



Manual de buenas prácticas para la creación de planes de apoyo integrados a RHC

OCTUBRE 2016

NÚMERO DE ENTREGABLE: (D.2.4)

AUTORES:

Luca ANGELINO (EGEC), Silvino SPENCER (ADENE), Charlotte GINDRE (EGEC)

EDICIÓN

Alexandra LATHAM (EGEC)

COLABORADORES ADICIONALES



SOBRE EL PROYECTO FRONT

El proyecto FROnT, cofundado por la Unión Europea a través del programa Energía Inteligente-Europa, pretende desarrollar estrategias para una mayor implantación de las tecnologías RES-HC y un entendimiento mejorado de los costes las tecnologías de calefacción y refrigeración. Éste analiza los planes de apoyo existentes y los factores de decisión del usuario final para ayudar a establecer prioridades políticas estratégicas para RES-HC.

El proyecto está dirigido por un consorcio que reúne a asociaciones europeas del sector y agencias de energía nacionales de España, Portugal, los Países Bajos, Polonia y Reino Unido asistido por el Instituto Austriaco de Tecnología, CREARA (compañía de asesoramiento y gestión energética), y Quercus (organización medioambiental sin ánimo de lucro con sede en Portugal). Más información disponible en <http://www.front-rhc.eu/>

CONTENIDOS

OCTUBRE 2016.....	1
NÚMERO DE ENTREGABLE: (D.2.4).....	1
RESUMEN EJECUTIVO	4
1. INTRODUCCIÓN AL MANUAL	6
2. 1. ENFOQUE METODOLÓGICO	7
3. FIJACIÓN DE LA AGENDA, ESTRATEGIA DE ELABORACIÓN DE POLÍTICAS Y REFORMA	9
3.1 ¿POR QUÉ APOYAR LAS TECNOLOGÍAS RES-HC?	9
3.2 RETOS PARA LOS RESPONSABLES POLÍTICOS	9
3.3 GARANTIZAR DESARROLLO A LARGO PLAZO MEDIANTE LA COMBINACIÓN ADECUADA DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS	10
3.4 GARANTIZAR ESTABILIDAD: ¿FONDOS EXTRAPRESUPUESTARIOS MÓVILES?.....	16
4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	17
4.1 ASEGURAR LA CONTRIBUCIÓN DE DISTINTOS PARTICIPANTES.....	17
4.2 ASEGURAR LA TRANSPARENCIA.....	18
4.3 ENCONTRAR UN EQUILIBRIO ENTRE LA ADECUACIÓN, LA PREVISIBILIDAD Y LA FLEXIBILIDAD FINANCIERA	19
4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS REGLAS DE AYUDA ESTATAL DE LA UE	21
4.5 GARANTIZAR LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO	22
4.6 PROMOVER LA INNOVACIÓN, MIENTRAS QUE SE ASEGURA UNA COMPETENCIA JUSTA	27
4.7 GARANTIZAR PROCESOS ADMINISTRATIVOS NO FARRAGOSOS	29
5. EVALUACIÓN, COMUNICACIÓN Y APOYO A LOS SOLICITANTES	30
5.1 ASEGURAR UN SEGUIMIENTO Y UNA EVALUACIÓN CONTINUADOS	30
5.2 GARANTIZAR LA PROMOCIÓN Y LA COMUNICACIÓN.....	31
5.3 GARANTIZAR EL APOYO A LOS SOLICITANTES	32
6. TABLA PARA ESTABLECER PLANES DE APOYO DE ÉXITO.....	33
ANEXO: RESUMEN DE LAS TECNOLOGÍAS DE CALIFICACIÓN Y REFRIGERACIÓN A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES	34
ENERGÍA GEOTÉRMICA.....	34
BOMBAS DE CALOR DE FUENTE DE AIRE E HIDROTÉRMICAS	37
ENERGÍA TÉRMICA SOLAR.....	38
BIOMASA	41
REFERENCIAS	43

RESUMEN EJECUTIVO

En el sector de la energía, los precios de mercado no recogen las externalidades negativas de los combustibles fósiles, en especial los relacionados con la salud y el medio ambiente, y tampoco reflejan automáticamente todas las externalidades positivas de las fuentes de energía sostenibles y locales. Para desarrollar una amplia variedad de tecnologías en la escala necesaria para "descarbonizar" la economía, se necesita alguna forma de apoyo financiero que fomente la aceleración de la comercialización de tecnologías de Energía de calefacción y refrigeración procedentes de energías renovables (RES-HC o RHC) que ya no son competitivas en las condiciones actuales de mercado. Los planes de ayudas también son instrumentos para que fomentan la industria y ayudan a aumentar la confianza en las tecnologías, contribuyendo al uso de soluciones de calefacción y refrigeración asequibles de forma generalizada y sostenible.

Este manual de buenas prácticas de FRONt ofrece recomendaciones para el diseño y la implementación de planes de apoyo financiero de éxito para tecnologías RES-HC. Abarca los aspectos técnicos, económicos, financieros, legales y de marketing. Las buenas prácticas incluidas no son exhaustivas, sino ejemplos inspiradores de cómo se podrían implantar planes de apoyo financiero de éxito en Europa. Las soluciones presentadas dependen de las condiciones de mercado de cada país a nivel individual.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de 28 planes de apoyo implementados en nueve Estados miembros de la UE, se consideran críticos los siguientes factores para el éxito de un plan de apoyo:

- Contribución de los distintos agentes participantes;
- Estabilidad y previsibilidad;
- Transparencia y responsabilidad;
- Equilibrio entre adecuación y eficiencia financiera; y
- Garantizar la calidad y el rendimiento.

De forma adicional, también se consideraron factores muy relevantes: garantizar procedimientos administrativos fáciles de entender y no onerosos, reducir los costes administrativos, proporcionar apoyo a los solicitantes, así como comunicación y marketing a través de las distintas fases de un plan de apoyo.

Las principales recomendaciones para los responsables de tomar decisiones y los profesionales del sector público incluyen lo siguiente:

Asegurar el desarrollo a largo plazo a través de la combinación adecuada de instrumentos

- Diferenciar instrumentos financieros de acuerdo a las condiciones del mercado y las características técnicas de cada tecnología. A medio y largo plazo, esto aseguraría la estabilidad y una utilización eficaz de los costes de un conjunto de tecnologías suficientemente amplio.
- Para proporcionar estabilidad a un plan, éste debería estar en vigor durante al menos 5 años. Las políticas oscilantes de "stop and go" se podrían evitar mediante el establecimiento de instrumentos financieros extrapresupuestarios (por ejemplo, fondos de impuesto al carbono como en Suiza o gravámenes a las facturas del gas).
- Evitar planes de apoyo contradictorios (por ejemplo, para sistemas de calefacción a partir de combustibles fósiles).

Diseño e implementación

- Diferenciar la metodología para establecer niveles de apoyo de acuerdo al grupo objetivo. En el caso de mecanismos de apoyo dirigidos a los suministradores (por ejemplo, promotores de proyectos, servicios, empresas de servicios energéticos), son deseables mecanismos de distribución competitivos. Cuando los beneficiarios son hogares, el nivel de apoyo se puede ajustar de acuerdo al nivel de ingresos, proporcionando más apoyo a los grupos vulnerables, con el fin de abordar la pobreza energética. En el caso de comunidades aisladas, el apoyo puede tenerse en cuenta para reflejar los beneficios adicionales de la generación de energía local;
- Para mantener los costes bajo control, el plan debe ser suficientemente flexible y estar complementado por un mecanismo de revisión incorporado para adaptar el nivel de apoyo a costes de tecnología descendentes;
- Implementar un mecanismo de control sólido para garantizar la participación de profesionales competentes, equipamiento certificado y la ejecución de sistemas duraderos y, de este modo, fomentar el aumento de la confianza en la tecnología;
- Otorgar mayor responsabilidad a los usuarios finales (beneficiarios) proporcionando un mecanismo que les permita registrar sus quejas y exigir una respuesta siempre que la reclamación sea aceptable;
- Reducir los costes y los procedimientos administrativos al mínimo, tanto para el solicitante como para la organización que dirige el plan. Durante el diseño del plan de apoyo, se debería llevar a cabo una comprobación para ver qué partes del proceso de solicitud conllevan la mayor responsabilidad y simplificarlas.

Evaluación y otros aspectos

- Realizar una evaluación periódica para comprobar si se están cumpliendo los objetivos estratégicos;
- Utilizar los resultados de la evaluación para adaptar nuevas condiciones adaptadas al plan;
- Comunicar los beneficios y el éxito del plan para ayudar a los responsables de elaborar las políticas y al público a entender el impacto distributivo de un plan en términos de costes, comportamiento medioambiental, impulso de la inversión privada, reducción de las importaciones energéticas, creación de empleo, etc.;
- Evaluar la posibilidad de proporcionar apoyo y asesoramiento proactivo.

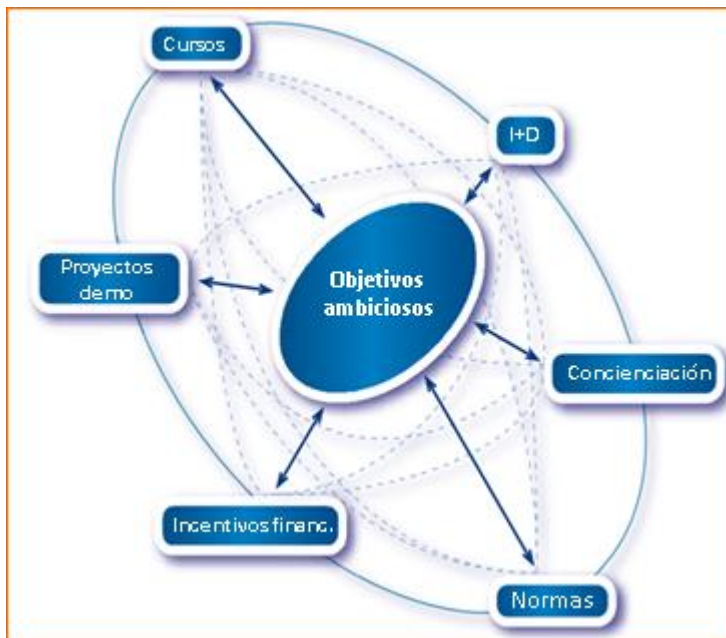
Si se seleccionan y se adaptan a las circunstancias nacionales específicas, los ejemplos positivos propuestos en este manual podrían contribuir al desarrollo de soluciones de calefacción y refrigeración competitivas, asequibles y sostenibles a partir de energías renovables.

