



FINANCIA



EJECUTA



HOJA DE RUTA DE TECNOLOGÍA SOLAR PARA CALENTAMIENTO DE AGUA Y PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE AMBIENTES EN COSTA RICA AL 2030



Septiembre 2017

El diseño de la hoja de ruta tecnológica, involucró a distintos actores claves considerados partes interesadas del proceso, en el cual se estableció un Comité Superior, conformado por las entidades tomadoras de decisiones y un Comité de Hoja de Ruta, en el cual participan expertos de distintas áreas y entidades, que, con su conocimiento del sector, permitió contar con distintas ópticas, para procurar un resultado conjunto integrador; dirigido por el Equipo Facilitador, conformado por el Consorcio EMA Consultores – Cámara de Industrias de Costa Rica – Chirripó Consultores.

El proceso inicia en el mes de noviembre del 2016 con la consulta a expertos y en la primera consulta a actores clave. Esta última se realizó en la Cámara de Industrias el 28 de noviembre, bajo el nombre de “*Taller de Consulta de Tecnologías en Energía Solar*”, en la cual se presentó lo determinado del estado situacional a ese momento, para someterlo a discusión.

Posterior a la realización de este taller se conforma el Comité de Hoja de Ruta, el cual fue avalado por el Ministerio de Ambiente y Energía, por medio de la entonces Dirección Sectorial de Energía, hoy Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE).

El Comité de Hoja de Ruta realiza su primer taller de Trabajo, el 22 de febrero, en la Cámara de Industrias; inicia revisando el análisis de situación determinado, para que fuera el punto de partida para los procesos de definición de la Visión, objetivos y escenarios. La actividad se enfocó en la validación de tendencias e incertidumbres para la construcción y planificación por escenarios sobre calentamiento y refrigeración solar en uso residencial, comercial e industrial como elementos estructurales para la definición de escenarios en la Hoja de Ruta Tecnológica (HRT). En este taller, la última actividad fue definir la aspiración realista de la HRT, según el criterio de cada uno de los miembros del Comité, basándose en las tendencias e incertidumbres planteadas y analizadas, así como en su conocimiento de las tecnologías y el entorno nacional.

El segundo taller se realizó el 21 de marzo. En esta ocasión el Comité se abocó a definir de forma conjunta una Visión, bajo el concepto: “***El estado futuro deseado de la nación con respecto del escalamiento de las tecnologías incluidas***”, indicando además su importancia, al ser el instrumento orientador de definición de la vía deseada para el despliegue o escalamiento de las tecnologías. De igual manera se trabajó el análisis de los objetivos y un primer planteamiento de escenarios.

El día 4 de abril, el Comité de Hoja de Ruta, se encargó de aprobar la Visión, objetivos y escenarios, decidiendo el análisis de dos escenarios, pues eran los que se ajustaban a la realidad del país. Se inicia el proceso de la proyección cuantitativa para el modelado de los escenarios.

El cuarto Taller convocó tanto al Comité de Hoja de Ruta como a actores clave del proceso. Éste se realizó el 23 de mayo. El propósito fue la definición de barreras que se podrían presentar en la implementación de la Hoja de Ruta, con la finalidad de establecer la causa raíz de las mismas y las estrategias para superarlas.

El quinto taller convocó tanto al Comité de HRT como a distintos actores del proceso, con la finalidad de establecer los cursos de acción.

Durante el proceso consultivo, se llevó a cabo un proceso de rendición de cuentas, del cumplimiento de los objetivos del proceso constructivo, al Consejo Superior, para su debido seguimiento, en dos reuniones específicas.

