las condiciones en Chile son:

- Existe buena radiación solar en algunas zonas del **centro y norte** del país
- Elevados precios de energía en algunas **comunas**
- Atractivo para el sector comercial o industrial al incorporar aspectos tributarios y contables a sus evaluaciones (IVA y depreciación).
- Existen hoy algunas fuentes de financiamiento (acceso a crédito).
- Clientes con tarifa regulada presentan baja incertidumbre de precios de energía.
- Existe una regulación que permite integrar los proyectos a las redes de distribución



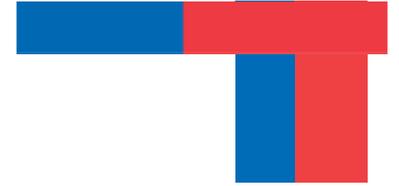
Programa de Techos Solares Públicos

Elementos estrategia autoconsumo



Programa de Techos Solares Públicos





Programa Techos Solares Públicos

El PTSP es una iniciativa diseñada, financiada e implementada por el Ministerio de Energía que se inserta en la Agenda de Energía.

Su **objetivo** es contribuir a la maduración del mercado PV para autoconsumo, a través de la implementación de sistemas fotovoltaicos en edificios públicos.



Objetivos específicos



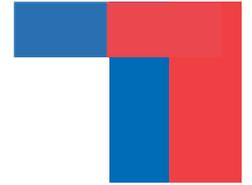
- Estimular el mercado de soluciones fotovoltaicas a través de la adquisición de sistemas FV para edificios públicos (fomento a la oferta).
- Generar información objetiva y de acceso público sobre costos y características de proyectos FV para autoconsumo (reducir opacidad de mercado y asimetrías de información).
- Evaluar en la práctica normas y procedimientos para instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo (apoyo a desarrollo regulatorio).
- Contribuir a disminuir costos de electricidad en edificios públicos.
- Apoyar la maduración de empresas proveedoras (apoyo a desarrollo de oferta).

Programa de Techos Solares Públicos

Beneficiarios: Instituciones Públicas de Chile

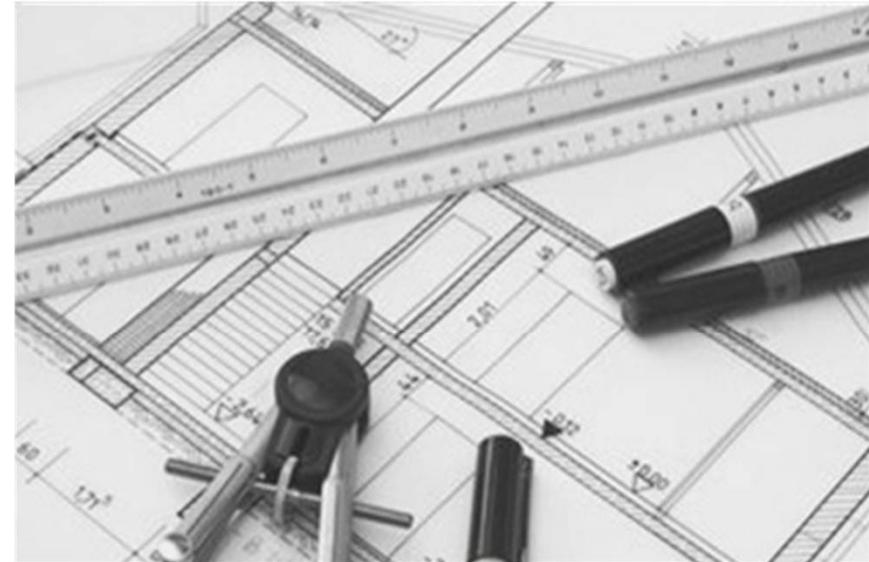


Programa de Techos Solares Públicos



Metodología de Selección: Edificios existentes

- Postulación de edificios
 - ✓ Ficha básica
 - ✓ Preselección
- Visita a terreno:
 - ✓ Levantamiento en terreno
 - ✓ Diseño de proyectos
 - ✓ Licitación de proyectos
 - ✓ Implementación de proyectos