1. INTRODUCCIÓN AL MANUAL

Este manual proporciona estudios de casos concretos y recomendaciones para el diseño y la implementación de planes de apoyo de éxito para tecnologías de calefacción y refrigeración a partir de energías renovables. Éste cubre aspectos técnicos, económicos, financieros, legales y de marketing.

Las buenas prácticas que incluye no son exhaustivas, cómo se podrían implantar planes de apoyo financiero con éxito en Europa. Las soluciones dependen de las condiciones de mercado de cada país a nivel individual. Por ejemplo, los mercados con aceptación más baja de RES-HC, que probablemente indiquen barreras relacionadas con una limitada concienciación y confianza en las tecnologías más novedosas, pueden requerir un enfoque diferente, incluido el seguimiento y control.

Desarrollado en el marco del proyecto IEE FRONt (Fair Renewable Heating and Cooling Options and Trade),



este documento está diseñado con el fin de complementar la Orientación de la Comisión Europea para el diseño de planes de apoyo a fuentes de energía renovables dedicadas a la electricidad. Su objetivo es inspirar a los responsables políticos y apoyar a los profesionales encargados de idear y gestionar los planes de apoyo a RES-HC, incluidos los que formen parte de programas más amplios que promuevan la eficiencia energética en su conjunto.

En estas circunstancias, cabe destacar que el incentivo financiero es una herramienta importante para respaldar la adopción de una tecnología, pero no es la única. Como ilustra la Figura 1, siempre debería considerarse en combinación con otras medidas.

Figura 1. Incentivo financiero e interacción con otras medidas. Fuente: Proyecto K4RESH.

El manual se estructura del siguiente modo. El capítulo 2 describe el enfoque metodológico; el capítulo 3 se centra en la formulación de políticas estratégicas y en la necesidad de garantizar estabilidad a largo plazo y un enfoque a la medida; el capítulo 4 evalúa los aspectos relacionados con el diseño y la implementación; el capítulo 5 analiza la evaluación, el marketing y la comunicación, así como la asistencia a los solicitantes. Por último, el capítulo 6 resume las principales recomendaciones en una tabla. Se proporciona un resumen de las tecnologías RES-HC (energía geotérmica profunda, biomasa, energía térmica solar, bombas de calor geotérmicas y de aire) como Anexo.

2.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

Para simplificar, los ejemplos y las recomendaciones de este manual se presentan para cada una de las fases ideales/típicas que caracterizan un plan de apoyo.



Figura 2. Fases ideales/típicas de un plan de apoyo, adaptadas a partir de Crabbé & Leroy, 2008 (p. 3).

Representadas en la Figura 2 mediante un ciclo de políticas, estas fases coincidentes son las siguientes:

- **Fijación de la agenda** – En la que se identifican barreras y objetivos generales para la intervención pública.

- **Elaboración de políticas** – En esta fase, se desarrollan, se evalúan y se comparan las opciones de la solución en base a los análisis coste-beneficio.
- **Diseño** – Las decisiones políticas se traducen a medidas específicas. La responsabilidad de la implementación se le da a una o más entidades: ellas movilizan los instrumentos y los recursos disponibles, organizan un plan, especifican los criterios y los procedimientos de elegibilidad, establecen el nivel de apoyo a distintas tecnologías, etc.
- **Implementación** – Éste es un período de interacción entre las entidades y el personal encargado de la gestión diaria del plan de apoyo, así como las instituciones y las empresas que lo solicitarán y se beneficiarán de él. En esta fase, se aplican las reglas y procedimientos al objetivo principal de alcanzar los objetivos previamente definidos.
- **Evaluación** – Análisis de los efectos que persigue un plan de apoyo. Ésta no sólo se lleva a cabo antes y después, sino en intervalos regulares durante la fase de implementación. Durante la fase de diseño, se discuten distintas opciones para realizar su seguimiento y con la intención de demostrar sus principales beneficios para el plan. Los métodos de seguimiento permiten una evaluación efectiva y que se introduzcan posibles ajustes.
- **Reforma** – Esta fase sigue a la fase de evaluación e incluye consideraciones sobre la continuación o la modificación de los instrumentos de apoyo. En cuanto a la fijación de la agenda, un plan de apoyo puede corresponder a consideraciones que tengan en cuenta los logros, los costes y los beneficios de un paquete de políticas más amplio, así como nuevos objetivos nacionales y/o compromisos internacionales.

El contenido de este manual se basa principalmente en los resultados de la evaluación de 28 planes de apoyo implementados en 9 Estados miembros de la UE¹. Mediante dicha revisión, el consorcio ha identificado los siguientes factores considerados críticos para el éxito de un plan de apoyo:

- **Contribución de los distintos participantes;**
- **Estabilidad y previsibilidad;**
- **Transparencia y responsabilidad;**
- **Equilibrio entre adecuación y eficiencia financiera; y**
- **Garantizar la calidad y el rendimiento.**

Estos factores se han validado en cada uno de los 5 países del proyecto (Austria, España, Portugal, los Países Bajos y Reino Unido) mediante plataformas de consulta nacionales. La validación también se amplió a un Comité Consultivo Europeo compuesto por expertos de diferentes sectores. Junto al proceso de consulta, han surgido una serie de otros factores relevantes, en particular, la **necesidad de asegurar los procedimientos administrativos no farragosos** y el **apoyo a los solicitantes**, así como el papel esencial de **comunicación y marketing** a través de las distintas fases de un plan de apoyo.

Si se seleccionan y se adaptan a las circunstancias nacionales específicas (por ejemplo, madurez del mercado, disponibilidad de los recursos, así como preferencias, tradiciones y culturas nacionales), las buenas prácticas propuestas en este manual podrían contribuir al desarrollo de soluciones de calefacción y refrigeración competitivas, asequibles y sostenibles a partir de energías renovables. Como se destaca en la siguiente sección, dicho desarrollo se asocia a muchos beneficios positivos que a menudo no recoge el precio de mercado.

¹ Los nueve países evaluados son los siguientes: Austria, Francia, Alemania, Italia, los Países Bajos, Portugal, Polonia, España y Reino Unido.

3. FIJACIÓN DE LA AGENDA, ESTRATEGIA DE ELABORACIÓN DE POLÍTICAS Y REFORMA

Los planes de apoyo pueden ser parte de un paquete de políticas más amplio en el que los problemas comunes (como por ejemplo, la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y estabilizar los precios de la energía) ya se han convertido en temas relevantes para el sistema y han captado la atención del gobierno.

Como responsable político, puede que se pregunte ¿por qué deberían apoyar los gobiernos las tecnologías RES-HC? Esta sección responderá a esa pregunta. Además, destacará cuáles son los principales desafíos para los responsables políticos y cómo la estabilidad a largo plazo podría asegurarse a través de la combinación adecuada de instrumentos financieros y fuentes de financiación innovadoras.

3.1 ¿POR QUÉ APOYAR LAS TECNOLOGÍAS RES-HC?

El principal objetivo de la intervención pública en el dominio privado es corregir las deficiencias del mercado, fomentado así el interés general. En el sector energético, los precios de mercado para el consumidor no recogen por completo las externalidades negativas de los combustibles fósiles como el cambio climático. Asimismo, los mercados no reflejan automáticamente todas las posibles externalidades de fuentes de energía renovables sostenibles, incluida la creación de empleos más estables, que permitan un aire más limpio, reduzcan la desviación económica de Europa hacia terceros estados debido a las importaciones de combustibles fósiles.

Los economistas nos dicen que la manera más eficiente de internalizar las externalidades negativas de conversión energética sería mediante la imposición o un sistema de limitación global y comercio (por ejemplo, el régimen europeo de comercio de derechos de emisión). Sin embargo, también reconocen que sólo este ajuste no es suficiente para desarrollar la amplia variedad de tecnologías a la velocidad necesaria para descarbonizar la economía a mediados de siglo (Linares et. al., 2013). Esto se debe a que se producen otros fallos de mercado, incluida la difusión de conocimientos en I+D, preferencias temporales incoherentes, asimetrías de información, mercados no competitivos, problemas de agentes principales. Además, a pesar de sus gastos de funcionamiento, la mayoría de las tecnologías renovables requieren una inversión inicial más elevada, que obstaculiza su implementación generalizada. Esta es la principal razón por la que se necesita algún tipo de apoyo para acelerar la aceptación del mercado de las tecnologías de RES-HC que todavía no son competitivas en las condiciones actuales del mercado. El apoyo también tiene como objetivo aumentar la confianza en las tecnologías RES-HC y, en última instancia, promover soluciones de calefacción y refrigeración ampliamente asequibles y sostenibles para los ciudadanos y las empresas europeas por igual.

3.2 RETOS PARA LOS RESPONSABLES POLÍTICOS

En la concepción de políticas y planes de apoyo a RES-HC, es necesario considerar los siguientes factores:

Los inversores y los usuarios finales son muy diversos

Entre ellos se incluyen:

- Servicios a gran y pequeña escala;
- Usuarios industriales y comerciales a pequeña y gran escala;
- Empresas de Servicios Energéticos (ESCO);
- El sector público;
- Promotores de propiedad comercial;
- Asociaciones de viviendas de protección social;
- Millones de propietarios y arrendatarios de inmuebles privados.