RESUMEN EJECUTIVO

ACCIONES CLAVES PARA LOS PRIMEROS 3 AÑOS

Es necesario desarrollar en el corto plazo acciones estratégicas, que fortalezcan la gobernanza, las políticas habilitantes, el desarrollo tecnológico y la reducción de barreras, con el apoyo de todas las partes interesadas con el fin de alcanzar la visión propuesta para el año 2030 en esta hoja de ruta. Las actividades para el corto plazo, de acuerdo con cada uno de los objetivos propuestos, e indicadas como acciones estratégicas se resumen a continuación:

iii

ACCIONES ESPECÍFICAS A CORTO PLAZO

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS
1. Fortalecer la gobernanza institucional para facilitar con efectividad la HRT	Integrar sistemáticamente la HRT con las políticas nacionales y sectoriales de desarrollo sostenibles
2. Fortalecer ambientes habilitantes: políticas y marcos regulatorios, y mecanismos de apoyo para impulsar el desarrollo de mercados	Fortalecer al sector de planificación energético para que estandarice las métricas de reporte asociadas a los SST, de acuerdo con las que se utilizan internacionalmente. Establecer Alianzas público - privadas entre MINAE, MIVAH, INVU CFIA, CCC y CODI, para incorporar en los reglamentos de construcción el diseño de instalaciones mecánicas de agua caliente con previstas para uso de sistemas solares térmicos. Fortalecer el liderazgo del Estado, por medio de la inclusión en las plataformas de compras las tecnologías de calentamiento solar; aprovechando a la vez para incluir el uso de normas de eficiencia, diseño e instalación como requisito de los carteles Desarrollar actividades de capacitación para los diseñadores e instaladores de SST, arquitectos, profesionales responsables y maestros de obra, banca comercial, desarrolladores de proyectos de construcción y a los tomadores de decisión sobre la planificación en energía renovable y eficiencia energética. Desarrollar y adoptar normas y estándares de eficiencia, instalación, calidad de Sistemas solares térmicos para generar confianza de su uso en la cadena de valor.
3. Fortalecer el desarrollo tecnológico, de la innovación y demostración en y para lograr encadenamientos y escalamientos de valor agregado	Aprovechar la organización gremial de energía solar para brindar entrenamiento y establecer un código de instalación entre los importadores e instaladores de tecnología de calentamiento de agua solar, basado en las normas nacionales como estrategia de fortalecimiento del mercado.
4. Fortalecer mecanismos de apoyo financiero para desplegar las tecnologías de usos térmicos de energía solar	Desarrollar mecanismos amparados en la banca de desarrollo que financien pre inversión, garantías, con el fin de incrementar el desarrollo de proyectos con nuevas tecnologías solares térmicas. Establecer productos de banca de desarrollo que financien emprendimientos nuevos para aumentar la oferta de tecnologías y de empresas buscando aumentar capacidades que permitan desplegar las tecnologías solares térmicas
5. Desarrollar la cultura energética sostenible	Establecer alianzas entre MINAE, universidades y banca para establecer herramientas tecnológicas que permitan a los potenciales usuarios calcular por ellos mismos los ahorros, períodos de pago, y facilidades de financiamiento para instalar en sus casas SST en las diferentes áreas geográficas del país.

Fuente: Construcción propia

RAZÓN DE SER DE LA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA SOLAR

El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), por medio de la Secretaría de Planificación del Sub-Sector Energía (SEPSE), en el contexto de implementación del VII Plan Nacional de Energía de Costa Rica (PNE); estableció un proceso de construcción de Hojas de Ruta Tecnológica (HRT) de Energía Renovable para Aplicaciones de Calentamiento en Costa Rica.

La implementación de este proyecto tiene el apoyo del Proyecto de Mecanismos y Redes de Transferencia de Tecnologías relacionadas con el Cambio Climático en América Latina y el Caribe que apoya el Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés). Dicho proyecto es apoyado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y facilitado a nivel regional por la Fundación Bariloche. Se ejecuta desde octubre de 2016 y hasta setiembre de 2017, con la facilitación técnica del Consorcio Energía y Medio Ambiente (EMA), Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) y Chirripó Consultores.

Costa Rica cuenta con una política energética de largo plazo, orientada al desarrollo energético sostenible y bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por esta razón, establece objetivos asociados con planes de acción para la adaptación y mitigación al cambio climático y fortalece la seguridad energética, por medio del VII Plan Nacional de energía 2015-2030. Esta política está alineada con el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018.

El anhelo del país de contar con un sistema energético bajo en emisiones de GEI se sustenta en el uso de fuentes renovables de energía, en el incremento de la eficiencia energética de los equipos consumidores y en el desarrollo de una cultura de eficiencia de consumo en todos los sectores usuarios finales. De ahí que el propósito de la HRT es servir de orientación para el escalamiento de las tecnologías, como generar un espacio de concertación e integración entre los actores clave.