Programa de Techos Solares Públicos

Metodología de Selección: Edificios existentes

- Postulación de edificios
 - ✓ Ficha básica
 - ✓ Preselección
- Visita a terreno:
 - ✓ Levantamiento en terreno
 - ✓ Diseño de proyectos
 - ✓ Licitación de proyectos
 - ✓ Implementación de proyectos



Guía de evaluación inicial de edificios para la instalación de sistemas fotovoltaicos

PROGRAMA TECHOS SOLARES PÚBLICOS



giz The Global Infrastructure Specialist

Ministerio de Energía y Recursos Naturales Renovables

Programa de Techos Solares Públicos

Metodología de Selección: Edificios proyectados

- ✓ Criterios de Diseño: Para proyectos fotovoltaicos conectados a red

EVALUACIÓN
INICIAL



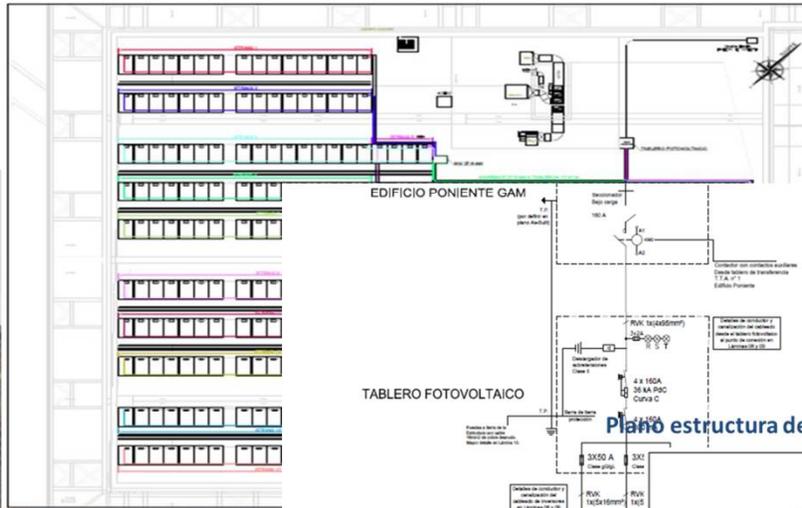
Especificaciones y consideraciones técnicas mínimas para permitir futura instalación de un sistema fotovoltaico (SFV) en proyectos de Infraestructura Pública

1. Introducción

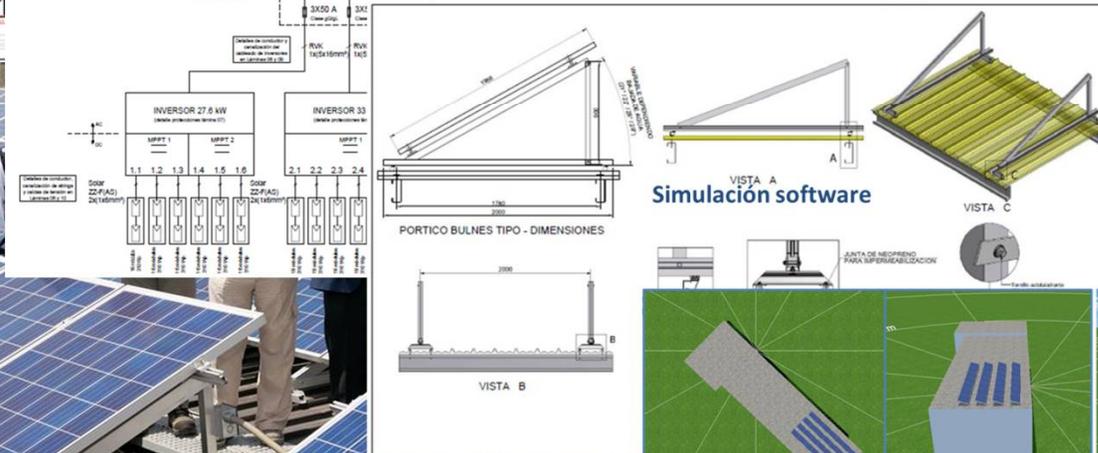
El presente documento tiene por fin establecer las especificaciones técnicas y consideraciones mínimas que deberán ser incorporadas en los proyectos de infraestructura escolar a fin de permitir la futura instalación de un sistema fotovoltaico. En este sentido es necesario aclarar que la licitación de obras **NO contempla** la instalación del sistema fotovoltaico, sino que sólo se deben considerar las condiciones técnicas (tales como canalizaciones, accesos a techumbre, salas eléctricas, etc.) que permitan la futura instalación y conexión de un sistema de este tipo, sin que sea necesario modificar el sistema eléctrico ni la infraestructura existente. **La planta solar fotovoltaica será licitada una vez ejecutada la obra, como un proyecto independiente.**