Cada uno de los interesados tiene distintas prioridades de inversión y percepciones de riesgo. Distinguir entre inversores industriales, comerciales, públicos y domésticos probablemente tendría más éxito que una política de "talla única". (IEA/OECD, 2014 p. 59)

Interacción de RES-HC con la eficiencia energética

En general, hay muchas sinergias entre RES-HC y eficiencia energética: por ejemplo, la integración de RES-HC se facilita en edificios energéticamente eficientes con sistemas de calefacción de baja temperatura. En cuanto a las medidas de eficiencia energética, la implementación de RES-HC puede estar fuertemente influenciada por normativas específicas sobre construcción (por ejemplo, requisitos mínimos de eficiencia energética, requisitos mínimos para el uso de energías renovables)- Asimismo, los inversores en RES-HC pueden ser los mismos que para la eficiencia energética, por ejemplo, los propietarios de edificios y el sector industrial, que pueden llevar a algún grado de competencia, en especial cuando las tecnologías en competencia directa (por ejemplo, calderas de condensación de petróleo y gas) se promocionen dentro del marco de programas de eficiencia energética más amplios.

Por lo tanto, a la hora de diseñar un plan de apoyo, debería considerar el marco regulatorio más amplio que esté en vigor, en particular las normativas específicas sobre construcción. Su nuevo/reformado plan de apoyo debería estar en sintonía con los objetivos a corto, medio y largo plazo.

Las tecnologías RES-HC son heterogéneas y tienen distintos niveles de madurez

Las tecnologías RES-HC pueden variar de forma significativa en términos de escala, cadena de valor, perfil de riesgo y solicitudes (Véase el Anexo I para más información). Asimismo, no todos están en el mismo nivel de desarrollo y aceptación comercial del mercado y su nivel de madurez puede variar de un lugar a otro. La siguiente sección presentará ejemplos de mecanismos de apoyo diseñados para abordar este desafío en particular.

3.3 GARANTIZAR DESARROLLO A LARGO PLAZO MEDIANTE LA COMBINACIÓN ADECUADA DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS

Hay formas directas (es decir, ayuda y/u obligaciones financieras) e indirectas (por ejemplo, códigos de construcción favorables, financiamiento de actividades de investigación, desarrollo y demostración) para apoyar a tecnologías RES-HC en distintos niveles de madurez. Este manual sólo se centra en cuestiones relacionadas con los incentivos financieros.

Las autoridades públicas utilizan una variedad de instrumentos financieros para apoyar a las energías renovables. El tipo y el nivel de apoyo tienen un impacto diverso sobre la rentabilidad de los sistemas RES-HC en relación a las tecnologías de referencia. Ellas también pueden afectar al modelo empresarial de los promotores y fabricantes del proyecto y atraer a nuevos inversores.

Las principales categorías de instrumentos financieros utilizadas para tecnologías RES-HC son las siguientes:

- **Subvenciones:** Son contribuciones financieras directas financiadas por las autoridades públicas y administradas a nivel estatal o regional. El propósito de estas subvenciones es contribuir a los gastos iniciales y, por tanto, hacer que la tecnología sea más atractiva para los clientes. Los planes de subvención que tienen costes de transacción bajos son más fáciles de implementar y pueden proporcionar incentivos para la diversificación tecnológica. Sin embargo, si provienen de un presupuesto público, pueden ser volátiles y dependientes de la agenda pública.

- **Subvenciones convertibles:** Proporcionan la capacidad de cambiar de subvención a préstamo en el caso de la realización exitosa del proyecto. Este instrumento ofrece una manera útil de apoyar la fase inicial del desarrollo del proyecto y las tecnologías de energías renovables a gran escala de alto riesgo. Este tipo de instrumento ofrece una zona de seguridad para los beneficiarios del respaldo financiero público en caso de que el resultado deseado no se materialice (IRENA, 2016).
- **Préstamos bonificados y garantía de préstamos:** Suelen provenir de las autoridades públicas y tienen un tipo de interés muy bajo. Una ventaja clave de los préstamos bonificados es que tienen menos impacto en los presupuestos públicos y suelen ser más rentables que las subvenciones. En muchos casos, los préstamos bonificados complementan a subvenciones o incentivos fiscales.
- **Ayudas a la producción:** Son como los sistemas de ayudas a la producción de energía eléctrica o una bonificación por cada kWh producido. Esto puede ser más difícil de aplicar a proyectos de calefacción y refrigeración. De hecho, significa que debería medirse la producción de la energía térmica. Este es el caso en instalaciones de calefacción urbana, pero sólo excepcionalmente en instalaciones a pequeña escala. En el segundo de los casos, el coste de la medición sigue siendo demasiado alto en comparación con los totales del sistema, lo que puede resultar poco atractivo. Como resultado, en el caso de la ayuda de funcionamiento, el "calor útil" debería medirse o estimarse, y se pueden considerar las diferentes opciones para los sistemas de control respaldados por el plan (véase sección 4.5).
- **Instrumentos fiscales:** Hay diversos instrumentos fiscales disponibles. Las desgravaciones fiscales así como las exenciones del IVA o la ley de reducción del IVA como un incentivo para que las compañías utilicen la tecnología de energías renovables. Por otro lado, los impuestos sobre el carbono se aplican al principio "quien contamina paga", especialmente para instalaciones a mediana y pequeña escala que no están cubiertas por el régimen comunitario de comercio de emisiones, un modo indirecto y complementario de apoyar a las alternativas renovables. La principal ventaja de la imposición es que es directa. Sin embargo, su efectividad puede depender del mercado y de la madurez de la tecnología y otras condiciones (por ejemplo, costes de inversión).

Obviamente, apoyar una tecnología específica prometedora como la refrigeración solar en el sur de Europa no es lo mismo que fomentar la bioenergía en los países nórdicos que son muy ricos en bosques y cuentan con políticas renovables que ya llevan implementadas más de 40 años. En su estudio de 2011, "Aprovechamiento de las energías renovables: Mejores prácticas en materia de futuras políticas", la Agencia Internacional de la Energía aconseja a los responsables de las políticas como usted ajustar las prioridades como el crecimiento del funcionamiento de energías renovables, adoptar un enfoque dinámico en las distintas fases de inicio, despegue y consolidación (véase la figura 3, página siguiente).

La difusión generalizada, por lo tanto, requiere tiempo y esfuerzo. Aunque los primeros intentos de impulsar la introducción de una nueva tecnología, el apoyo continuado es necesario para superar las deficiencias iniciales. Entre el conjunto de los instrumentos mencionados más arriba, por consiguiente, la elección de los instrumentos financieros, que finalmente es una cuestión de preferencia nacional, podría diferenciarse de acuerdo a la madurez del mercado y la las características técnicas de cada tecnología (por ejemplo, coste, tamaño, perfil de riesgo, plazo de ejecución del proyecto). Esto **aseguraría la estabilidad de tecnologías más novedosas y una implementación de gastos más efectiva de un catálogo suficientemente amplio de energías renovables.**

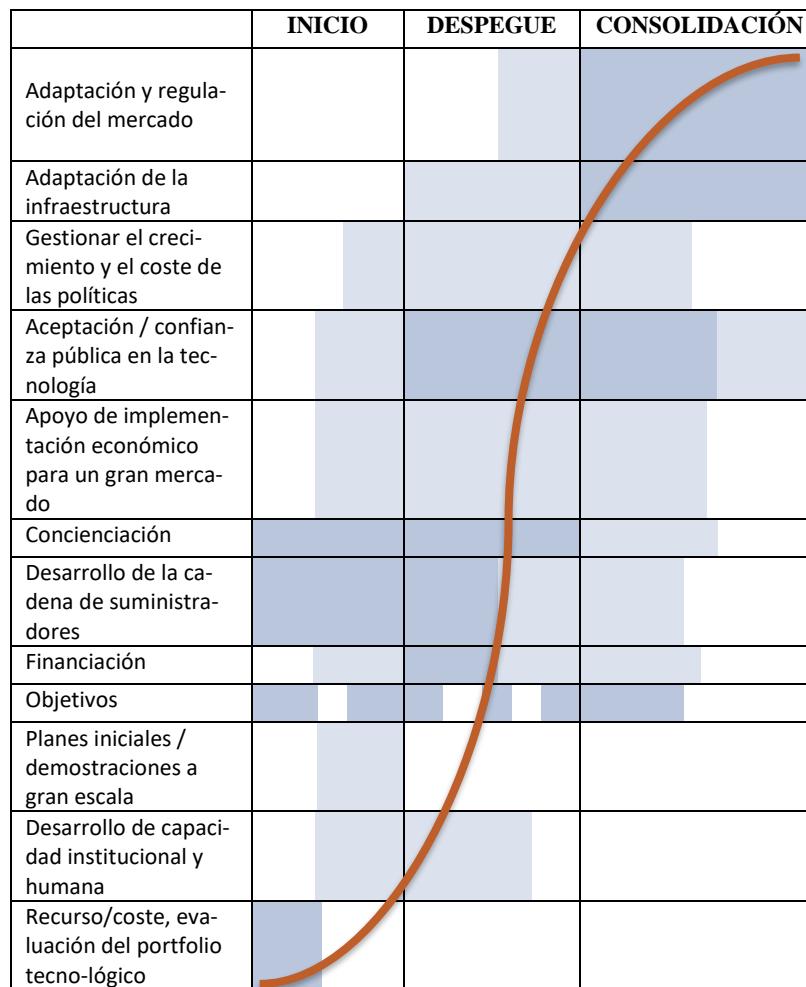


Figura 3. Recorrido de implementación de tecnologías RES-HC. Adaptado a partir de IEA/OECD (2011)

El caso de Suecia, actualmente el país con la cuota más elevada de energías renovables en el sector de la calefacción, muestra cómo puede evolucionar con el tiempo la elección de los instrumentos para adaptarse a costes menores. Mediante un proceso de aprendizaje **a través de la experiencia, Suecia ha aprendido cómo garantizar estabilidad a largo plazo hasta que las tecnologías maduren** y sólo han estado apoyadas por códigos técnicos de edificación favorables e impuestos al carbono.