El país ha venido, de manera consistente, apoyando el desarrollo de energías renovables, lo cual es reconocido internacionalmente. Los desafíos económicos, ambientales y sociales se han manejado en el sector energético, tratando de favorecer ambientes habilitantes para estas tecnologías

En este contexto, la HRT contribuye al empeño de reducir emisiones de GEI en el uso de la energía, por medio de propuestas de escenarios de penetración de tecnologías de energía solar, que permitan por un lado, fomentar el calentamiento de agua en sectores donde ya hay un mercado existente, así como en aplicaciones en los sectores industriales, comerciales y servicios, donde el calentamiento solar de agua hoy en día no es una práctica habitual y por otro, la introducción de las tecnologías de enfriamiento solar para sectores productivos.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA SOLAR

La dinámica de construcción de la HRT se caracterizó por ser inclusiva y participativa, contemplando a múltiples y diversos actores, con la finalidad de:

-) Realizar el levantamiento y validación de la información
-) Integrar diversas perspectivas
-) Promover con éstos los compromisos y alianzas público-privadas y académicas
-) Apropiación de los objetivos, con miras a la implementación futura de las HRT.




FASE I: PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN

Establecimiento del Comité Superior y el Comité de Hoja de Ruta Tecnológica

Definición del estado de situación de la tecnología utilizada en procesos térmicos, desde tres perspectivas:

- Tecnologías
- Mercados Conexos
- Políticas y elementos normativos habilitantes




FASE II: ESTABLECIMIENTO DE LA VISIÓN

Definición de visión y objetivos estratégicos

Definición de escenarios cuantitativos de impacto

Determinación de beneficios energéticos y climáticos de las tecnologías propuestas



FASE III: FORMULACIÓN DE LA HRT

Determinación de barreras causa-raíz al despliegue de las tecnologías

Establecimiento de los cursos de acción y actividades a corto, mediano y largo plazo

Determinación de flujos de inversión requeridos

Definición de indicadores de seguimiento

Definición de un modelo de gestión institucional adecuado

Fuente: Construcción propia

FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA

ESTADO DE SITUACIÓN

La HRT está enfocada en las tecnologías para calentamiento de agua, calefacción y refrigeración de ambientes, para lo cual parte del establecimiento de los conjuntos dinámicos de requerimientos técnicos, de políticas, legales, financieros, de mercado y organizacionales, con el objetivo de orientar al escalamiento en el uso de estas tecnologías de energía renovable en el mercado.

El estado de situación define las tendencias de las tecnologías involucradas, los mercados relacionados con la implantación de proyectos de sustitución, así como el entorno regulatorio normativo que cubre a este tipo de tecnologías en el país. Además, tiene como finalidad, establecer las bases para analizar las barreras y acciones definidas para el escalamiento de la contribución de las energías renovables en este campo.

La situación actual ha sido analizada desde tres ópticas principales: tecnologías, mercados conexos y políticas y elementos de marcos normativos habilitantes y se ha añadido el entorno de innovación necesario para su desarrollo.

a) Tecnologías

Para el calentamiento de agua es importante separar las tecnologías por tipo de usuario final, asociado a las necesidades de temperatura. La siguiente tabla resume las tecnologías, así como las aplicaciones asociadas a los sectores usuarios:

TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN CALENTAMIENTO DE AGUA Y REFRIGERACIÓN DE AMBIENTES

USO	TIPO DE COLECTOR	APLICACIÓN
CALENTAMIENTO DE AGUA	Colector de placa plana Rango de Temperatura: 50 – 80 °C	<ul style="list-style-type: none">) Agua caliente doméstica.) Sustitución de agua caliente para sanitización. Uso industrial) Sustitución agua caliente procesos baja temperatura
	Colector de placa plana sin cubierta Rango de Temperatura: 20 – 45 °C	<ul style="list-style-type: none">) Calentamiento de piscinas
	Colector de tubos evacuados Rango de Temperatura: 50 – 120 °C	<ul style="list-style-type: none">) Agua caliente doméstica.) Sustitución de agua caliente para sanitización. Uso industrial) Sustitución de calderas para agua caliente a temperaturas <100°C
REFRIGERACIÓN DE AMBIENTES	Colector de aire Rango de Temperatura: 40 – 60 °C	<ul style="list-style-type: none">) Aire acondicionado
	Colector de placa plana Rango de Temperatura: 70 – 90 °C	<ul style="list-style-type: none">) Aire acondicionado) Enfriamiento de pisos
	Colector de tubos evacuados Rango de Temperatura: 90 – 120 °C	<ul style="list-style-type: none">) Aire acondicionado) Enfriamiento de pisos

Fuente: Construcción propia

b) Mercados

-) Se identifica un mercado potencial muy fuerte en el sector residencial, donde el 50% de los hogares ya cuentan con agua caliente sanitaria, utilizando electricidad como fuente energética. Se ha considerado en primera instancia el mercado actual: hogares nuevos de los grupos socioeconómicos medio-alto y alto, que no requieren de financiamiento para la compra de un sistema de calentamiento de agua solar. Para aumentar la tasa de penetración se debe incluir casas nuevas del grupo socioeconómico medio.
-) Se identifica una cadena de valor agregado corta con 2 eslabones de importancia: el de proveedores de equipos (representantes y distribuidores de equipos) que también realizan el diseño, integran los componentes, y realizan la instalación y el mantenimiento durante la garantía. Se pueden agregar a dicha cadena de valor agregado otros 2 eslabones, pero son secundarios: Proveedores de servicios de instalación y mantenimiento que pueden ser subcontratados por los integradores y los usuarios intermedios: desarrolladores de condominios y urbanizaciones que pueden integrar el uso de SST en los diseños de las edificaciones como un diferenciador de mercado.
-) El año 2012 se constituyó la Asociación Costarricense de Energía Solar ACESOLAR. Esta asociación está conformada principalmente por empresas que proveen servicios en el ramo de la generación de electricidad fotovoltaica, y algunas empresas que también proveen equipos para agua caliente con energía solar. Por medio de ellos se logró conformar un grupo para establecer las normas INTE asociadas directamente a los sistemas de agua caliente solar.

- J Para el caso de tecnología de calentamiento de agua solar para industrias y comercios, las aplicaciones de mayor potencial son aquellas que puedan brindar las necesidades de agua caliente para eliminar el uso de calderas o calderines de agua caliente y vapor a baja presión, que se utilizan para generar agua caliente de proceso o para actividades de sanitización; este tipo de aplicaciones se realiza actualmente con electricidad o con diésel, combustible que está regulado en sus emisiones.
- J Para el enfriamiento solar no se conoce en el país instalaciones de este tipo. De acuerdo con las encuestas del sector industrial un 28% del consumo de electricidad corresponde a operaciones de enfriamiento y aire acondicionado. En el caso del sector comercial, más de un 50% de las instalaciones requieren de enfriamiento o climatización. Para esta tecnología el potencial de aplicación es muy grande en sectores comerciales e industriales. La totalidad de la energía consumida para la refrigeración industrial y el uso de aire acondicionado proviene de la electricidad.

c) Políticas y marcos habilitantes

- J Costa Rica es un país que ha venido desarrollando consistentemente un marco de políticas de apoyo a las energías renovables y hacia la sostenibilidad en general. Como en la mayoría de los países que han venido caminando sobre esta esta senda de desarrollo sostenible, las políticas parecen ir generalmente más dirigidas hacia el tema de la contribución de las energías renovables en el sector eléctrico y hacia el mejoramiento en el sector transporte. Este sesgo ofrece nuevas oportunidades de acción en relación con el tema de políticas y marcos habilitantes en el campo del uso de energía para calentamiento y enfriamiento como en este caso.
- J El VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 da espacios puntualizados a las contribuciones de la energía solar tanto en la diversificación de la matriz energética como en la componente eléctrica.
- J En relación con áreas temáticas de relevancia hacia las tecnologías solares de calentamiento se presentan algunas de las referencias específicas incorporadas en dicho plan nacional.

