



FUNDACIÓN
BARILOCHE

DESDE 1963

Mecanismos y redes de transferencia
de tecnologías de cambio climático en
Latinoamérica y el Caribe



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DESDE LA AUTOGENERACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES

Algunos ejemplos en América Latina y Caribe



Banco Interamericano
de Desarrollo



1. Contexto y Antecedentes



La "Fundación Bariloche" es una institución académica privada de bien público, sin fines de lucro.

Su objetivo es promover la enseñanza de posgrado e investigación científica en diversas áreas de la economía, **la planificación energética**, el desarrollo humano y social, epistemología y filosofía, y el ambiente.



<http://fundacionbariloche.org.ar/>



EL PROYECTO

- ***“Mecanismos y redes de transferencia de tecnología relacionadas con el cambio climático en América Latina y el Caribe (RG-72384)” desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM – GEF por sus siglas en inglés).***

EL EJECUTOR

- **Fundación Bariloche a cargo del componente energético** desde junio del año 2015, fecha de firma del convenio con el banco

UNIDADES EJECUTORAS

El proyecto cuenta con fondos de donación del GEF, administrados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y ejecutados por las siguientes instituciones, según su especialidad:



Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), con sede en México. Tema: Capacitación.



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con sede en Costa Rica. Tema: Silvicultura.



World Resources Institute (WRI), con sede en Washington DC (USA). Tema: Transporte.

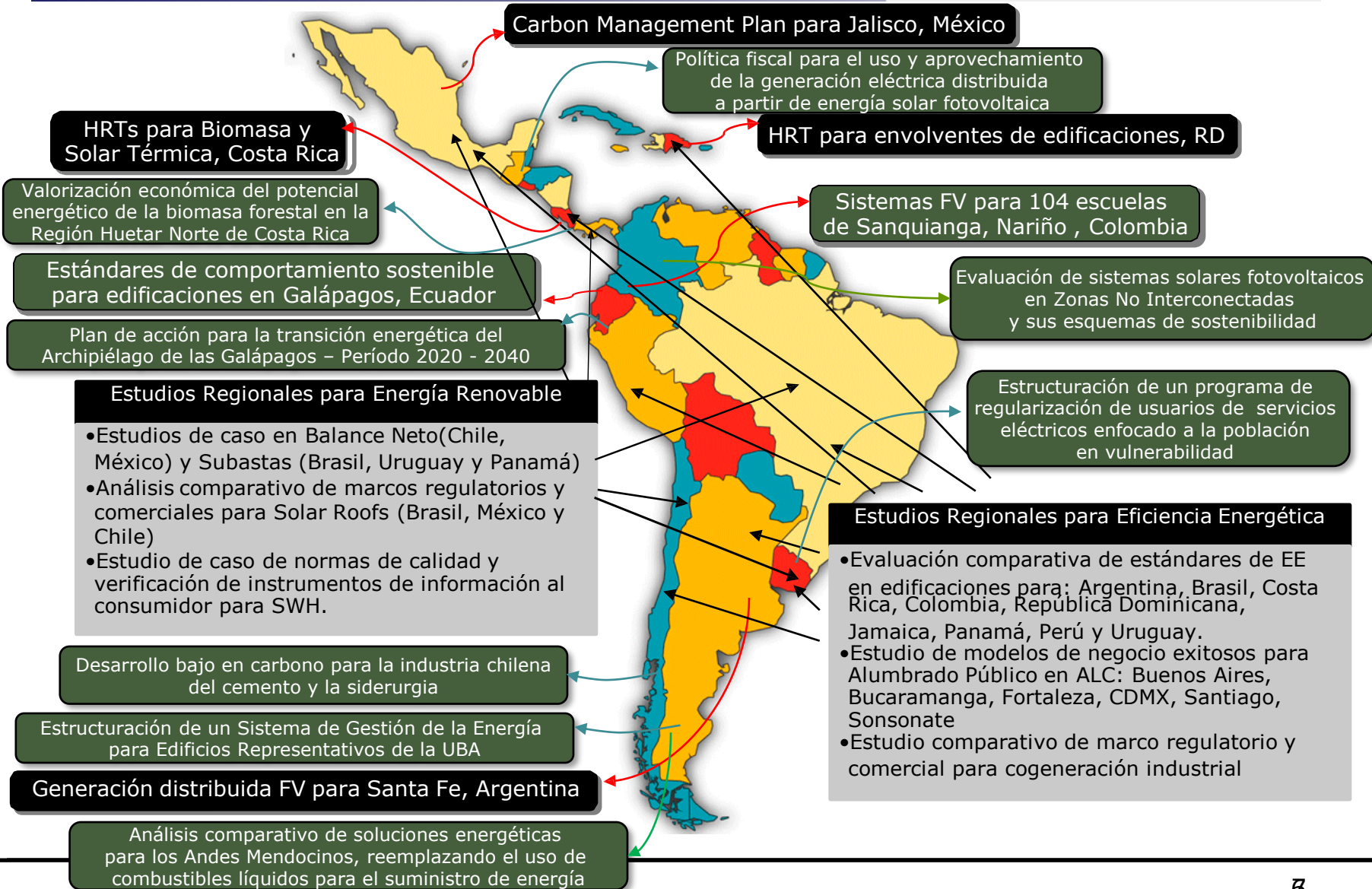


BID, a través del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), con sede en Washington DC (USA). Tema: Agricultura resiliente.



Fundación Bariloche (FB), con sede en Argentina. Tema: Energía.

LA GEOGRAFÍA DEL PROYECTO:



2. Generación Distribuida

Balance neto, Autoconsumo y Techos Solares FV



2.1 Balance Neto y Autoconsumo





Ambiente propicio

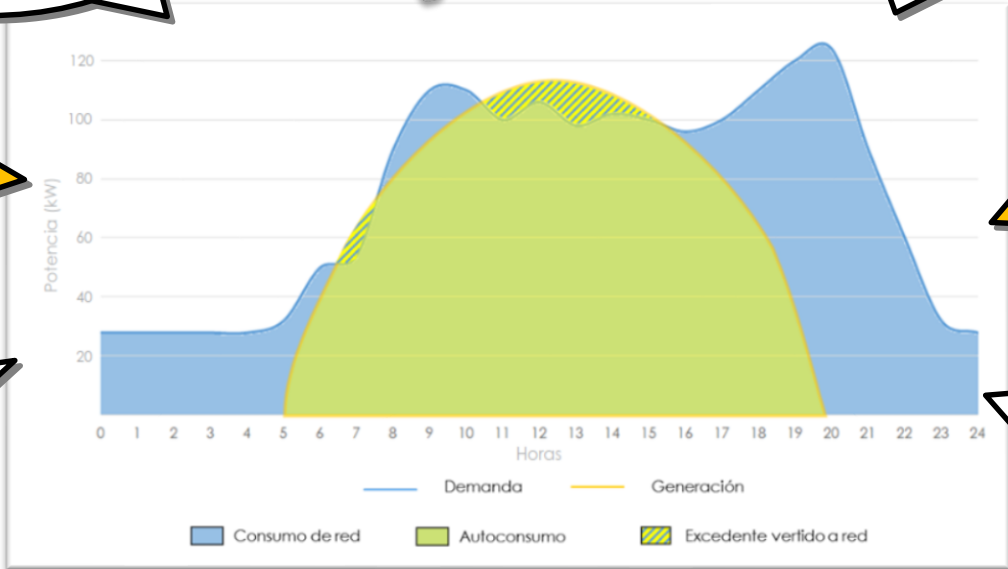
El tipo de herramientas contractuales deben ser sencillas y fáciles de ser entendidas por los **#prosumidores**