Programa de Techos Solares Públicos

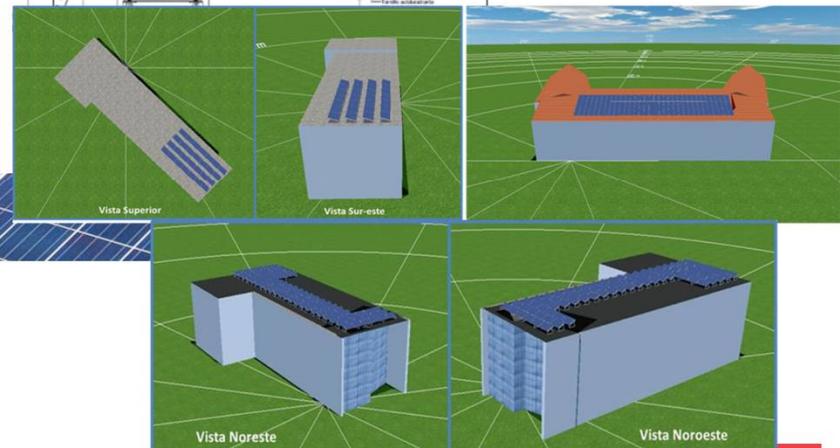
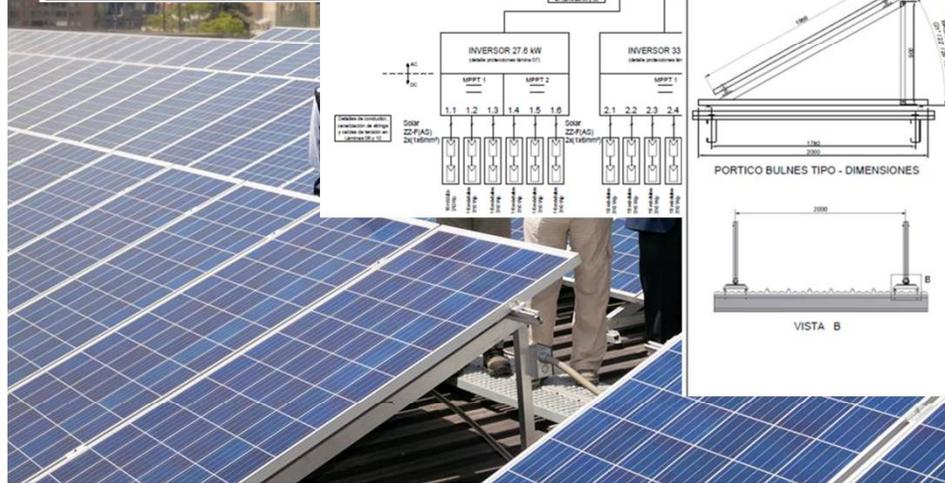
Plano conexión strings, canalizaciones, equipos principales



Plano estructura de montaje e impermeabilización



- ✓ Evaluación
- ✓ Prefactibilidad
- ✓ Ingeniería
- ✓ Licitación
- ✓ Inspección
- ✓ PEM
- ✓ O&M



Programa de Techos Solares Públicos

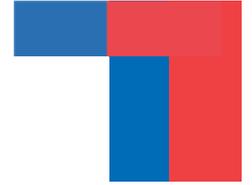
Licitaciones Públicas

Estrategia:



Sugerencia: No revelar en las bases de licitación el presupuesto disponible

Programa de Techos Solares Públicos



Licitaciones Públicas
www.mercadopublico.cl

¿Quién puede postular?