METAS DE CORTO PLAZO DEL VII PLAN NACIONAL DE ENERGÍA PERTINENTES A TECNOLOGÍAS SOLARES DE CALENTAMIENTO.

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIÓN	METAS
1.2.4 Facilitar la sustitución de equipos ineficientes en uso.	1.2.4.1 Elaborar un estudio para determinar el portafolio de proyectos para la sustitución de equipos ineficientes. Considerar uso de cocinas de gas y calentadores solares de agua.	Un estudio sobre opciones para promover el cambio tecnológico ya elaborado para el 2016.
	1.2.4.2 realizar proyecto piloto de sustitución según lo que se determine en el portafolio de proyectos de la acción 1.2.4.1.	Proyecto piloto realizado a diciembre del 2018.

Fuente: VII Plan Nacional de Energía.

- J A nivel de legislación de apoyo, la Ley Reguladora del Uso Racional de la Energía (LEY URE N° 7447) fue promulgada en diciembre de 1994; y es la única legislación nacional que cuenta con

disposiciones específicas para la promoción del calentamiento de agua solar, incluyendo incentivos de eliminación de impuestos de importación y/o de uso de fondos para investigación y desarrollo tecnológico.

J En el país se ha dado un interesante desarrollo de normativa técnica aplicable al tema de calentamiento solar de agua. El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) con la colaboración de los sectores interesados, ha desarrollado 10 normas específicas relacionadas con sistemas solares térmicos, que integran desde los requisitos, componentes, métodos de análisis e instalación.

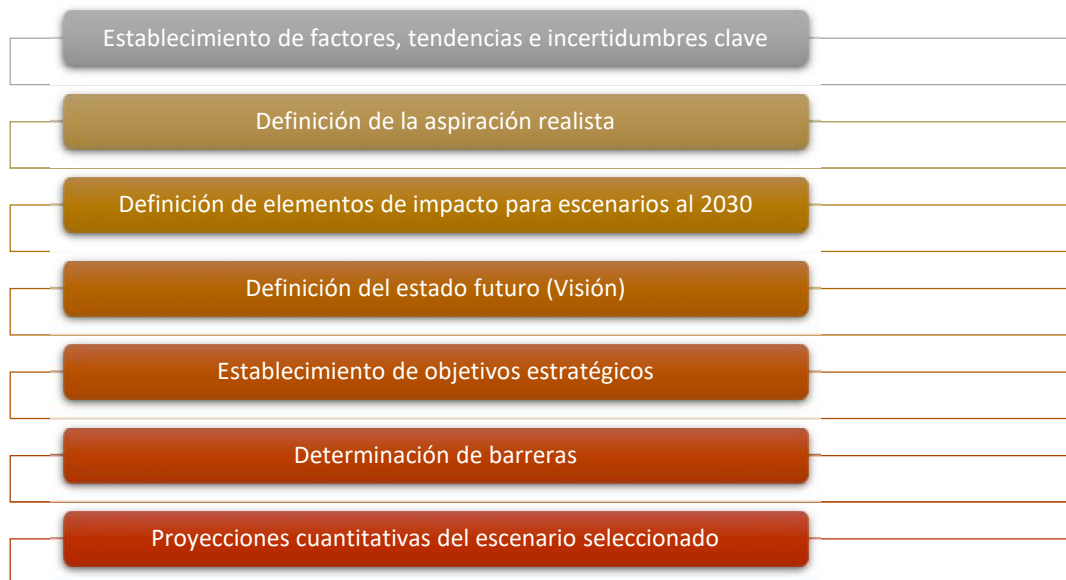
VISIÓN DE FUTURO

MARCO METODOLÓGICO EMPLEADO

La configuración de la Visión de la HRT es el proceso de análisis de escenarios futuros, la identificación de objetivos que definen la vía deseada y el despliegue o cuantificación de las tecnologías que la HRT prevé hacia el 2030. La visión define el estado futuro deseado en el país con respecto al escalamiento de las tecnologías de energía renovables relevantes en los contextos específicos de las tecnologías incluidas en la HRT.