Cuadro 3.1: Evolución de planes de apoyo en Suecia, de subvenciones en los 70 a sólo impuestos en la actualidad

A principios de los 70, el petróleo era con diferencia la fuente de energía más utilizada, sobre todo para sistemas de calefacción urbana desarrollados desde 1948. Incluso en el campo, en medio de grandes bosques, los granjeros sustituyeron las calderas de leña por calderas de calefacción de petróleo. Todo el petróleo se importaba y la tasa de dependencia en ese periodo aumentó un 70-80%. Como consecuencia de las crisis del petróleo en 1973 y 1979, el Estado sueco se comprometió a disminuir dicha dependencia que ya no era sostenible e introdujo planes de apoyo para sustituir el petróleo en las calderas y las plantas de calefacción urbana por biomasa, lignito y turba. Se concedieron subvenciones a la investigación y al desarrollo a varias tecnologías, como bioenergía, energía solar, así como a bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas.

Desarrollo inicial (1975-1984) – Ejemplo de bombas de calor:

En la década de los 70 y a principios de los 80, el elevado precio del petróleo fue el principal motivo para el desarrollo inicial del mercado de las energías renovables para sustituir al combustible para calefacción. El gobierno sueco creó los primeros instrumentos para impulsar este proceso. Entre 1977 y 1985, se concedió un régimen de ayuda a las instalaciones de bombas de calor con subvenciones directas a la inversión y préstamos blandos, que redujo el coste total de la instalación una media de un 10-15%. Desde 1975 el Gobierno también financió programas de bombas de calor orientados a R&D en universidades técnicas con alrededor de 20-30 millones de euros de financiación total. Otra iniciativa clave para apoyar el desarrollo de la tecnología desde la década de los 80 fue el desarrollo de centros de ensayo. Los proyectos piloto se consideraron un elemento vital para proporcionar bombas de calor fiables y de alta calidad. Como consecuencia, la tecnología adquirió credibilidad.

Se produjeron desarrollos similares para otras tecnologías, como combustión de viruta de madera y calefacción solar.

Interrupción abrupta (mediados de la década de los 80):

Cuando el precio del petróleo bajó, el Gobierno retiró las subvenciones, el tipo de interés subió. Las ventas de bombas de calor se desplomaron y muchas compañías estuvieron al borde de la quiebra.

Apoyo renovado, instrumentos variados (década de 1990):

En la década de 1990, a pesar de la existencia de algunos subsidios nuevos, el desarrollo se fomentó mucho mediante la introducción de un impuesto al carbono, establecido en 1991 con programas de contratación en municipios y campañas de información para adoptar soluciones de energía renovable. El impuesto al carbono hizo que los combustibles fósiles fueran más caros y, como consecuencia, que las energías renovables fueran más competitivas. El impuesto al carbono se estableció a un nivel reducido para las industrias, pero se aplicaba el impuesto completo a hogares nacionales. Con los años, el impuesto al carbono se incrementó de forma gradual varias veces y alcanzó un nivel en el que doblaba el precio del combustible para calefacción. Gracias a estos instrumentos, la bioenergía y las bombas de calor se han vuelto tecnologías más competitivas y asequibles. Durante la década de 1990, la calefacción de pellet se introdujo a gran escala, y la calefacción urbana, la biomasa, incluidos residuos, conquistaron la mayor parte del combustible.

Hoy: En 2014, RES-HC abarcó el 68% de la calefacción demandada en Suecia (EUROSTAT SHARES – Resultados detallados, 2016). Con los combustibles fósiles en una fase de salida gradual del mercado de la calefacción, el impuesto al carbono sólo se complementa en la actualidad con algún apoyo a la inversión para infraestructuras de calefacción urbana. La deducción del impuesto al carbono para la industria, no contemplada en ETS, se está eliminando paso a paso, creando un mercado para la calefacción a partir de energías renovables en este sector.

Fuentes: Andersson (2012), RES-H Policy, Kiss et al (2012)

Dicho esto, cabe destacar que no existe una "fórmula milagrosa" para apoyar las energías renovables. Uno de los principales descubrimientos del proyecto del IEE "RES-H Policy" es que esa política efectiva debe considerar muchos factores, que se enfrenta a las múltiples barreras y requiere la aplicación simultánea de diferentes instrumentos al mismo tiempo que se evita el gasto excesivo". Por lo tanto "hay una necesidad de ser capaz de identificar y satisfacer el apoyo específico de las necesidades de tecnologías dispares." (Connor P. et al, 2013: p. 14). En otras palabras, cada medida política debería abordar un fallo/barrera específico/a del mercado y tener como objetivo un resultado predeterminado. Esto es algo que siempre deberían considerar los responsables políticos cuando diseñen los planes de apoyo, incluyendo las tecnologías RES-HC.

Dos ejemplos positivos en relación a ello se encuentran en los cuadros 3.2 y 3.3. La primera es la vía por la que Países Bajos han establecido una infraestructura para la mitigar el riesgo que aborda el riesgo de los recursos específicos de la tecnología de proyectos de energía geotérmica profunda. Ese instrumento es una manera efectiva de proporcionar estabilidad a los promotores geotérmicos y complementa el plan de apoyo principal abierto a todas las tecnologías. El segundo ejemplo se refiere a las tarifas especiales para consumidores con bombas de calor, una medida que pretende protegerlos frente a elevadas tasas en las facturas de electricidad.

Cuadro 3.2: Incentivos a medida: Plan de mitigación de riesgo para la geotermia de profundidad en los Países Bajos

En proyectos de geotermia de profundidad, la mayoría de las inversiones fracasan en la fase de alto riesgo. Mientras que el proyecto se está desarrollando, el presupuesto requerido cambia sucesivamente.

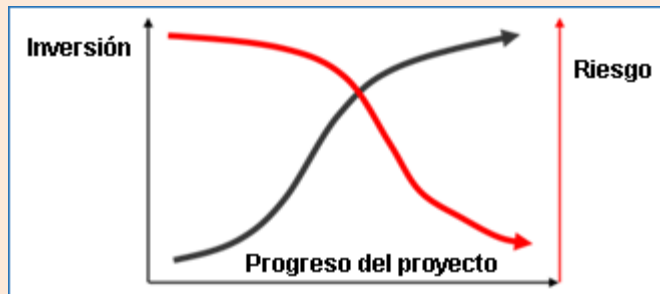


Figura 4: Riesgo e inversión acumulada durante el progreso del proyecto.

El factor de bloqueo de muchos proyectos de energía geotérmica es que en la mayoría de los casos la financiación de deuda por parte de los bancos sólo es posible después de la realización de pruebas a largo plazo. Asimismo, debido al limitado conocimiento geológico práctico en algunas regiones, las compañías aseguradoras privadas consideran que la operación puede ser demasiado arriesgada. En esas circunstancias, los instrumentos personalizados (incluida alguna forma de seguro de riesgo) son fundamentales para el éxito de la financiación de un proyecto.

Para consolidar el desarrollo de la energía geotérmica profunda y eliminar esta barrera tan específica de la tecnología en relación al riesgo de los recursos, Países Bajos ha establecido una infraestructura para mitigar de riesgo de la energía geotermal que complementa al programa principal para promocionar las energías renovables (la alimentación del SDE+ en un plan premium).

En el esquema holandés los participantes pagan una "cuota de seguro" del 7% del apoyo máximo. El apoyo/riesgo máximo cubierto es 7 millones de euros (normal) – 13 millones de euros (proyecto profundo). El mismo instrumento se utiliza en Francia (también cubre sistemas de bombas de calor de aguas subterráneas), y se considera un buen instrumento político de tecnologías específicas para los mercados emergentes. En el caso de mercados muy jóvenes, sin embargo, las subvenciones convertibles puede ser

un instrumento más apropiado para atraer a los inversores privados y mejorar el conocimiento de la geología local.

Fuentes: GeoDH (2014); IRENA (2016)

Cuadro 3.3: Eco-tarifa para el consumo de electricidad de bombas de calor y otros equipos de calefacción a partir de fuentes renovables en Hungría

Los precios de la electricidad suelen ser más altos debido a varios gravámenes. Esto puede hacer que los gastos de funcionamiento de las bombas de calor sean artificialmente más elevados que los de las calderas de petróleo y gas. Esto representa una barrera para la aceptación del mercado de las bombas de calor en muchos países. Como ejemplo, el gráfico que aparece a continuación muestra la evolución del precio de distintos vectores energéticos en Alemania.