Los **#prosumidores** deben poder generar y consumir libremente su energía

El balance neto debe permitir la propiedad a terceros **#ESCOS** así como instalaciones en multifamiliares

El **autoconsumo** debe ser visto como **#ahorro_energético** y no ser gravado de manera discriminatoria

El balance neto debe **#diseñarse_a_la_medida** del tipo de consumidor (residencial, comercial, industrial, público, educativo)



TICs para medición son fundamentales y se debe garantizar el acceso a **#smart_meters**

El balance neto debe diseñarse para **#priorizar_autoconsumo** sobre vertido a la red

Campañas de **#Comunicación** divulgación, capacitación

La **inversión inicial** es una barrera, por lo que se deben crear mecanismos de **#financiación_preferencial**

Balance Neto y Autoconsumo

Existe dos tipos: Si las unidades de energía vertidas a la red se descuentan del consumo total a valor de tarifa: **#netmetering**. Si se establece un valor económico (ej: franja horaria) y se descuenta de la factura: **#netbilling**

El **#netmetering** está llevando al **almacenamiento de energía virtual** en la red, sin reflejar el valor de la electricidad en uno u otro momento del día. Para optimizar ello, es **adecuado reducir los periodos de medición**.

Si bien es cierto el modelo de **#netbilling**, es mas complejo de implementar, mejora la eficiencia de las transacciones de energía

13 recomendaciones para criterios de diseño

Criterio de diseño	Recomendación
Límites	Los límites temporales ya sean absolutos, de capacidad instalada o relativos, a partir de los cuales se establece la revisión de la regulación, envían señales al mercado, permiten controlar la introducción de nuevas tecnologías en el sistema y dan certeza a las inversiones.
Fecha inicio/ fin Periodicidad	Para asegurar un desarrollo predecible y estable del mercado, es recomendable incorporar una revisión, bien basados en un calendario, bien en objetivos de desarrollo del mercado, bien en hitos alcanzados se evalúe, y en su caso, adapte. En cualquier caso se debe de garantizar el mantenimiento del sistema por un periodo pre-establecido de las instalaciones existentes.
Compensación por costes fijos de T&D	Evitar las cargas discriminatorias para los proyectos de autoconsumo.
Limitaciones de tamaño/ capacidad de la instalación	Las limitaciones deben de ir acorde o con la seguridad de operación de la red o con vistas a la inyección de autoconsumo frente a inyectar la electricidad. Exigir que las instalaciones cumplan con un nivel mínimo de autoconsumo es una manera de promover el autoconsumo.
Valor del excedente de electricidad	Es recomendable establecer el valor con criterios de mercado. El precio del mercado mayorista en la hora en la que se inyecta; un precio medio del mercado mayorista.
Periodo de medición neto	Periodos mensuales son los más extendidos en ALC, ya que presentan un balance óptimo entre facilidad de implementación y eficiencia.
Propiedad de terceros	Debe permitirse y regularse.
Costes de instalación y O&M	La conexión de una instalación de autoconsumo debe cubrir los costes administrativos de la distribuidora, las inversiones para actualizar la infraestructura, la inversión en muchos casos de un medidor bidireccional. Es

- #regulación
- #tarifarios
- #medición
- #propiedad
- #O&M
- #legales
- #técnicos

#sanciones_mala_calidad_de_energía

Criterio de diseño	Recomendación
Permisos necesarios	Se deben concretar a seguir.
Otros mecanismos	Establecimiento de mecanismos financieros específicos para proyectos de autoconsumo.
Específica para una tecnología o neutra	Neutra.
Sanciones	Por mala calidad de la energía inyectada.

2.2 Techos solares fotovoltaicos



Marco regulatorio

-  Política energética y ambiental
-  Marco jurídico
-  Aspectos económicos
-  Aspectos técnicos
-  Aspectos administrativos

Factores habilitantes





Son condiciones necesarias para que pueda existir la adopción de la tecnología de paneles solares fotovoltaicos

Factores apalancadores

Son condiciones suficientes para promover la adopción de la tecnología de paneles solares fotovoltaicos

<p>Precio de Energía</p> <p>El costo de la inversión en paneles solares es alto. Un alto costo de energía (tarifa) viabiliza la inversión al aumentar el valor del ahorro</p>	<p>Subsidios</p> <p>Hacen atractiva la adquisición del sistema de paneles solares FV frente a la opción de continuar usando generación convencional</p>	<p>Incentivos de mercado y financieros</p> <p>Los incentivos promueven y facilitan la inversión en energía renovables ya que generan una disminución de sus costos</p>	<p>Incentivos tributarios</p> <p>Los incentivos promueven y facilitan la inversión en energía renovables ya que generan una disminución de sus costos</p>
<p>Venta de Excedentes</p> <p>Remuneración de la energía producida por el sistema de PSFV viabiliza la inversión, esta opción de venta debe estar habilitada</p>	<p>Propiedad activos</p> <p>Impacta directamente el financiamiento: costo del medidor, venta de energía, mantenimiento y reparación</p>	<p>Generación off grid</p> <p>Reglas para los sistemas que no están conectados a la red (off-grid)</p>	<p>Cartera estándar de renovables</p> <p>Establecen la obligación para las utilities de asegurar que una parte de sus ventas provengan de generación limpia</p>
<p>Generación distribuida</p> <p>Inyección a la red, niveles de voltaje, potencia y frecuencia, acumuladores</p>	<p>Servicios complementarios</p> <p>Impacta directamente el costo y la viabilidad financiera (cuáles pueden prestar los PSFV)</p>	<p>Esquema tarifario</p> <p>Posibilidad de ahorrar la mayor cantidad de componentes de la tarifa estimula la inversión en PSFV</p>	<p>Cadena de valor</p> <p>Reglas sobre quién puede comprar/vender energía impactan el esquema de financiación</p>
<p>Política de EE</p> <p>Su existencia orienta el desarrollo de reglamentaciones para la recomposición de la matriz. Entre menor consumo, menor requerimiento de fósiles</p>	<p>Metas reducción GEI</p> <p>Son la justificación de incentivos regulatorios y comerciales e interés en promover PSFV</p>	<p>Medición inteligente</p> <p>La inversión en medidores inteligentes apalanca la adopción de techos solares</p>	<p>Planes de expansión</p> <p>Se contempla la generación solar distribuida como una alternativa en los planes de expansión</p>

Marco comercial

-  Potencial de mercado
-  Actores de mercado
-  Alternativas de financiamiento
-  Política comercial