PROCESO DE DISEÑO DE LA VISIÓN

El proceso de HRT, requería del establecimiento de la visión como un eje medular, que permitiera luego la definición de objetivos, el análisis de barreras y las proyecciones cuantitativas de los escenarios seleccionados. El proceso seguido se muestra en la siguiente Figura:



Fuente: Construcción propia

PROCESO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HRT SOLAR

DEFINICIÓN DEL ESTADO FUTURO (VISIÓN)

La visión, con horizonte al 2030, consensuada por el Comité de HRT, y que abarca los diferentes componentes de la misma se describe a continuación:

“Al 2030, Costa Rica ha logrado incrementar el uso de tecnologías de energía renovable para el aprovechamiento térmico óptimo de la energía solar, tanto en calentamiento de agua en el sector residencial, como en calor de proceso y refrigeración en aplicaciones industriales y comerciales, por medio de la implementación de mecanismos y la integración de agendas público-privadas”.

ix

Esta visión está fundamentada en una interpretación actualizada de la realidad energética de Costa Rica, y mediante la concertación de una fuerte gestión entre una institucionalidad facilitadora, el aporte de la academia, y la iniciativa del sector privado.

OBJETIVOS Y ACCIONES ESTRATÉGICAS

A partir del establecimiento de la visión orientadora de la hoja de ruta, se establecieron los objetivos que permitirán alcanzar el cumplimiento de la misma, así como las acciones estratégicas correspondientes. Estos objetivos se muestran a continuación:

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	HORIZONTE
1. Fortalecer la gobernanza institucional para facilitar con efectividad la HRT	a. Establecer vínculos de la HRT con los compromisos nacionales e internacionales en las áreas de adaptación y mitigación de cambio climático	2017 – 2030
	b. Establecer modelos de alianzas Público – Privada para la HRT	2017 – 2030
	c. Aprovechar el desarrollo sectorial de la planificación energética entre las organizaciones del Estado	2017 – 2030
	d. Integrar sistemáticamente la HRT con las políticas nacionales y sectoriales de desarrollo sostenibles	2017 – 2020
2. Fortalecer ambientes habilitantes: políticas y marcos regulatorios, y mecanismos de apoyo para impulsar el desarrollo de mercados	a. Fortalecer el marco político de largo plazo, relacionado con el uso productivo y eficiente de la energía con metas a mediano y largo plazo	2017 – 2025
	b. Fortalecer la planificación energética nacional por medio de la inclusión del calentamiento y enfriamiento solar	2017 – 2025
	c. Fortalecer al sector de planificación energético	2017 – 2020
	d. Establecer Alianzas público - privadas entre MINAE, MIVAH, INVU CFIA, CCC y CODI	2017 – 2020
	e. Mantener los incentivos fiscales para la importación	2017 – 2030
	f. Introducir nuevos incentivos económicos	2017 – 2025
	g. Fortalecer el liderazgo del Estado	2017 – 2020
	h. Ejercer políticas y directrices de mando y control	2017 – 2030
	i. Desarrollar actividades de capacitación	2017 – 2020
	j. Desarrollar y adoptar normas y estándares de eficiencia, instalación, calidad	2017 – 2020

3. Fortalecer el desarrollo tecnológico, de la innovación y demostración en y para lograr encadenamientos y escalamientos de valor agregado	a. Aprovechar la colaboración de países amigos, organismos internacionales, programas de desarrollo relacionados con cambio climático	2017 – 2025
	b. Promover el uso de fondos nacionales para la investigación	2017 – 2025
	c. Establecer alianzas	2017 – 2025
	d. Aprovechar la organización gremial de energía solar	2017 – 2020
	e. Establecer en Parques Industriales actividades de incubación tecnológica solar	2017 – 2030
	f. Formación de técnicos en energía solar	2017 – 2025
4. Fortalecer mecanismos de apoyo financiero para desplegar las tecnologías de usos térmicos de energía solar	a. Desarrollar mecanismos amparados en la banca de desarrollo	2017 – 2025
	b. Establecer productos de banca de desarrollo que financien emprendimientos nuevos	2017 – 2025
	c. Crear líneas de crédito blandas	2017 – 2025
	d. Establecer incentivos económicos y financieros	2017 – 2030
5. Desarrollar la cultura energética sostenible	a. Desarrollar mecanismos de información	2017 – 2030
	b. Establecer alianzas entre MINAE, universidades y banca	2017 – 2025
	c. Introducir el tema del aprovechamiento de energías renovables en la educación formal	2017 – 2030
	d. Promover el uso de las normas nacionales de eficiencia, diseño e instalación	2017 – 2030