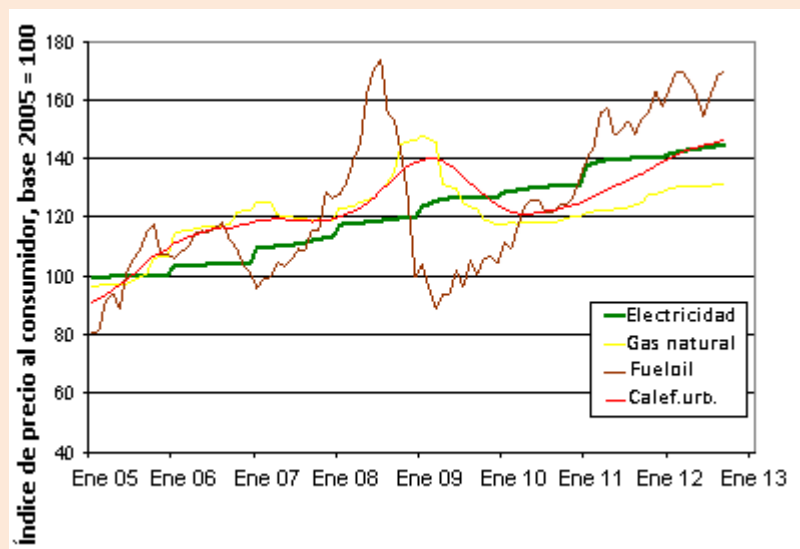


Figura 5: Desarrollo de los precios de la energía para el sector residencial en Alemania

(Fuentes: StatBa / ReGeoCities)

Una solución interesante para abordar esta barrera se ha encontrado en Hungría, donde la tarifa ecológica ('H tariff') proporciona una tarifa preferencial para el consumo eléctrico de bombas de calor y otros equipos (por ejemplo, captadores solares, bombas de circulación, etc.) utilizados para el suministro de calefacción de construcciones a partir de fuentes de energía renovables. Este es un plan nacional obligatorio, presentado en un decreto ministerial (70/2009 (XII.4) KHEM) y está a disposición de todos los consumidores que elijan utilizar el servicio eléctrico nacional [Ley de electricidad Art. 3(7)]. Las tarifas subvencionadas sólo están disponibles en la estación fría.

3.4 GARANTIZAR ESTABILIDAD: ¿CAMBIAR A FONDOS EXTRAPRESUPUESTARIOS?

Las fluctuaciones y los cambios abruptos en el apoyo proporcionado están entre los principales factores que obstaculizan el desarrollo de RES-HC. Los incentivos deberían ser estables para que el proceso de toma de decisiones pueda recopilarse en fórmulas, que permitan a los inversores y promotores saber cuándo y cómo puede producirse un incentivo. Además, se ha observado que, el proceso de decisión para elegir tecnologías menos extendidas lleva más tiempo en comparación con el tiempo que le lleva a alguien reemplazar su caldera convencional por una más nueva y eficiente.

Por consiguiente, es recomendable que un plan esté en vigor durante al menos 5 años. Este puede ser el marco temporal que más se adapte al inversor de RES-HC, teniendo en cuenta que algunas son nuevas soluciones o que requieren algunos años para llevarse a cabo (por ejemplo, un proyecto de renovación de viviendas sociales). **Para proporcionar estabilidad, también es importante evitar largos periodos entre el anuncio de un incentivo financiero y su aplicación real.**

Sin embargo, en algunos países de la UE, éste no es el caso. De hecho, debido a limitaciones presupuestarias los mecanismos de apoyo a corto plazo no tienen continuidad. Por consiguiente, un momento de rápido crecimiento está seguido de forma abrupta por uno de declive económico. Ahora se sabe que las políticas oscilantes perjudican la confianza de los inversores, a veces de forma irrevocable. Aunque sólo se centre en el sector de la electricidad, la "Orientaciones para el diseño de planes de apoyo a energías renovables" de la Comisión Europea de 2013 recomienda **financiación extrapresupuestaria para evitar los impactos fiscales y la incertidumbre.** Esto puede realizarse mediante la financiación del plan de apoyo a través de un gravamen sobre el consumo de gas como ya ocurre en la mayoría de planes de apoyo a la electricidad a partir de energías renovables. **Una ejemplo de maneras alternativas de migrar hacia fondos extrapresupuestarios y proporcionar estabilidad** se encuentra en Suiza, donde el Programa de edificios de diez años de duración está financiado en gran medida por un impuesto al carbono (véase en cuadro 3.4).

Cuadro 3.4: Financiación de un programa de ayuda a edificios mediante el impuesto al carbono en Suiza

Este Programa de ayudas a edificios se basa en la Ley de CO₂. Consiste en un impuesto sobre el CO₂ cobrado a los combustibles. Desde 2010, un tercio de los ingresos fiscales se paga al Programa de ayudas a los edificios, cada año hay aproximadamente 300 millones para limpiar edificios. Al menos dos tercios de los ingresos fiscales para la parte nacional del programa (Parte A) o la financiación de medidas para mejorar el rendimiento de la energía de los edificios. El resto se gasta en la parte B del programa, es decir, en invertir en energías renovables, valorización del calor perdido y mejora de infraestructuras técnicas; esta cantidad (entre 55 y 91 millones al año), se complementa con beneficios cantonales de la misma magnitud. De acuerdo con la Ley de CO₂, el Programa Inmobiliario continuará hasta 2019.

Como las emisiones CO₂ de los combustibles siguieron por encima del objetivo intermedio, el impuesto se incrementó en 2016 a 84 CHF por tonelada de CO₂. Dependiendo de la evolución de las emisiones, un incremento adicional es posible en 2018.

Fuente: Office Fédéral de L'Environnement (OFEV)

<http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14511/index.html?lang=fr>

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Las decisiones políticas tomadas en fases anteriores se traducen en medidas específicas durante la fase de diseño. En este caso las agencias movilizan instrumentos y recursos disponibles, especifican los criterios y los procedimientos de elegibilidad, establecen el nivel de apoyo de diferentes tecnologías, etc.

Esta sección, basada esencialmente en los descubrimientos del análisis de 28 planes de apoyos implementados en 9 Estados miembros de la UE, presenta un número de buenas prácticas en el diseño de planes de apoyo que han demostrado funcionar bien y que han presentado buenos resultados. Estas experiencias de éxito, comprobadas y validadas, podrían replicarse y deberían ponerse a disposición para que un número de futuros planes de apoyo puedan incluirlas.

4.1 ASEGURAR LA CONTRIBUCIÓN DE DISTINTOS PARTICIPANTES

Desde el principio, se pueden involucrar a otras entidades públicas, asociaciones comerciales, consultores privados para tomar decisiones fundamentadas y garantizar que las distintas experiencias se integran en el plan, incluyendo términos de calidad del equipo, gastos tecnológicos y barreras, mecanismos de control y certificación de profesionales. Al garantizar la participación de entidades locales y regionales se obtiene una valiosa experiencia y conocimiento sobre las condiciones locales que podrían contribuir a incrementar la aceptación de RES-HC.

Consulta

Se debería consultar a los agentes interesados relevantes en las distintas fases del proceso de toma de decisiones. De esta forma se **asegura la mayor transparencia y se puede realizar o bien a través de reuniones de expertos bien organizadas y/o consultas públicas on-line.**

En algunos casos, la consulta puede seguir un formato simple como solicitar a los participantes que rellenen un formulario on-line con un conjunto de preguntas preparadas previamente (véase el cuadro 4.1 del proceso de consulta en el Incentivo de calefacción a partir de energías renovables de Reino Unido. En otros casos, pueden ser necesarias reuniones técnicas con la participación de especialistas cualificados para discutir ciertos detalles. Con independencia de la metodología que se adopte, el proceso de consulta debería prepararse, publicitarse de forma adecuada, así como hacerse más inclusivo. De hecho, la falta de publicidad podría inhibir la inclusión de entidades menos tradicionales, como asesorías del sector privado, organizaciones financieras especializadas, instituciones académicas, grupos y comunidades de protección al cliente.

Qué se debe evitar

El proceso de consulta no debería interrumpir el desarrollo de la industria. Los retrasos relacionados con la confirmación del presupuesto, provocados por un proceso de consulta, pueden estancar el mercado ya que los clientes esperan hasta el nuevo esquema esté disponible. Mientras que a nivel general se reconoció que los procesos de consulta pueden mejorar el funcionamiento de un plan – se debe tener cuidado con el tiempo, la sincronización y el nivel de información proporcionado al público, minimizando el riesgo de estancamiento del mercado.

Esto no debe ser utilizado por las distintas entidades con el fin de respaldar su posición en el mercado y, de esta forma, excluir la entrada de nuevos productos o productos menos desarrollados.

También es importante que el procedimiento de consulta no se use para evitar la participación de ciertas entidades o el uso de ciertos equipos y que los resultados se publiquen de una manera transparente y no distorsionada.

Cuadro 4.1: Consultas públicas en el Reino Unido

El Incentivo al calor renovable (Renewable Heat Incentive, RHI) es un incentivo financiero gubernamental para promocionar el uso de calefacción a partir de energías renovables en Reino Unido. Se presentó en noviembre de 2011. Funciona del mismo modo que un sistema de ayudas a la generación eléctrica y se introdujo mediante la Ley de energía de 2008. Inicialmente se dirigía a edificios no residenciales. El RHI se amplió más tarde a edificios domésticos como el RHI doméstico en abril de 2014.

El Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC) a menudo consulta a los participantes y a los expertos sobre el RHI. Se lanzaron varias consultas con respecto al plan; algunas de ellas se pueden encontrar a continuación:

Agosto de 2011: **Consulta sobre Orientación del Incentivo de calefacción a partir de energías renovables.** Establece cómo Ofgen pretende administrar el plan e invita a que los interesados hagan comentarios.

Octubre 2011: **Irlanda del Norte: Consulta sobre el RHI.** Busca las opiniones de los interesados sobre el diseño y la implementación de un RHI para Irlanda del Norte, así como otras propuestas para desarrollar el mercado de la calefacción a partir de energías renovables en el Norte de Irlanda. La consulta incluye una "convocatoria de datos" sobre el desarrollo de energía geotérmica profunda en Irlanda del Norte.

Diciembre de 2012: **Consulta sobre RHI doméstico.** La consulta de DECC sobre propuestas para un plan de apoyo dirigido a ayudar a los hogares privados a sustituir sus sistemas de calefacción existentes basados en los combustibles fósiles por unos basados en energías renovables.

La consulta más reciente tuvo lugar en marzo y abril de 2016; el **Incentivo a calefacción a partir de energías renovables:** Un plan reformado y redefinido, con el que el DECC lanzó una nueva consulta para reformar el RHI.