Personas Naturales, Personas Jurídicas (empresas) chilenas o extranjeras o Consorcios. Para presentar ofertas las empresas extranjeras no requieren una representación o constituir una agencia en Chile

¿Cómo postular?

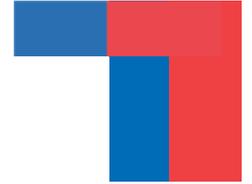
Entregando la documentación solicitada en las bases de licitación “Instrucciones para la presentación de ofertas”

De la adjudicación. Si una empresa extranjera se adjudica la licitación, ésta si **requiere una representación jurídica o constituir una agencia en Chile.**

Licitaciones en curso: Ver http://www.minenergia.cl/techossolares/?page_id=121.



Programa de Techos Solares Públicos



Evaluación Técnica

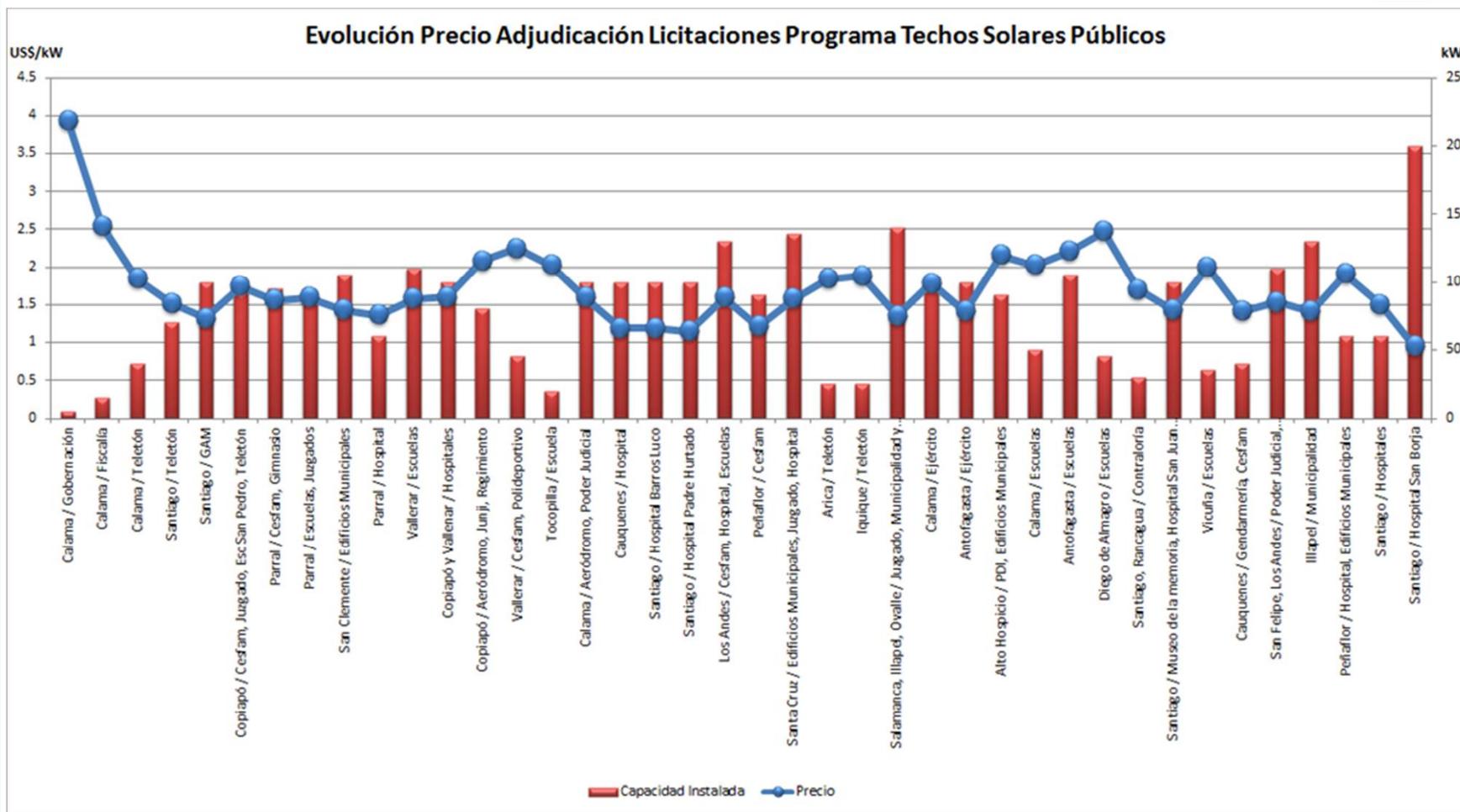
Criterios de Evaluación Técnica	Puntaje	Ponderación
a) Experiencia del proponente en trabajos similares al requerido en los proyectos licitados	0 – 100	50%
a) Equipo de trabajo	0 - 100	40%
a) Eficiencia Energética	0 ó 100	5%
a) Presentación formal de la propuesta	50 ó 100	5%
		100%