Fuente: Construcción propia

BARRERAS

Las principales barreras identificadas como causa-raíz y a las cuales la HRT debe responder y estructurar mediante una acción temporal conveniente, son:

PRINCIPALES BARRERAS IDENTIFICADAS

ÁREA	BARRERA IDENTIFICADA
Capacidades institucionales y de organización	<ul style="list-style-type: none">) La coordinación interinstitucional entre entes públicos y privados es insuficiente (MEIC, CFIA, MIVAH y CCC)) Falta de liderazgo en la institucionalidad pública y privada) No está disponible una política clara y específica
Políticas y marcos regulatorios y normativos	<ul style="list-style-type: none">) Falta la actualización del marco regulatorio de estímulo a la energía térmica solar, incluyendo falencias en el reglamento de construcciones) Ausencia de programas de etiquetado, sellos y estímulos a los objetivos deseables) Falta de mecanismos para implementar la tecnología de manera obligatoria
Capacidades técnicas humanas	<ul style="list-style-type: none">) Falta recurso humano calificado a todo nivel, venta, asesoría a compradores, instalación y diseñadores
Información, promoción e incentivos al público	<ul style="list-style-type: none">) Poca información o falta de divulgación a los usuarios sobre las características y beneficios de la tecnología
Mercado	<ul style="list-style-type: none">) Falta conocimiento sobre la relación de Costo/ Beneficio del sistema) Incentivos insuficientes y/o rígidos para el estímulo del incremento de la demanda

Fuente: Construcción propia

ESCENARIO DE DESPLIEGUE DE TECNOLOGÍAS SOLARES DE CALENTAMIENTO

LOS RESULTADOS PREVISIBLES PARA EL 2030

Los impactos esperados de la HRT al 2030 incluyen:

Incremento del área instalada, actualmente estimada en 17.580 m² a 108.707 m² para un incremento del 518%.

Ahorro adicional de 16.3 GWh en el año 2030 respecto al ahorro actual

Movilización de inversiones por US\$ 56.8 millones al año 2030

xi

Fuente: Construcción propia

IMPACTOS ESPERADOS DE LA HRT



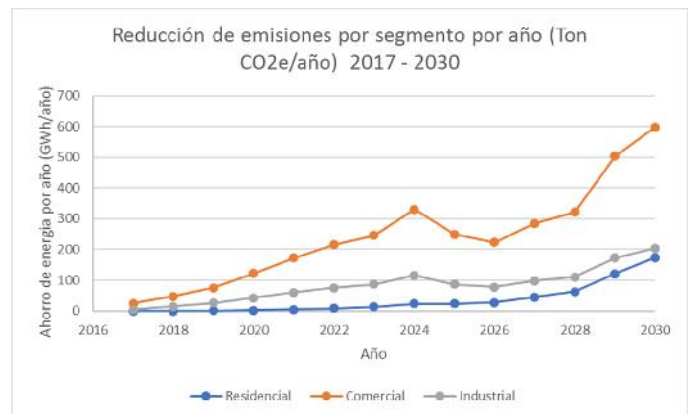
Fuente: Construcción propia

Gráfico 1. Ahorro de energía en GWh por segmento por año



Fuente: Construcción propia

Gráfico 2. Unidades instaladas acumuladas por segmento por año



Fuente: Construcción propia

Gráfico 3. Reducción de emisiones por segmento por año

INVERSIONES

Se han identificado y propuesto las inversiones para los sectores seleccionados:

MONTOS DE INVERSIÓN PROYECTADOS PARA CADA SEGMENTO DE MERCADO

(en USD, acumulados entre el 2017 y el 2030)

INVERSIÓN REQUERIDA (2017-2030) US\$	56.809.872
Residencial	30.605.549
Comercio	22.925.906
Industria	3.278.418