Factores habilitantes

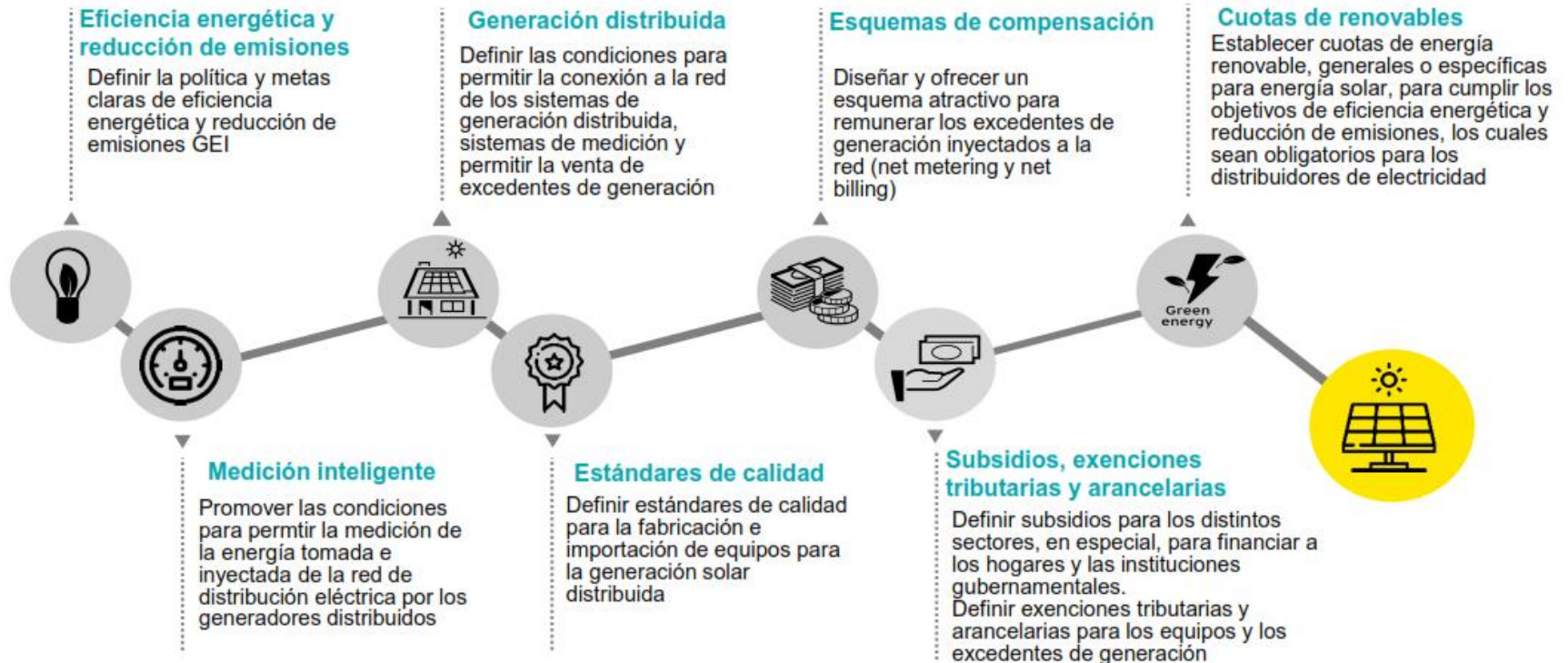
Son condiciones necesarias para que pueda existir la adopción de la tecnología de paneles solares fotovoltaicos

Factores apalancadores

Son condiciones suficientes para promover la adopción de la tecnología de paneles solares fotovoltaicos



Análisis comparativo de marcos regulatorios y comerciales para la adopción de energía solar fotovoltaica



3. Casos de Análisis: México y Chile



3.1 México



La motivación

50% menos que en el 2000 para el año 2050

22% menos que en el 2000 para el año 2030

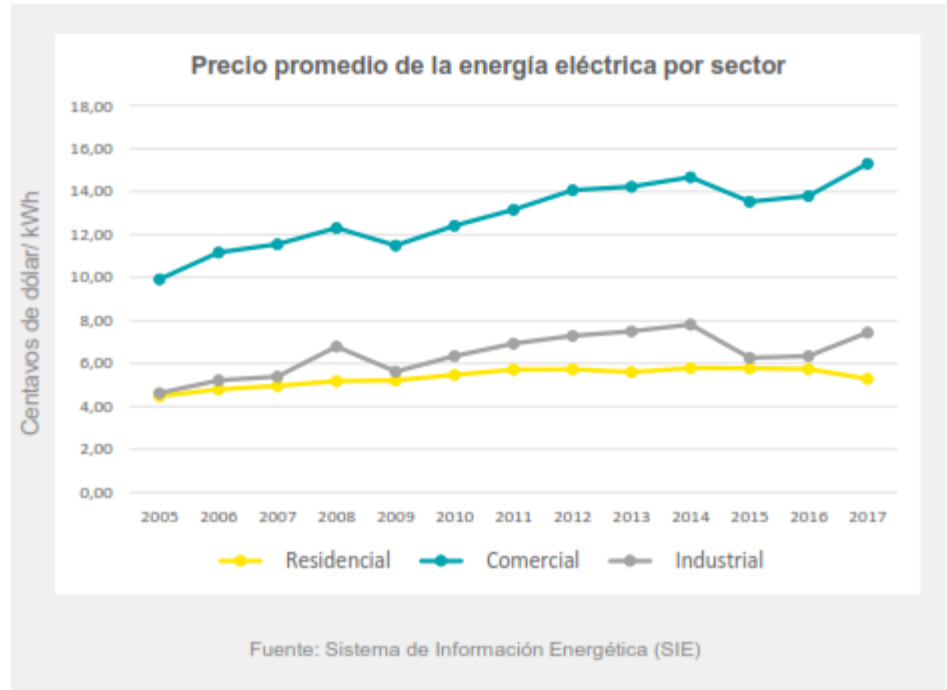
Gases de efecto invernadero

México refrenda su compromiso en el cumplimiento del Acuerdo de París, a partir de una estrategia de largo plazo para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).