Puntaje mínimo técnico. 70 Puntos

Evaluación Económica ***¡Por precio!***



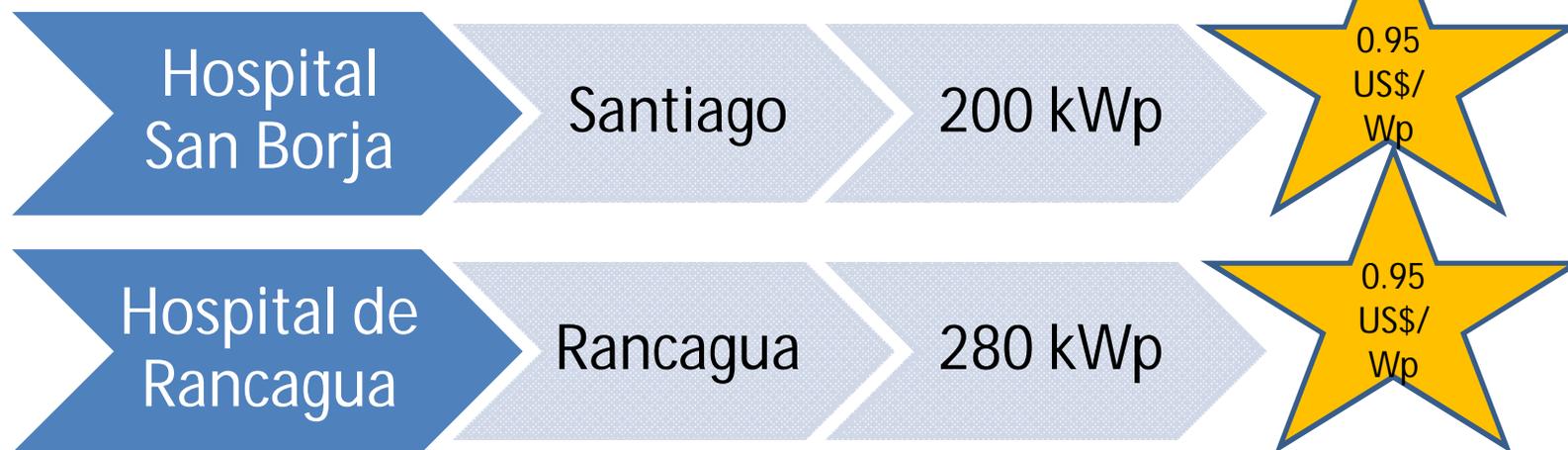
Precios Sistemas FV en Chile



Tendencia irregular: licitaciones seguidas, agregación de proyectos pequeños, altos costos logísticos en comunas lejanas, exigencias técnicas, demasiadas garantías.

Más información: <http://www.minenergia.cl/techossolares/>

Precios Sistemas FV en Chile



Hospital Regional de Talca en la Región del Maule con una capacidad instalada de 160 kWp, se adjudicó a un valor de 0,91 USD/Wp en el año 2017.