Fuente: Construcción propia

xii

PROYECTOS PILOTO

La HRT considera la necesidad de incluir algunos proyectos piloto importantes para el logro de los objetivos de transformación y cambio de prácticas involucradas:

PROYECTOS PILOTO QUE SE PROPONEN IMPLEMENTAR

TIPO DE TECNOLOGÍA	ESCALA O TAMAÑO DEL PILOTO	SEGMENTO DE MERCADO AL QUE VA DIRIGIDO	INVERSIÓN REQUERIDA PROMEDIO (US\$)	INVERSIÓN ADICIONAL PARA DISEMINACIÓN (US\$)	CANTIDAD DE PROYECTOS QUE SE HARÍAN DE ESTE TIPO	AÑO (S) EN QUE SE REALIZARÍAN
Calentamiento solar de agua para sustituir calentadores eléctricos en industria, comercio y servicios para agua caliente	5 kW _{th} a 50 kW _{th}	)} Lecherías)} Alimentos)} Restaurantes	\$20.000	\$5.000	5	2018-2021
Calentamiento solar de agua para sustituir calderas en industria y servicios para agua caliente	2 kW _{th} a 100 kW _{th}	)} Agroindustria)} Alimentos)} Restaurantes)} Hospitales	\$40.000	\$5.000	4	2018-2021
Calentamiento de agua para sustituir calderas en industria y servicios para sustituir vapor a baja temperatura	20 kW _{th} a 250 kW _{th}	)} Alimentos)} Metalmecánica	\$80.000	\$5.000	4	2020-2024
Enfriamiento solar para acondicionamiento de aire en comercio y servicios	5kW a 10 kW	)} Hoteles)} Oficinas)} Comercio	\$20.000	\$5.000	6	2021-2025
Enfriamiento solar para refrigeración en industria y servicios	5 kW a 20 kW	)} Alimentos	\$30.000	\$5.000	6	2021-2025

Fuente: Construcción propia

GESTIÓN DE LA HRT

Los modelos de gestión de HRT se deben fundamentar en el Marco Jurídico y las condiciones, capacidades e instrumentos para la acción gubernamental facilitadora del despliegue y el escalamiento y no solamente se concentran en las etapas de planificación.

En el contexto de este modelo de gestión y del estado de situación descrito, a partir de la aprobación de estas HRT las acciones de corto plazo recomendadas son:

- J Aprovechar la dinámica generada durante la construcción de la HRT para continuar con los comités -superior y específico (técnico)- o establecer un comité interinstitucional ampliado con participación intersectorial que podría usar la figura de una Comisión Interinstitucional de Gestión, en el Marco de la Política Nacional de Desarrollo Productivo.
- J Establecer acuerdos inter institucionales e intersectoriales para la operación conjunta en el entorno de la HRT.
- J Presentación de la HRT a diversas fuentes de recursos de la cooperación y financiamiento internacional, incluyendo fondos climáticos, fundamentándose en los beneficios que se generarán.
- J Convocar por medio de MICITT a la academia costarricense para concertar una agenda de investigación adecuada a necesidades de la HRT.
- J Elaborar un plan operativo.

xiii

INDICADORES DE IMPACTO DE LA HRT

Los indicadores de impacto recomendados para el seguimiento de la HRT son:

INDICADORES DE IMPACTO DE LA HRT

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Energía eléctrica ahorrada anualmente	Energía ahorrada debido a la sustitución de energía de la red al instalar tecnología solar térmica	TJ/año, kWh/año
Emisiones de GEI reducidas	Emisiones reducidas debido a la sustitución de energía eléctrica	ton CO _{2e}
Cantidad de sistemas instalados por año	Número de sistemas solares térmicos instalados anualmente	N° sistemas/año
Reducción de demanda eléctrica	Demanda eléctrica nacional reducida por concepto de sustitución de equipos que utilizan resistencias eléctricas	kW/año
Capacidad instalada	Capacidad térmica instalada por cada 1.000 habitantes	kW Térmicos/1.000 hab m ² instalados/1.000 hab
Penetración de mercado	Área instalada con respecto al área meta	m ² instalados/m ² meta

Fuente: Construcción propia