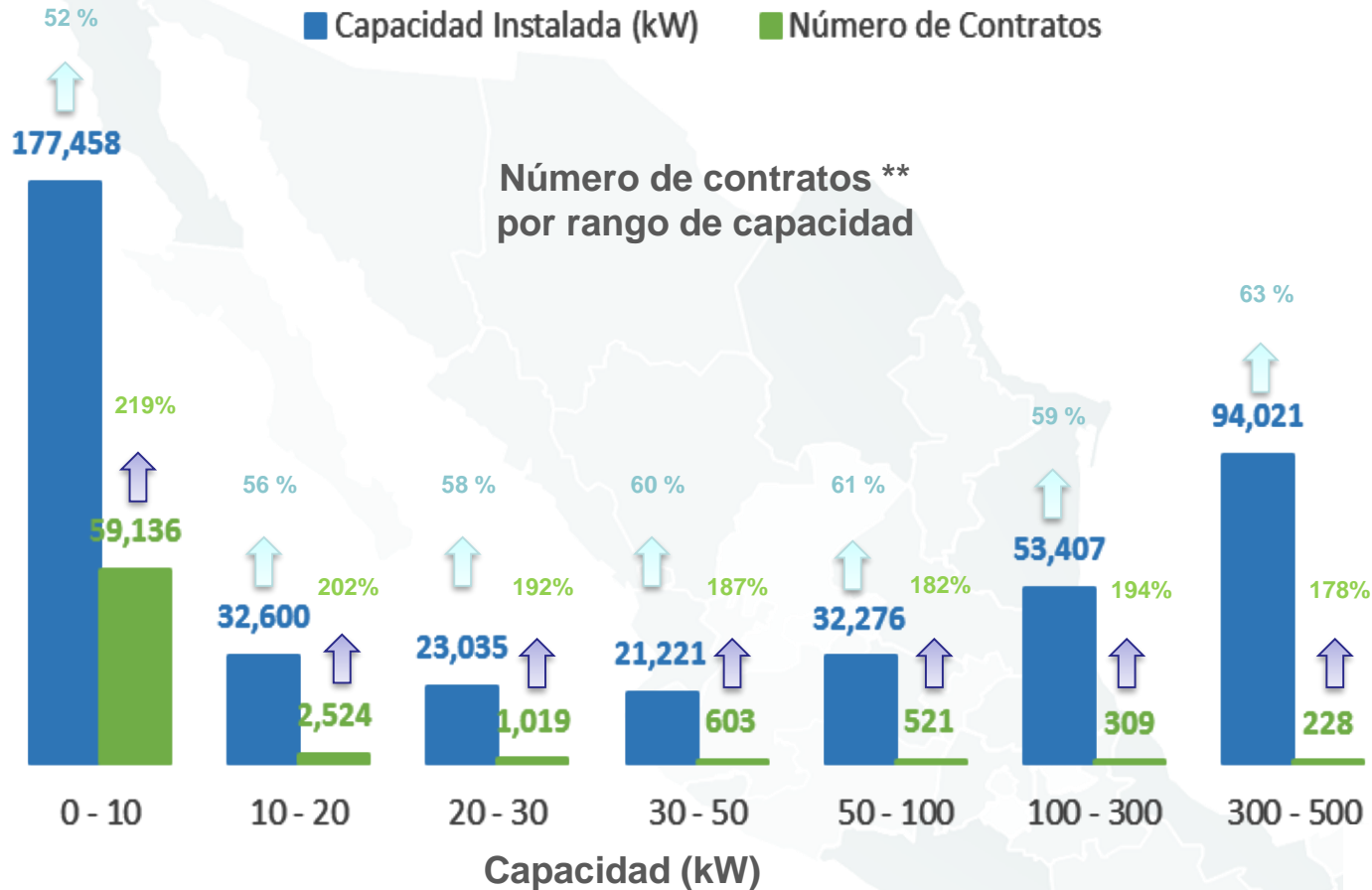
Porcentaje de generación de electricidad a partir de energías limpias

Meta	RPS
25% para 2018	5% para 2018
35% para 2024	7,4% para 2020
50% para 2050	10,9% para 2021
	13,9% para 2022





Capacidad y número de contratos, por rango de capacidad y por tipo de solicitante



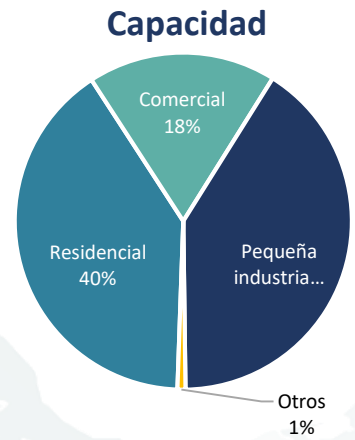
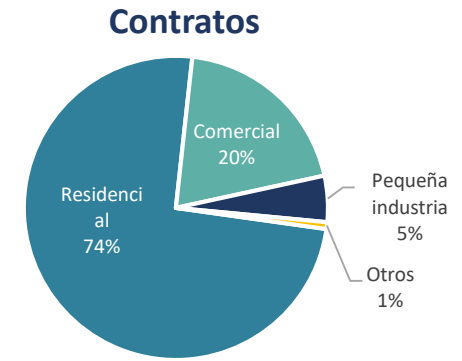
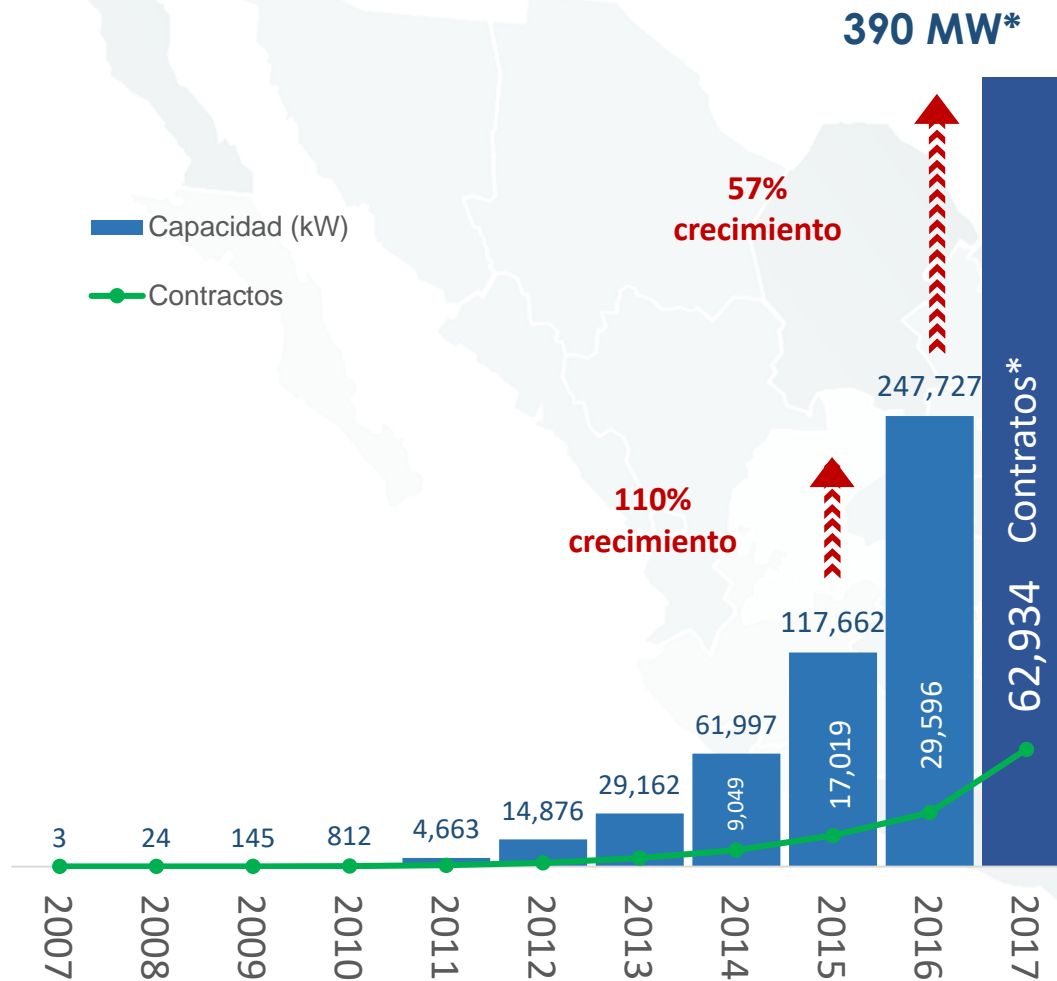
- Segmento residencial en claro crecimiento
- Pero el mayor crecimiento en sistemas 300-500kW comercios pequeñas industrias