Más información: <http://www.minenergia.cl/techossolares/>

Resultados Proceso 2014-2017

2014: Diseño y levantamiento de cartera preliminar

2015 – 2016: Implementación de proyectos

- 33 comunas, desde Arica a Biobio.
- Más de 350 edificios evaluados.
- Más de 200 inspeccionados en terreno.
- 58 licitaciones adjudicadas: 93 edificios de propiedad fiscal y 6 de Teletón.
- Proyectos desde 5 kW a 100 kW. Incluyendo un sistema de monitoreo



Proveedores del PTSP

Empresa	Rango de proyectos en PTSP (kW)
ANDES SOLAR	100
ENEL	60-00
ECOLIFE	10-20-60-70
LUMISOLAR	5-90
PROSOLAR	10-50
SOLAR DEL VALLE	100
TRITEC	15-280
CIUDAD LUZ (ACTISOLAR)	90
ONERGY	100
ECOAMBIENTE (OMEGA)	20-200
VIVENDIO	10-60
GRAMMER (CAM)	15-80
TESLA ENERGY	20-100
FLUX SOLAR	20-70
SODIMAC (SOLAR PARK)	20-40
ECOENERGIAS (SOLCOR)	30

16 Empresas han terminado proyectos en el PTSP. Este listado no representa una recomendación por parte del Ministerio de Energía.

Publicaciones del Programa TSP



Ministerio de Energía
Chile

Guía de evaluación inicial
de edificios para la instalación
de sistemas fotovoltaicos

PROGRAMA TECHOS SOLARES PÚBLICOS

giz

Ministerio de Energía
Chile

Ministerio de Energía
Chile

Guía de operación y
mantenimiento de
sistemas fotovoltaicos

PROGRAMA TECHOS SOLARES PÚBLICOS

giz

Ministerio de Energía
Chile

Ministerio de Energía
Chile

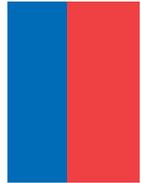
Guía Check List
Pre-Fiscalización TE - 4
Trámites SEC

PROGRAMA TECHOS SOLARES PÚBLICOS

giz

Ministerio de Energía
Chile

Guías del Programa TSP





Estudio de impacto parcial del Programa



Evaluación de Techos Solares
Ministerio de Energía

INFORME FINAL



OBJETIVO DEL PROGRAMA
Contribuir a la maduración del mercado fotovoltaico para autoconsumo en Chile mediante la generación de información de acceso público y gratuito sobre costos, operación y condiciones de los proyectos FV de autoconsumo en Chile.

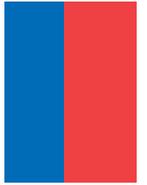
DIMENSIÓN 1 DESEMPEÑO OPERATIVO	DIMENSIÓN 2 RESULTADOS INTERMEDIOS	DIMENSIÓN 3 IMPACTOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción Neta de los beneficiarios que recibieron asesoría técnica por parte del Ministerio de Energía 2. Porcentaje de beneficiarios de asesoría técnica contactados que implementaron las recomendaciones 3. Satisfacción neta de los beneficiarios financiados por el PTSP con el proceso de instalación de los sistemas FV 4. Satisfacción neta de las empresas instaladoras con respecto a su vinculación con el Ministerio de Energía 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Tasa de crecimiento de organismos públicos y/o privados que reciben la instalación de uno o más sistemas FV, en el país 6. Tasa de crecimiento de la potencia FV instalada por organismos públicos y privados en el país 7. Tasa de crecimiento de las empresas instaladoras y/o proveedoras de sistemas FV 8. Tasa promedio de reingreso de proyectos a la SEC por parte de las empresas instaladoras 9. Brecha entre el precio promedio por watt instalado en el PTSP y el precio del mercado nacional 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Número de observaciones y recomendaciones realizadas desde el PTSP al marco regulatorio y la normativa técnica, durante el año 11. Satisfacción Neta con el grado de aprendizaje y adaptación de las distribuidoras a la implementación de la Ley 20.571