Otros aspectos relevantes

Algunos de los aspectos relacionados con el diseño de un plan de apoyo, por ejemplo, el nivel de ayuda, debería desarrollarse en base a la mejor información disponible y puede requerir la implicación de expertos externos. El detalle de un plan de apoyo debería establecerse después de una consulta a los interesados relevantes, por ejemplo, grupos de interés, organizaciones de consumidores y medioambientales, etc.

En función de la disponibilidad financiera y de los recursos humanos disponibles, puede existir la necesidad de un organismo técnico que respalde a la institución que gestiona el plan de apoyo. El organismo regulador del plan de apoyo debería buscar de forma activa si dichas estructuras ya existen y evaluar las posibilidades de solicitar y garantizar su colaboración. De este modo, se garantizará un equipo de asesoramiento técnico coherente e independiente. Si dicha estructura no existe, debería llevarse a cabo un trabajo de evaluación por parte del organismo regulador del plan de apoyo para contemplar cómo se puede implementar.

4.2 ASEGURAR LA TRANSPARENCIA

Uno de los aspectos más importantes de un plan de apoyo es su transparencia para todos los interesados. La transparencia debe estar presente en todos los aspectos de un plan de apoyo: cuando se definen las reglas, los aspectos técnicos y financieros, los mecanismos de verificación y los criterios de evaluación. La evaluación del impacto antes y después de la implementación debería estar a disposición del público.

Cómo establecer reglas transparentes

A la hora de configurar los aspectos financieros del plan de apoyo debería establecerse una lista de criterios de elegibilidad claros. Asimismo, los mecanismos de compensación, los niveles de apoyo y el calendario deberían indicarse de forma clara para que los inversores puedan evaluar fácilmente sus riesgos y tomar sus decisiones a largo plazo.

Cuando se establecen las características técnicas del plan de apoyo, resulta más fácil para los inversores potenciales si el plan define, desde el primer momento, cuáles son las soluciones técnicas que pueden ser compatibles con el programa. Los beneficios y las limitaciones medioambientales también deberían indicarse claramente para todos los interesados. También es muy importante que cualquier decisión que siga a la adopción del plan se comunique rápidamente a las partes involucradas para darles tiempo de modo que puedan cuestionar finalmente esa decisión.

Qué se debe evitar

En primer lugar, los beneficios medioambientales no deberían traducirse en cálculos complejos que sólo algunos expertos puedan entender. Las herramientas del usuario final para un estudio de viabilidad de las soluciones ofrecidas pueden ser de ayuda. En segundo lugar, los ajustes a las reglas no deberían cambiar la esencia del plan de apoyo. Por último, los requisitos deberían adaptarse todo lo posible a las tecnologías consideradas, aunque equilibrado. En el caso de RHI, los requisitos para los sistemas solares térmicos que sólo proporcionan agua caliente son similares a los que ofrecen calefacción de locales, incluidos los requisitos en términos de aislamiento de edificios, que son lógicos para la calefacción de locales aunque discutibles cuando se trata de calentamiento de agua.

Otros aspectos relevantes

En cumplimiento del Artículo 14 de la Directiva 2009/28/EC (Directiva RES), la información sobre las medidas de apoyo adoptadas debería estar a disposición de todos los actores relevantes, como consumidores, constructores, instaladores, arquitectos y proveedores de equipos y sistemas de calefacción, refrigeración y electricidad. Por lo tanto, es crucial que las autoridades nacionales cumplan con esta disposición para asegurar la transparencia.

4.3 ENCONTRAR UN PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE LA ADECUACIÓN, LA PREVISIBILIDAD Y LA FLEXIBILIDAD FINANCIERA

Siempre que un plan de apoyo contemple múltiples tecnologías y diversos grupos seleccionables, resulta útil diferenciar el nivel de apoyo de acuerdo con los ingresos disponibles del usuario final, así como los requisitos individuales de cada tecnología. De ese modo, se deben mantener los costes bajo control sin hacer que el plan sea demasiado complejo o incremente los costes de su gestión.

Cómo asegurar un equilibrio entre la adecuación, la previsibilidad y la flexibilidad financiera

En general, son preferibles los mecanismos de distribución del apoyo público que hacen a los actores del mercado revelar toda la información posible durante el proceso y que se adaptan a las circunstancias cambiantes del mercado. Sólo en caso de que la información de mercado o el mecanismo de distribución no sea fiable, por ejemplo, debido a un número limitado de actores o a tecnologías muy inmaduras, las autoridades públicas necesitarían establecer el nivel de apoyo a metodologías basadas en cálculos de gastos detallados (Comisión Europea, 2013).

Los responsables políticos como usted podrían decidir diferenciar la metodología para establecer niveles de apoyo de acuerdo al grupo objetivo. En primer lugar, en el caso **de mecanismos de apoyo dirigidos al lado**

del suministro (por ejemplo, desarrolladores de proyectos, servicios, ESCO), **son preferible mecanismos de reparto competitivos como las subastas**. Esto podría complementarse con el establecimiento de un tope máximo de apoyo calculado mediante una metodología más precisa que tenga en cuenta la inversión media y la generación de gastos. En segundo lugar, **cuando los beneficiarios son hogares**, el nivel de apoyo puede ajustarse de acuerdo al nivel de ingresos, para proporcionar más apoyo a grupos vulnerables, algo que ayuda a atajar la pobreza energética. Asimismo, en el caso de islas y comunidades aisladas, el apoyo se puede generar para reflejar los beneficios adicionales de la generación de energía local. Como ilustra el Cuadro 4.2

Cuadro 4.2: Nivel de apoyo diferenciado para la energía solar térmica en Francia

En el Fondo para calefacción (Fonds Chaleur) de Francia, la cantidad de apoyo destinada a los proyectos cuyo colector solar tenga una superficie entre 25 m² y 100 m² depende de la superficie del colector y del área geográfica.

Por ejemplo:

- en las regiones del norte, la ayuda es de 650€/tep por energía solar útil
- en las regiones del sur, la ayuda es de 600 €/tep por energía solar útil
- en las regiones mediterráneas, la ayuda es de 550 €/tep por energía solar útil

En el caso de proyectos que tengan un colector solar con una superficie igual o superior a 100 m², la ayuda se calcula analizando el coste de producción y se compara a las soluciones de combustibles fósiles de referencia. No obstante, el apoyo no puede exceder los 1.100€/m².

Fuente: Ademe

que aparece más abajo, un ejemplo de nivel de apoyo diferenciado se puede encontrar en Francia para sistemas solares térmicos que producen agua caliente de forma centralizada para sectores terciarios, industriales y agrícolas.

Para mantener los costes bajo control, el plan debe ser suficientemente flexible y estar complementado por un mecanismo de revisión incorporado para adaptar el nivel de apoyo a costes de tecnología descendentes, sin menoscabar la estabilidad general de los sectores involucrados.

El ajuste de los niveles de apoyo debería planificarse por adelantado. Por ejemplo, la **disminución inducida por volumen predefinido** (véase el cuadro 4.3 que aparece más abajo para una descripción de este mecanismo en Reino Unido) en el nivel de apoyo es una buena manera de adaptar el nivel de apoyo si los costes de las nuevas instalaciones caen más rápido de lo esperado y/o el crecimiento de las instalaciones se incrementa más allá de las expectativas razonables. Por el contrario, en el caso de que la tecnología no atraiga el nivel esperado de inversiones, las razones deberían evaluarse de la forma correcta. Dicha evaluación podría sugerir que o bien se incremente el nivel de apoyo y/o que se modifiquen algunos criterios de elegibilidad. Un tope general sobre el gasto máximo anual por tecnología podría garantizar el cumplimiento del presupuesto general para el plan.

Cuadro 4.3: Disminución de tarifa en Reino Unido

Se espera que las tecnologías RES-HC sean más económicas cuando se incremente el volumen. Por esta razón, el Gobierno de Reino Unido ha decidido ajustar algunos niveles tarifarios para los sistemas que se instalen en años futuros.

El mecanismo que controla estas tarifas se conoce como digresión. El DECC tiene que mantener el RHI doméstico dentro del presupuesto y lo hacen bajando los tipos arancelarios a los nuevos solicitantes si el nivel de ejecución del programa es superior que el presupuesto aprobado, por el 10% o el 20% de acuerdo a

las reglas establecidas en las Regulaciones.

Si el nivel de ejecución de una determinada tecnología alcanza su cuota, se activa el punto de digresión, en ese caso la tarifa para dicha tecnología se reduce un 10%. Si el nivel de ejecución es mucho mayor que las predicciones, en ese caso se puede activar un súper punto de digresión. Si se activa el súper punto de digresión, el tipo tarifario para dicha tecnología se reduce en un 20%. Si no se activa el punto de digresión, el tipo tarifario sigue siendo el mismo.

El DECC publica cuál cuando una tecnología se está aproximando al punto de digresión una vez al mes y revisan si se ha pasado el punto de activación trimestralmente. El DECC publica un anuncio de digresión al menos un mes antes de que se produzca cualquier cambio en la tarifa.

El punto de activación se establece de forma individual para cada tipo de tarifa.

Fuente: Ofgem

Qué se debe evitar

Es importante evitar establecer topes de volumen y/o presupuesto sin determinar un mecanismo de revisión. Esto puede provocar prácticamente el colapso en términos de nuevas instalaciones, lo que puede perjudicar seriamente la confianza del inversor (véase la sección 3.4 sobre cómo evitarlo mediante planes de apoyo financiero aparte de los presupuestos públicos).