* Elaboración propia con datos proporcionados por la CFE con cifras al 30 de junio de 2017

** Cifras preliminares con fecha de corte al 31 de diciembre de 2017

% Evolución de número de contratos y Capacidad Instalada con respecto a 2016

Capacidad Instalada y Número de contratos



Aún la participación en la matriz de generación es
0.02% del total de demanda
0.52% del total de la capacidad instalada

*datos preliminares

3.2 Chile





La motivación

30% menos que en el 2007 para el año 2030

35-45% menos que en el 2007 para el año 2030 (sujeto al apoyo financiero internacional)

Gases de efecto invernadero

Chile ratificó su compromiso en el cumplimiento del Acuerdo de París, estableciendo unos objetivos de reducción de emisiones GEI bajo el programa de Contribución Nacional de Chile (NDC)



20% para 2025

60% para 2035

70% para 2050

Porcentaje de generación de electricidad a partir de energías renovables no convencionales

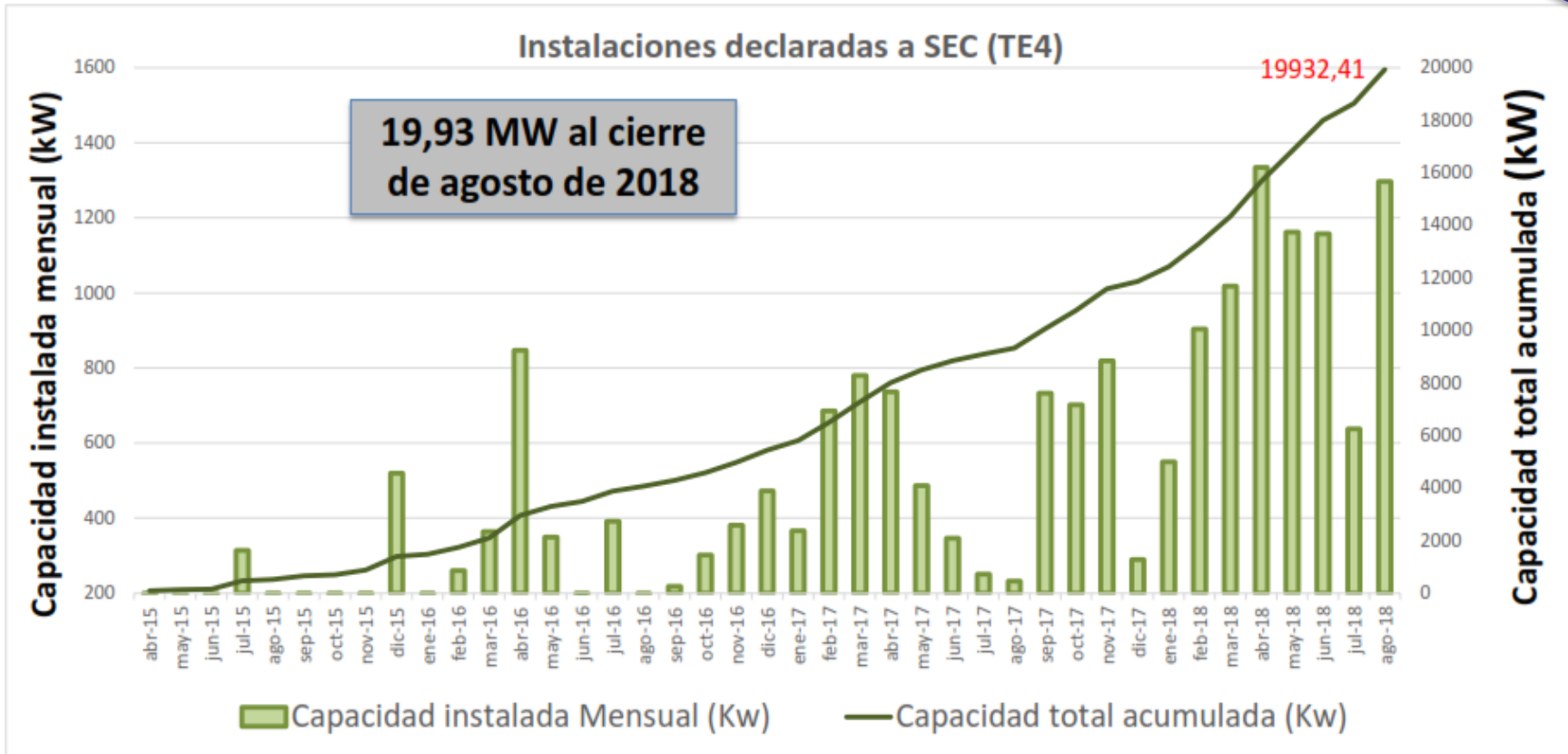
Precio del suministro eléctrico US\$/MWh



Fuente: Energía 2050; IEA; CIER – OCDE

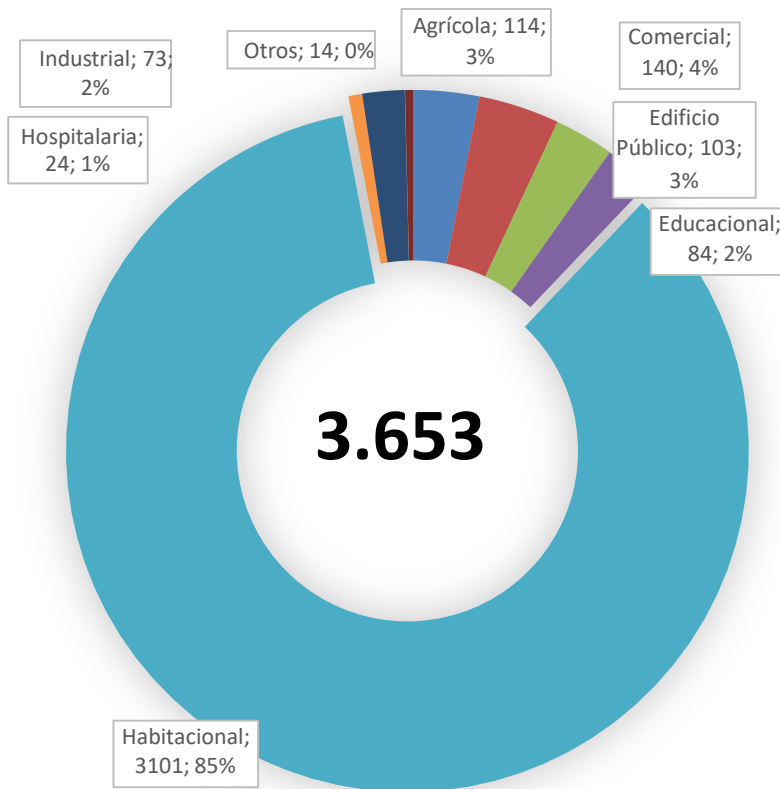
en 2018 la Ley de Netbilling 21.118 reemplazó a la 20.571