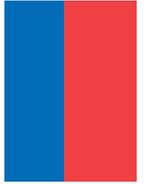




Monitorización Plantas FV PTSP

Sistema de Monitoreo Ministerio de Energía





Sector Beneficiado	N° de Proyectos
Edificios Consistoriales (M)	12
Recintos educacionales	54
FFAA	3
Carabineros	1
Gendarmería	1
PDI	1
Gobiernos Regionales	6
Poder Judicial	9
Establecimientos de Salud	33
Total	120

Liceos Técnicos desde la región de Arica y Parinacota hasta Biobío:
- Proceso de selección centrado en establecimientos que cuenten con la especialidad de electricidad.



Estrategia 2017: “Salud y Educación Técnica”

Liceos 2017 Objetivos:

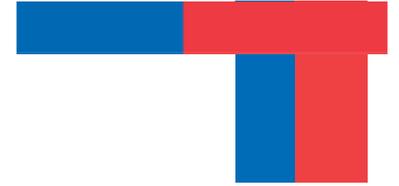
- Ampliar los impactos del programa.
- Posibilidad que sistemas FV sirvan para formación de técnicos
- Transferir las buenas prácticas a los alumnos y fortalecer sus competencias técnicas.

- Oficio 644 - MSB - invitación a postular PTSP - Arica
- Oficio 645 - MSB - invitación a postular PTSP - Calama
- Oficio 646 - MSB - invitación a postular PTSP - Ovalle
- Oficio 647 - MSB - invitación a postular PTSP - Illapel
- Oficio 648 - MSB - invitación a postular PTSP - Coquimbo
- Oficio 649 - MSB - invitación a postular PTSP - Quilpué
- Oficio 650 - MSB - invitación a postular PTSP - Valparaíso
- Oficio 651 - MSB - invitación a postular PTSP - Catemu
- Oficio 652 - MSB - invitación a postular PTSP - Rancagua
- Oficio 653 - MSB - invitación a postular PTSP - Rengo
- Oficio 654 - MSB - invitación a postular PTSP - Talca
- Oficio 655 - MSB - invitación a postular PTSP - Parral
- Oficio 656 - MSB - invitación a postular PTSP - San Javier
- Oficio 657 - MSB - invitación a postular PTSP - Curicó
- Oficio 658 - MSB - invitación a postular PTSP - Los Angeles
- Oficio 659 - MSB - invitación a postular PTSP - Nacimiento
- Oficio 660 - MSB - invitación a postular PTSP - Cabrero
- Oficio 661 - MSB - invitación a postular PTSP - Talcahuano
- Oficio 662 - MSB - invitación a postular PTSP - Coelemu
- Oficio 663 - MSB - invitación a postular PTSP - Los Alamos
- Oficio 664 - MSB - invitación a postular PTSP - Coihueco
- Oficio 665 - MSB - invitación a postular PTSP - San Carlos

- Oficio 666 - MSB - invitación a postular PTSP - Talagante
- Oficio 667 - MSB - invitación a postular PTSP - Colina
- Oficio 668 - MSB - invitación a postular PTSP - Quinta Normal
- Oficio 669 - MSB - invitación a postular PTSP - Maipú
- Oficio 670 - MSB - invitación a postular PTSP - Santiago
- Oficio 671 - MSB - invitación a postular PTSP - Peñalolén
- Oficio 672 - MSB - invitación a postular PTSP - Ñuñoa
- Oficio 673 - MSB - invitación a postular PTSP - Buín
- Oficio 674 - MSB - invitación a postular PTSP - La Prado
- Oficio 675 - MSB - invitación a postular PTSP - Quilicura
- Oficio 676 - MSB - invitación a postular PTSP - San Bernardo

39 Municipios invitados a postular sus Liceos Técnicos:

- Potenciales beneficiarios de in Sistema FV conectado a la red.
- Un laboratorio FV por Liceo seleccionado .