Otros aspectos relevantes

Aparte de la adecuación financiera, la tasa del flujo de apoyo también puede ser un factor importante. En el caso de hogares privados con ingresos medios-bajos, así como para pequeñas empresas, se recomienda el reembolso total poco después de la aprobación de la solicitud. En lo que respecta al suministro, ESCOs incluidas, el flujo de apoyo podría modularse para garantizar un periodo mínimo de funcionamiento y para tener en cuenta la inversión inicial. El apoyo puede modularse con una disminución constante durante los años del programa. Sin embargo, es importante calibrar el presupuesto para evitar una interrupción abrupta. En algún caso, se puede considerar un enfoque mixto que combine una subvención y una ayuda a la generación. La subvención inicial debería tener un efecto en la reducción del peso de la inversión inicial, mientras que la ayuda a la generación traería la motivación de una retribución con el tiempo (como en una tarifa de alimentación), mientras que mantiene al propietario preocupado por el rendimiento de su sistema.

4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS REGLAS DE AYUDA ESTATAL DE LA UE

Cualquier tipo de apoyo financiero público necesita cumplir las reglas de Ayuda estatal de la UE. En lo que se refiere a RES-HC, las partes más importantes de la regulación son las siguientes:

- Regulación (UE) Nº 1407/2014 de 17 de junio de 2014 de 18 de diciembre de 2013 sobre la aplicación de los Artículos 107 y 108 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea para la ayuda de minimis.
- La Regulación (UE) Nº 651/2014 de 17 de junio de 2014 declara ciertas categorías de ayuda compatibles con el mercado interno en aplicación de los Artículos 107 y 108 del Tratado.
- Directrices sobre ayuda estatal a la protección medioambiental y la energía 2014-2020(2014/C 200/01)

Las condiciones bajo las que el apoyo público es compatible con el mercado interno varían entre ayuda de funcionamiento y a la inversión.

En relación a las ayudas a la generación de calor a partir de energías renovables (por ejemplo, el Incentivo a la calefacción a partir de energías renovables en Reino Unido) de acuerdo al Párrafo 3.3.3.2 de las Directrices, es compatible con el mercado interno si se cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones:

- La ayuda por unidad de energía no excede la diferencia entre el total de Coste normalizado de energía producida ('LCOE') de una tecnología específica en cuestión y el precio de mercado de la forma de energía en cuestión;
- La LCOE puede incluir un retorno sobre capital normal. Las ayudas a la inversión se deducen de la cantidad de inversión total para calcular la LCOE;
- Los costes de producción se actualizan regularmente, al menos cada año;
- La ayuda sólo se garantiza hasta la amortización total de las instalaciones con arreglo a las normas para evitar que la ayuda de funcionamiento basada en LCOE exceda la depreciación de la inversión.

Con respecto a la ayuda a la inversión, en el cuadro siguiente se resumen los umbrales de notificación, los costes elegibles y la intensidad máxima de ayuda para la calefacción e las infraestructuras de calefacción urbana (% de los costes elegibles) a partir de energías renovables compatibles con el mercado interno:

	Umbral de notificación	Costes elegibles	Intensidad de la ayuda compatible con el mercado interno		
			Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
Ayuda para estudios medioambientales		Los costes elegibles son los costes de los estudios.	[70] %	[60] %	[50] %
Ayudas para las energías renovables	15 millones de euros por empresa y por proyecto de inversión	La hipótesis de contraste es una central de energía/calefacción convencional con la misma capacidad en términos de producción efectiva de energía.	[65] %, [100] % si es un proceso de ofertas	[55] %, [100] % si es un proceso de ofertas	[45] %, [100] % si es un proceso de ofertas
Infraestructuras de calefacción urbana	20 millones de Euros para la red		65 % [100] % si es un proceso de ofertas	[55] %	[45] %
			Las intensidades de ayuda mencionadas con anterioridad pueden incrementarse mediante una bonificación de [5] % en las regiones acogidas al Artículo 107(3) c o mediante una bonificación del [15] % en regiones acogidas al Artículo 107(3) a del Tratado hasta una intensidad máxima del 100%.		

4.5 GARANTIZAR LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO

La falta de calidad de los componentes y el rendimiento escaso de los sistemas pueden ser un impedimento para una aceptación a gran escala de las tecnologías RES-HC. Para beneficiarse del apoyo público, los beneficiarios y/o los promotores del proyecto deberían cumplir por consiguiente una serie de condiciones prede-

finidas en relación al equipo, a los instaladores, etc. **El objetivo es garantizar una calidad y un funcionamiento previos e incrementar la confianza en la tecnología.**

Cómo garantizar la calidad y el rendimiento

Para equipo

Según se refleja en la Directiva RES (Artículo 13.6) sólo se promocionarán los sistemas y equipos de calefacción y refrigeración a partir de fuentes de energía renovables que logren una reducción del consumo energético. No obstante, cualquier especificación técnica que se deba cumplir para beneficiarse de los planes de apoyo debería estar claramente predefinida y respetar los certificados o estándares pertinentes desarrollados a nivel comunitario (véase el cuadro 4.4 que aparece más abajo para observar el ejemplo de Solar Keymark). En concreto, para los sistemas de bomba de calor, se debería establecer un nivel de eficiencia predefinido en términos de COP o SPF para incentivar los sistemas de bomba de calor más eficientes. En el caso de todas las instalaciones, la ayuda debería reservarse exclusivamente a la clase más eficiente de sistema de etiquetado de energía de la UE.

Cuadro 4.4: Ejemplo de estándares europeos: Solar Keymark

Solar Keymark es una marca de certificación voluntaria de terceros para productos solares térmicos, que demuestra a los usuarios finales que un producto se adecua a los estándares europeos pertinentes y cumple requisitos adicionales.

La marca Solar Keymark se usa en Europa y cada vez está más reconocido a nivel mundial. La Federación Europea de la Industria Solar Térmica (ESTIF) y CEN (Comité Europeo de Normalización) desarrollaron Solar Keymark en estrecha colaboración con los laboratorios europeos líderes y con el apoyo de la Comisión Europea. Empezó abarcando los colectores y, más tarde, evolucionó para incluir también los sistemas prefabricados y, a continuación, también los sistemas personalizados, como controles y almacenamiento. Actualmente, es la principal etiqueta de calidad para los productos solares térmicos y está ampliamente extendida por todo el continente europeo y más allá.

La mayoría de los planes de apoyo a RES-HC, como MAP en Alemania o Conto Termico en Italia, requieren Solar Keymark.



Hace poco, se ha establecido un plan similar para bombas de calor - el Keymark para bombas de calor.

Para los instaladores

Los instaladores deberían estar certificados o tener una cualificación específica equivalente. En este contexto, los Estados miembros deberán garantizar que la **certificación o los planes de cualificación equivalentes** están a disposición (desde 2013) de los instaladores de calderas y estufas de biomasa, sistemas solares térmicos, sistemas geotérmicos superficiales y bombas de calor a pequeña escala (Art.14 Directiva FER). De forma adicional, una lista de instaladores cualificados o certificados podría estar a disposición del público y se podría implementar un principio de reconocimiento público entre los Estados miembros.

Además, cabe destacar que durante el proceso de consulta FRONt se observó que en algunos países la certificación se consideraba demasiado cara para los instaladores, en especial para los instaladores de bombas de calor y solares térmicos, lo que crea una barrera para la aceptación de estas tecnologías.

Para las instalaciones

Puede que algunos mercados necesiten evaluar si los planes de apoyo deberían utilizar las estructuras existentes para propiciar la evaluación del rendimiento del sistema y favorecer la garantía de éxito del programa. En algunos mercados en los que ya existen estructuras técnicas altamente cualificadas, se pueden utilizar en los planes de apoyo. Si dichas estructuras no existen, puede resultar útil para la entidad que gestiona el plan de apoyo evaluar si es necesario establecerlas. Está claro que crear dicha entidad sólo con el objetivo específico de respaldar un plan, representa un coste adicional que debería evitarse. Por otro lado, también existe la preocupación de que los fondos públicos deberían utilizarse para garantizar a los consumidores que los sistemas apoyados funcionan correctamente. La comprobación objetiva y el seguimiento son un método seguro para saber si los sistemas apoyados pueden garantizar un buen funcionamiento. Dichas evaluaciones deberían recopilar información para los planes de formación, cualificación y certificación con el fin de mejorarlos y evitar los problemas de instalación más comunes.

El seguimiento y las pruebas deberían hacerse de distintas formas.

Las pruebas pueden llevarse a cabo antes de los proyectos pilotos para evaluar el comportamiento de una nueva tecnología que se introduce en el mercado mediante un plan de apoyo. Una segunda manera es realizar una evaluación al final del programa. En este caso, se conseguirán dos objetivos, la evaluación de la totalidad del programa y la evaluación de los sistemas. Hay que tener cuidado ya que es probable que la evaluación al final del programa tenga algún efecto sobre el calendario del plan de apoyo. Los planes de seguimiento deberían evaluarse por adelantado y los participantes de los planes deberían tener a su disposición todos los detalles. En cualquier caso, es recomendable realizar pruebas aleatorias por tecnología, región, o dirigidas a un grupo de profesionales que han mostrado algunas dificultades principales en la ejecución de sistemas (véase el ejemplo de España en el cuadro 4.5 que aparece más abajo).

Cuadro 4.5: Sistema de verificación en España

España ha implementado un sistema en el que IDAE, la agencia nacional de energía, verifica el 100% de la documentación necesaria para demostrar que la instalación se ha instalado debidamente (licencias, facturas, pagos, etc.) y sólo prueba una parte del total.

Una vez que se ha evaluado y se ha aprobado la documentación, se selecciona una muestra que debe ser representativa a nivel estadístico. El número de proyectos debe representar un porcentaje mínimo en términos de presupuesto a partir de la cantidad total asignada al programa. De estos proyectos, se seleccionan algunos teniendo en cuenta: la cantidad de apoyo dado a cualquier proyecto individual, estos deben representar a nivel geográfico en todo el territorio.