Capacidad acogida a Generación Distribuida (Ley 20.571)

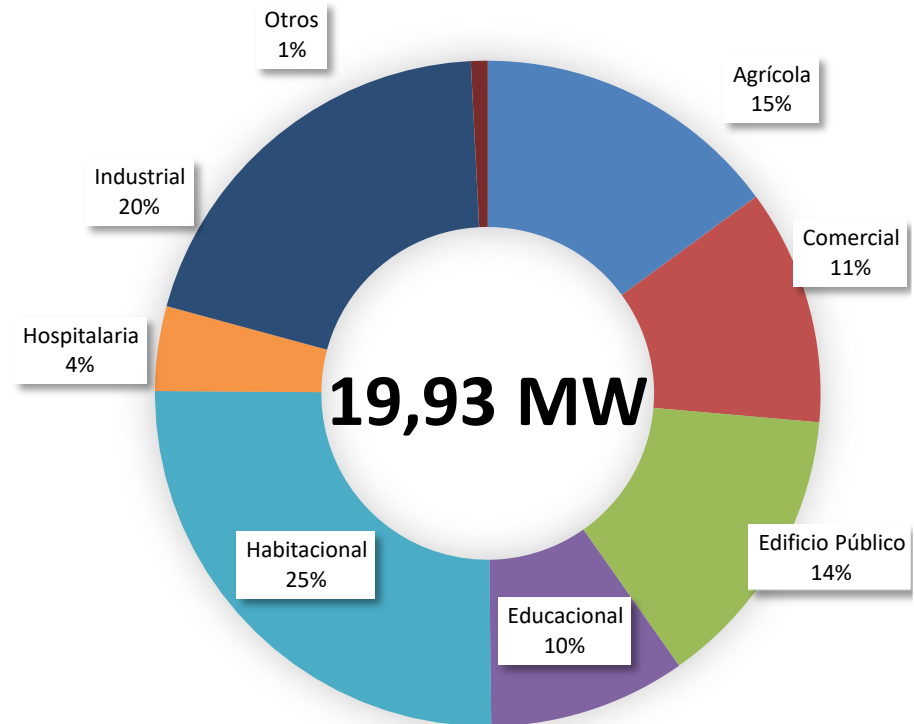


Distribución por destino de la instalación

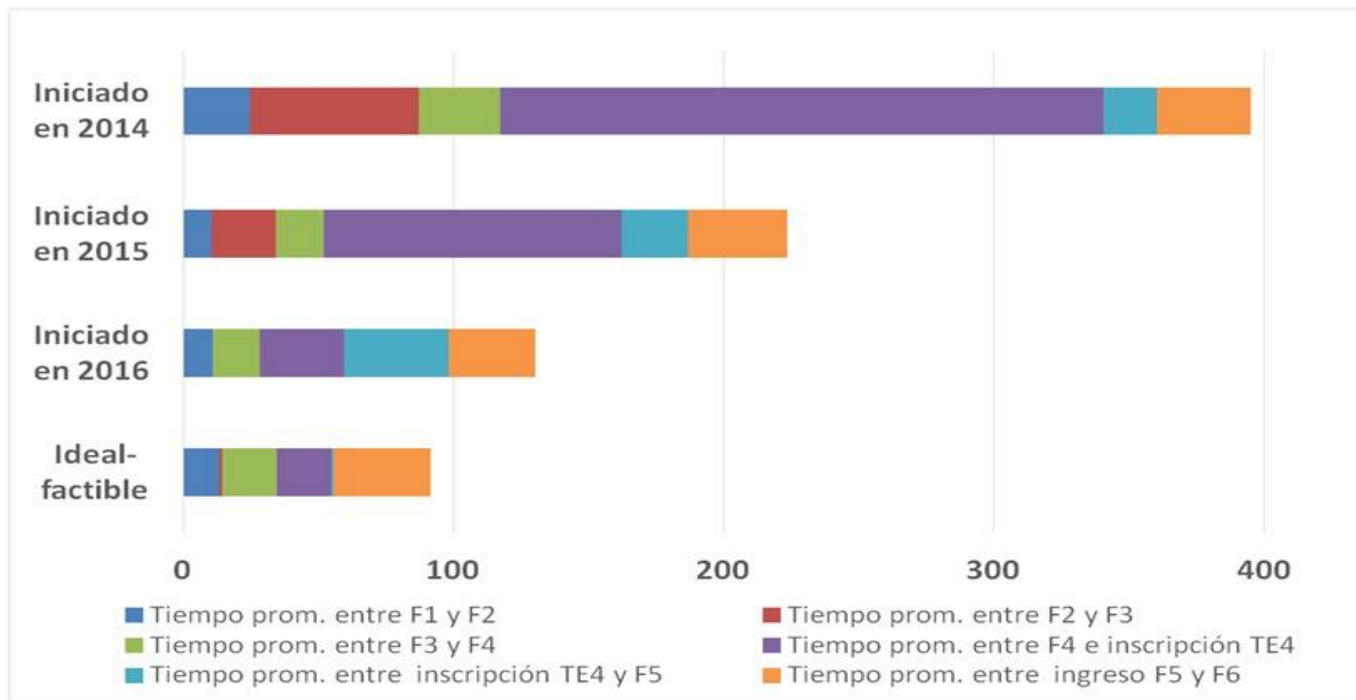
Declaración por destino



Potencia por destino



2016: Evaluación de los tiempos de conexión y propuesta de mejora



www.sec.cl

Unidad de Energías Renovables

4. Eficiencia energética en edificaciones

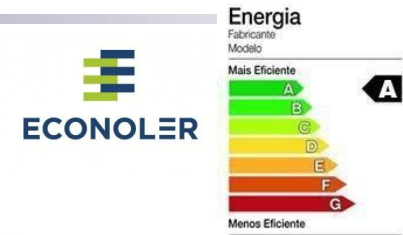


ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESTÁNDARES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES, COMERCIALES Y PÚBLICOS DE ALC

Cantidad de Normas y Estándares de EE por País



Elementos de EE pasiva, Aire Acondicionado, Calentadores de agua, Electrodomésticos, Iluminación



Países	Situación energética favorable para el desarrollo de estándares de EE			Clasificación de la situación energética (1=más favorable, 7 = menos favorable)
	Alta fracción de generación eléctrica por fuentes no renovables	Tarifa eléctrica alta	Alta intensidad energética	
Argentina	✓✓			
Brasil			✓✓	4
Colombia		✓✓	✓✓✓	3
Costa Rica		✓	✓✓	5
Jamaica	✓✓✓		✓✓	7
México	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	1
Panamá	✓	✓	✓✓✓	2
Perú	✓	✓✓	✓	4
República Dominicana	✓✓✓	✓	✓	6
Uruguay		✓✓	✓	2
		✓✓	✓✓	4

ESTUDIO DE CASOS DE NORMAS DE CALIDAD, PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN E INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR PARA SWH EN PAÍSES DE AL Y C