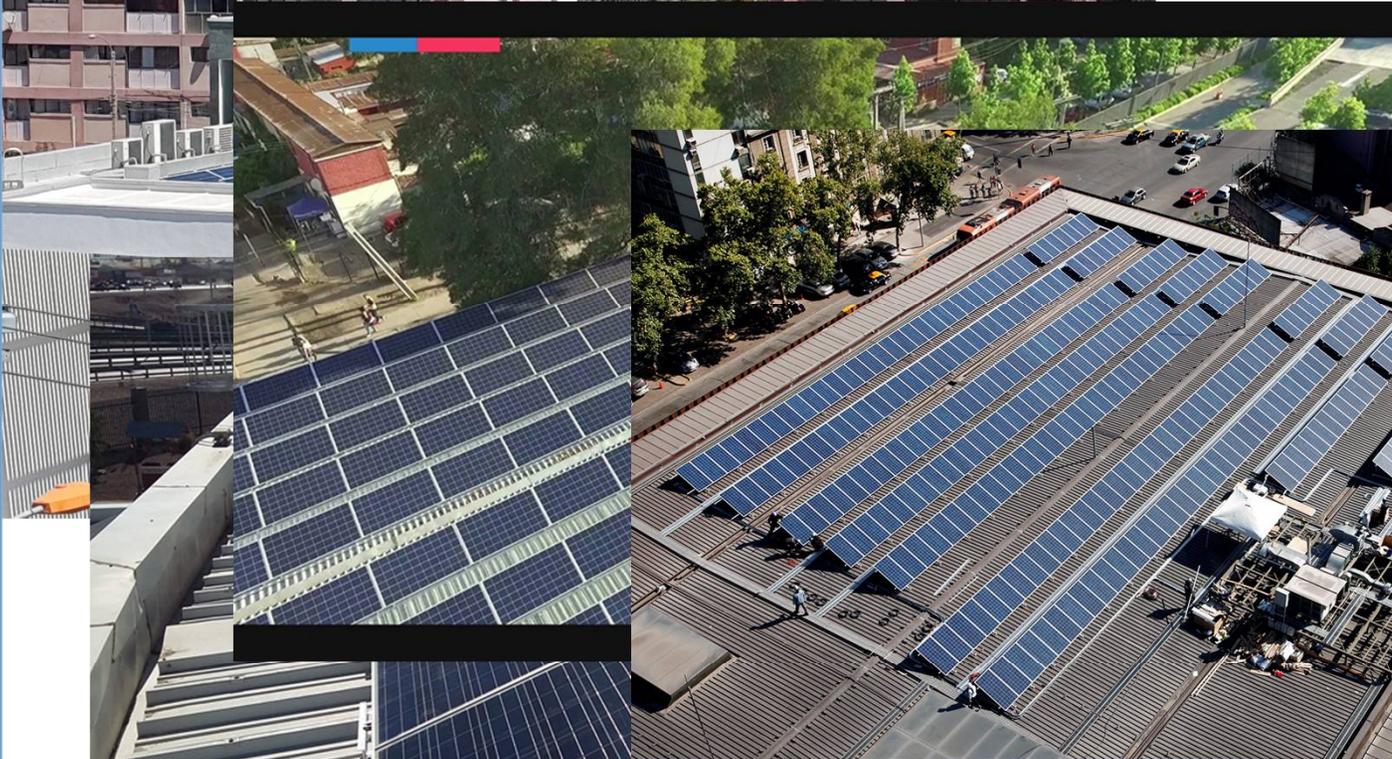


Desafíos PTSP 2017



- Seguimiento a los proyectos en operación:
 - Fallas en los equipos
 - Problemas con la red de distribución
 - Reforzar las operaciones de mantenimiento en los sistemas conectados
- Evaluar la factibilidad técnica de aproximadamente 40 liceos técnicos
- Implementar sistema de monitoreo en línea y seguimiento a proyectos.
- Consolidar oficina técnica de apoyo a otras instituciones. Rol orientador y asesor.
- Generar más instancias de traspaso de la información generada

Resultados PTSP



Resultados PTSP



Programa Techos Solares Públicos



¡ Gracias !

Guillermo Soto Olea
Ministerio de Energía