DISTRIBUCIÓN DE ARTEFACTOS PARA EL CALENTAMIENTO DE AGUA SANITARIA EN LOS PAÍSES DE ESTUDIO

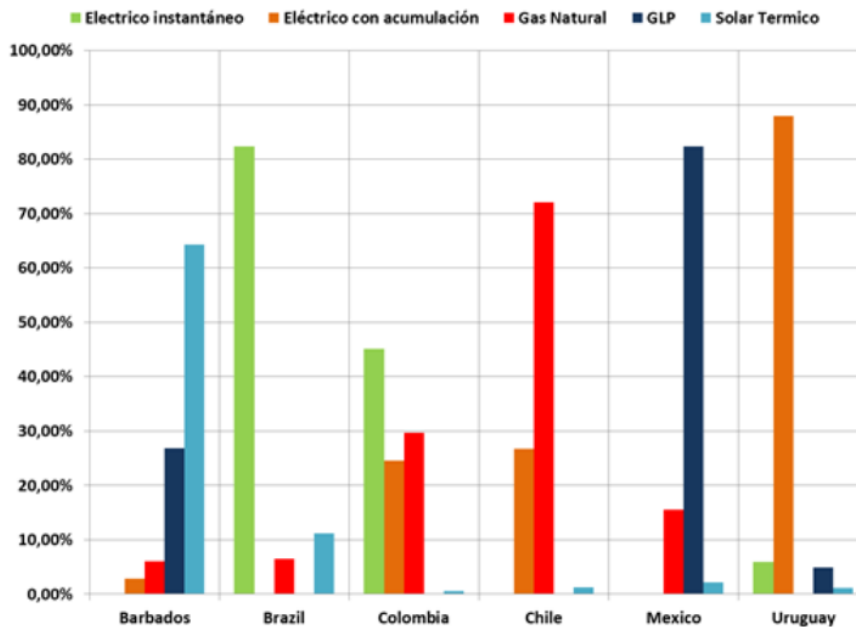


Tabla 1. Precios por kWh por recurso energético y país.

PAÍS	U\$/kWh ELÉCTRICO	U\$/kWh GAS NATURAL	U\$/kWh GLP
Barbados	0,11	0,10	0,22
Brasil	0,13	0,18	0,06
Colombia	0,15	0,14	0,21
Chile	0,17	0,07	0,07
México	0,15	0,05	0,11
Uruguay	0,2	0,13	0,18

Tabla 2. Años de amortización de un CSA considerando un costo inicial de U\$ 1.500 y una vida útil de 15 años.

TOTALES	TIE	TAE	GN	GLP
Barbados	12,23	5,24	4,83	2,16
Brasil	10,79	4,62	2,74	7,47
Colombia	7,92	3,40	6,97	7,09
Chile	9,13	3,91	3,51	2,28
México	9,38	4,02	10,54	4,38
Uruguay	6,85	2,94	3,70	2,74

(TIE) Calentadores eléctricos instantáneos: 3 kWh/día. (TAE) Termotanques eléctricos con acumulación: 7 kWh/día. (GN) Calefón/ Termotanque a Gas Natural: 1 m³/día (GLP) Calefón/ Termotanque a GLP: 0,3 kg/día. Duración del equipo solar: 15 años

#formación_de_instaladores_calificados

#garantías_de_funcionamiento

#seguros_contra_roturas

#proyectos_piloto

#política_de_difusión_a_varios_niveles

#conocer_potencial_de_ahorro_nacional

#exigencia_de_estándares

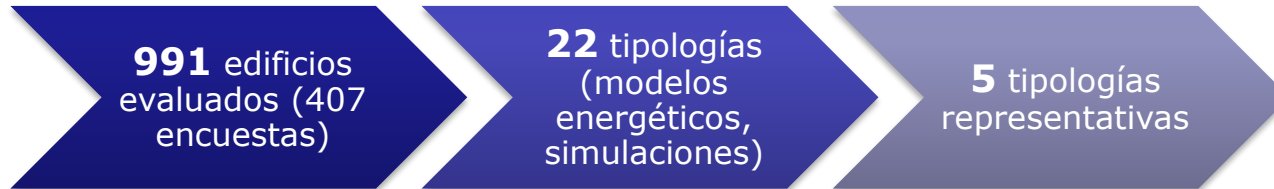
#tecnología_adeuada_a_clima_local

#política_de_incentivos

4.1 Ecuador



Co-Creación



		Casa /villa	Departamentos	Hoteles	Colegios	Oficinas
Estructura	N.º pisos	1	2	2	1	2
	Estructura	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón
Envolvente	Fachadas	Bloque hormigón sin aislamiento acabado blanco cal	Bloque hormigón sin aislamiento acabado blanco cal	Bloque hormigón sin aislamiento acabado blanco cal	Bloque hormigón sin aislamiento acabado blanco cal	Bloque hormigón sin aislamiento
	Cubierta	Inclinada Chapa	Plana Hormigón	Plana Hormigón	Inclinada Chapa	Plana Fibrocemento
	Carpinterías	Aluminio sin RPT Practicables Vidrio simple 25-50% huecos	Aluminio sin RPT Practicables Vidrio simple 25-50% huecos	Aluminio sin RPT Practicables Vidrio simple 25-50% huecos	Aluminio sin RPT Practicables Vidrio simple 25-50% huecos	Aluminio sin RPT Practicables Vidrio simple 25-50% huecos
	Sombreamiento	Aleros + Mosquitera	Aleros + Mosquitera	Aleros + Mosquitera	Aleros	Aleros
	Ventilación	Natural cruzada	Natural cruzada	Natural cruzada	Natural cruzada	Natural cruzada
Instalaciones	Climatización	No	No	Split AA individual	Split AA individual	Split AA individual
	Energía principal	Electricidad	Electricidad	Electricidad	Electricidad	Electricidad
	Iluminación	Bajo consumo	Bajo consumo	Bajo consumo	Bajo consumo	Bajo consumo
	Fuentes renovables	No	No	No	No	No



Paquete de medidas por cada tipología



Intervención Básica

Pintura color claro, sombreado, voladizos, ventilación cruzada, mosquiteras



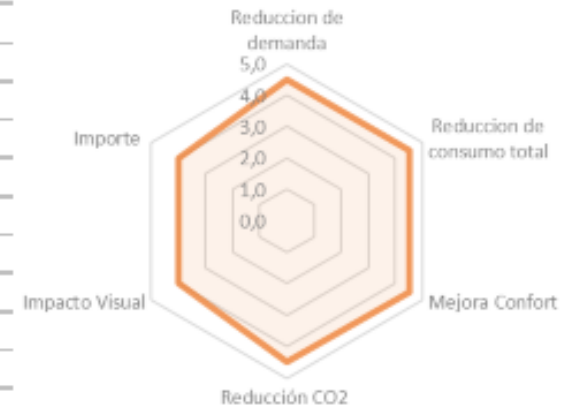
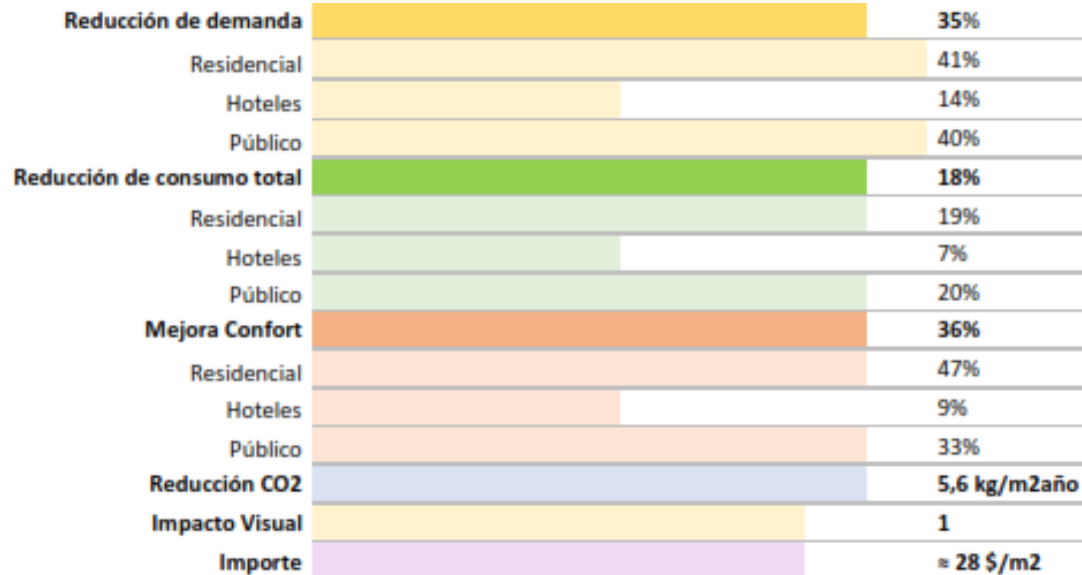
Intervención Media

Básica, aislamiento cubierta y fachadas, laminas control solar, ventiladores techo, iluminación LED



Intervención Superior

Media, Sustitución ventanas, regulación flujo aire, refrigeradores y electrodomésticos eficientes, colectores solares, solar PV

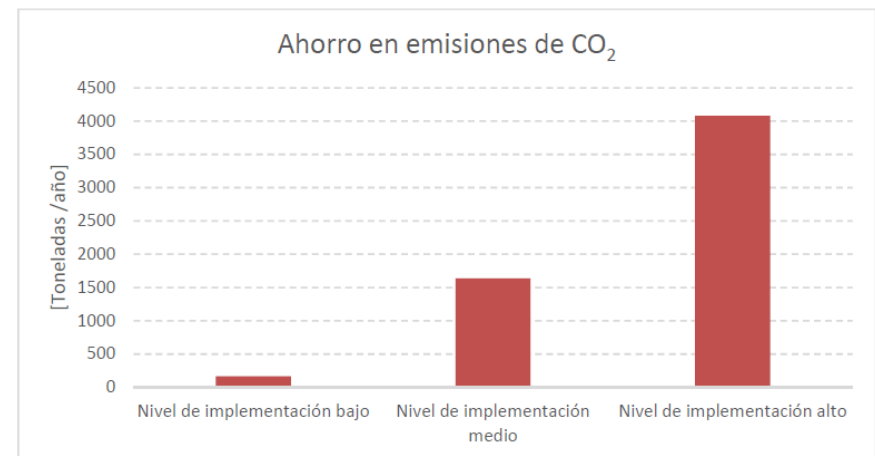
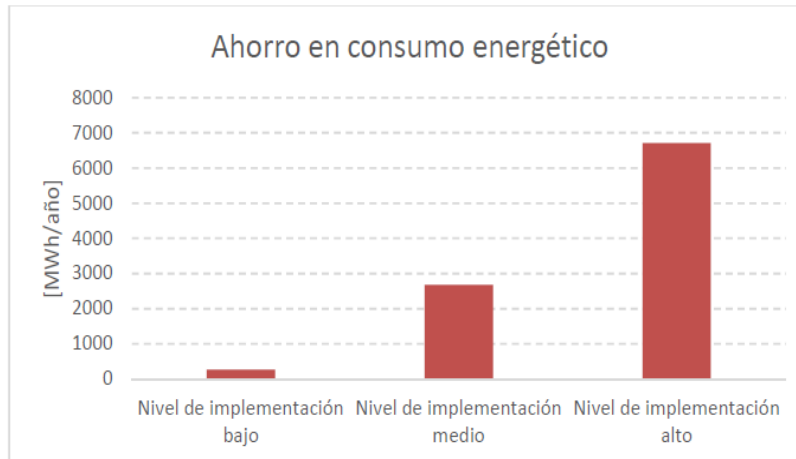


*Aplicación para rehabilitación y obra nueva. Precio entre 23 y 28 USD/m2 depende del pintado de fachada o cubierta



MIX DE MEDIDAS DE IMPLEMENTACIÓN		
Nivel BÁSICO	Nivel MEDIO	Nivel SUPERIOR
70%	25%	5%

Impacto Potencial de la implementación de los Estándares



El efecto en el consumo total a partir de la implementación de las medidas en un nivel bajo (2%), en un nivel medio (20%) y en un nivel alto (50%) en todos los arquetipos.

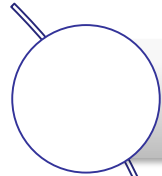
Subsidios

Metas reducción emisiones

Calidad de vida

“La sostenibilidad puede ser la mejor oportunidad de negocio del tiempo actual”

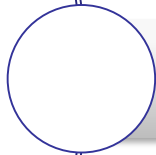
Algunas ideas para finalizar... o arrancar!



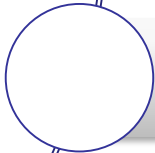
Si bien el autoconsumo no es un peso fuerte para conseguir cambios profundos en la matriz energética de un país, su fomento crea el cambio en la conciencia del consumidor, evolucionando hacia un nuevo estatus: **el prosumer**, que es más consciente de su uso de la energía.



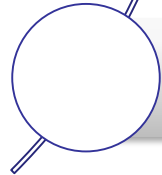
De igual forma las medidas de **eficiencia energética pasivas**, en entornos en los que la generación eléctrica proviene de fuentes fósiles en su mayoría, pueden conseguir ahorros muy significativos de combustible para generación y evitar emisiones a costos bajos.



Es importante considerar que **la transición energética se gesta desde la necesidad de ahorrar** y conseguir precios más bajos en la factura eléctrica del consumidor, por lo que es fundamental, que dicho consumidor cuente con una adecuada señal de precios en las tarifas, que incentive a buscar la eficiencia energética desde la demanda.



Los mecanismos de financiación adecuados para la transición energética, no solo deben estar al alcance de los grandes proyectos, sino también para los usuarios finales de energía, y deben considerar entre sus prioridades, motivar a través de la disminución del riesgo al consumidor y mejorar las condiciones para que asumir y superar el CAPEX sea atractivo para el usuario final de energía.



La planeación energética con metas y horizontes definidos hacia la sostenibilidad energética y ambiental, es la base para la **creación de políticas que permitan conseguir de una manera integral la transición energética**.

¡Muchas gracias!



<http://www.fundacionbariloche.org.ar/>

Renato OÑA PÓLIT

rpolit@fundacionbariloche.org.ar

#FundaciónBariloche