Fuente: IDAE

Otra forma de asegurar la calidad y el funcionamiento es obligar a los instaladores a ofrecer **mantenimiento gratuito durante un número dado de años**. Como se explica en el Cuadro 4.6 que aparece más abajo, a partir de la experiencia en Portugal y Polonia esta idea prometedora demostró ser un desafío enorme para las autoridades a cargo de gestionar el plan. Esto es especialmente cierto cuando las disposiciones específicas necesarias protegen al propietario/usuario de la instalación en caso de bancarrota.

Cuadro 4.6: Garantía de mantenimiento en Portugal y Polonia

En Portugal, la garantía de mantenimiento se presentó durante el Medida Solar Térmico 2009 (MST2009) pero no pudo materializarse, ya que la mayoría de las compañías que participaron en el plan entraron en quiebra antes de que se pudiera reclamar cualquier garantía. De esta forma, las pocas compañías que no entraron en quiebra fueron penalizadas por el simple hecho de que estaban llevando a cabo tareas que la mayoría de las otras no estaban haciendo. Por otro lado, éste no definió previamente cuál iba a ser el objeto del mantenimiento periódico. No existían disposiciones sobre qué hacer en caso de que una compañía participante en el plan se declarara en bancarrota. Para agravar el asunto, los sistemas se implementaron sin un proyecto, lo que dificulta saber qué componentes se seleccionaron de forma adecuada y se implementaron correctamente en el circuito. Sin el proyecto, se hace extremadamente difícil evaluar las responsabilidades relacionadas con el mantenimiento.

Un plan similar está en vigor en Polonia, en el que el empresario responsable de la instalación está obligado a dar una garantía de 5 años. También en este caso, sin embargo, no hay ninguna disposición, que proteja al propietario/usuario de la instalación en caso de bancarrota.

Opciones complementarias a las que se describen más arriba es la posibilidad de registrar los sistemas instalados y que los solicitantes presenten quejas (online, línea directa o servicio de asistencia técnica) de modo que se proporcione una retroalimentación directa a la autoridad de gestión. Dichas opciones implican la verificación de anomalías in situ o mediante seguimiento para evitar que se tengan en cuenta quejas falsa y que aumenten innecesariamente los gastos de gestión de los planes de apoyo. Sin embargo, esto puede proporcionar información valiosa y ayudar a controlar la efectividad del plan, al mismo tiempo que ayuda a mejorar los planes de apoyo y otros instrumentos relacionados (formación, cualificación o certificación).

También puede tomarse en consideración la publicación de información sobre el rendimiento de sistemas. De hecho, un procedimiento de licitación reciente de la CE Nº ENER/C2/2016-501 (Ref. Ares (2016)3175107 - 04/07/2016), designada "Competitividad del sector de la energía renovable" se refiere a la necesidad de organizar el sector de calefacción y refrigeración de modo que se pueda implementar una estructura de recopilación de datos, que proporcione indicativos claros. Algunas opciones incluirían el tratamiento de indicadores fiables para proporcionar información sobre elementos como el número de sistemas RES-HC que están trabajando correctamente y que no han registrado problemas, número de sistemas que estaban sujetos a mantenimiento, inversión típica y gasto de mantenimiento, típicas operaciones de mantenimiento por tecnología RES-HC, etc. Esta información puede estar disponible para ayudar al consumidor a seleccionar la opción de calefacción/refrigeración y ayudar a disuadir prácticas de la sobre venta, ya que habrá información fiable y estructurada para cualquier comprador potencial.

Es cierto que la mayoría de los consumidores será capaz de evaluar si un sistema adquirido proporciona el nivel de comfort previamente contratado (prometido). También es cierto que los consumidores pueden ser capaces de opinar sobre las tácticas de venta de un profesional particular. Sin embargo, la evaluación del comportamiento del instalador es una tarea más compleja y puede resultar desafiante para el consumidor medio. De hecho, cuando nos referimos a evaluación del instalador, debería denominarse correctamente como "evaluación de la cadena de suministro".

A la complejidad del problema se añade del hecho de que los sistemas RES-HC requiere el ensamblaje de muchos componentes diferentes que hay que seleccionar de acuerdo a ciertos criterios, y que la selección incorrecta de uno de ellos podría hacer que el sistema quedara obsoleto en un corto periodo de tiempo. Por consiguiente, hay una responsabilidad compartida entre el diseñador, que propone qué, dónde y cómo instalar y el instalador que sigue todas las instrucciones e indicaciones del diseñador, que, en algunos casos,

hace que sea difícil demostrar el grado de responsabilidad de los distintos actores de la cadena de distribución.

Puede resultar complicado para los consumidores tener una idea clara del comportamiento de la instalación, lo que podría hacer que la evaluación del instalador y del sistema sea muy subjetiva y probablemente injusta. Para que los sistemas RES-HC entreguen instalaciones asequibles, sólidas, fiables y eficientes y contribuyan al desplazamiento de los sistemas que funcionen con carbono, su rendimiento debería igualarse a éste último. Por otro lado, algunos sistemas RES-H combinan dos o más fuentes de energía, lo que hace que la evaluación sea mucho más compleja, incluso para profesionales experimentados.

Una de las posibilidades para simplificar la certificación o la evaluación de los profesionales es evaluar el sistema, teniendo en cuenta que al hacerlo, estamos evaluando toda la cadena de suministro, incluido el rendimiento del instalador. Siempre que evaluemos el sistema, tenemos que revisar los detalles del proyecto, considerando que incluso los sistemas más pequeños necesitan a alguien que piense en qué componentes presentar juntos, a quién servirá, cómo debería instalarse y cómo funcionará. El plan (a menudo incluido en el presupuesto) es la guía que el instalador tendrá que utilizar para llevar a cabo la instalación y, en los años posteriores, realizar el mantenimiento requerido para garantizar que el sistema funcione adecuadamente. En el caso de instalaciones más grandes, el plan tendrá que detallar cada aspecto del sistema. Con posterioridad, se tiene que llevar a cabo un ensayo de campo para evaluar el sistema. La evaluación in situ puede ser una comprobación rápida del sistema o una evaluación compleja que pueda incluir un control del sistema, mediante el uso de herramientas e instrumentos complejos para recopilar un conjunto de datos que se tratarán y se presentarán. Por último, se realizará la evaluación del plan de mantenimiento y el mantenimiento que ya se ha llevado a cabo. Sólo después de que se complete esta evaluación de tres partes, se asume que se ha completado la evaluación del sistema y se presentarán un conjunto de posibles recomendaciones. En el caso de que no haya entidades para garantizar la evaluación de las instalaciones y apoyar todos los costes, como el Plan de microgeneración de certificaciones de Reino Unido, los costes asociados deberían evaluarse apropiadamente por parte de la entidad que esté a cargo de la gestión del plan de apoyo.

Certificados de eficiencia energética para edificios

Hacer que el apoyo financiero esté condicionado a la posesión obligatoria de certificados de eficiencia energética para edificios puede ser útil para evaluar por adelantado si las medidas de eficiencia energética podrían acompañar a la instalación de un sistema a partir de fuentes de energía renovables, para evaluar la demanda de calefacción y con ello informar sobre el tamaño más apropiado del sistema.

Dichos requisitos pueden ser valiosos para garantizar una buena combinación entre eficiencia energética y generación de calefacción y refrigeración a partir de energías renovables en el edificio, en especial si el apoyo se proporciona como ayuda de funcionamiento. Este es el caso del Incentivo al calor renovable en el Reino Unido, en el que hay una necesidad de evitar que se incentive la generación excesiva de calor que se podría perder en edificios ineficientes o que simplemente salga a la atmósfera. Sin embargo, en el caso de RHI, tales requisitos se aplican igualmente a sistemas que proporcionan calefacción de espacio o a aquellos que sólo suministran agua caliente, lo que parece excesivo para los últimos, ya que el nivel de eficiencia energética de un edificio casi no tiene efecto en el funcionamiento de un sistema de agua caliente.

Teniendo en cuenta todo esto, imponer el certificado de eficiencia energética para tener acceso al plan puede aumentar la barrera administrativa del mismo, lo que reduciría su eficiencia y su efectividad.

Cuadro 4.7: El requisito del Certificado de eficiencia energética en el Incentivo a la generación de calor a partir de energías renovables en Reino Unido

El plan de RHI para las instalaciones domésticas se basa en las tarifas reembolsadas durante 7 años. El nivel de apoyo se establece en base al calor registrado para algunas tecnologías (por ejemplo, para sistemas de bomba de calor reversible o segundas residencias vacacionales) o sobre el requisito de calefacción "considerado" de la propiedad (por ejemplo, para sistemas no reversibles).

Para que se considere la demanda de calefacción anual de la propiedad, el cliente tiene que disponer de una evaluación energética independiente de la propiedad para obtener un Certificado de eficiencia energética (CEE). Además de servir como fundamento para la "consideración" del RHI, es un requisito que la propiedad cumpla un nivel mínimo de rendimiento energético, por ejemplo, mediante aislamiento térmico / impermeabilización de chimeneas, etc. para evitar el pago excesivo que se está haciendo en propiedades muy ineficientes.

Fuente: Curtis and Pine (2016).

Otros aspectos relevantes relacionados con la calidad y el rendimiento

Monitorizar el comportamiento del sistema puede requerir un sistema de medición. Aunque siempre sea apropiado en instalaciones a gran escala, un sistema de medición para todas las instalaciones a pequeña escala puede incrementar dramáticamente los costes. Se pueden considerar opciones alternativas, como los operadores del plan incluido el control en algunos sistemas que podría servir como referencia a otros sistemas similares en la misma área. Esto puede mejorarse con un registro para ubicar nuevas instalaciones y un proceso de retroalimentación que contribuya a mejorar las estadísticas. Otras opciones, como auditorías aleatorias, algunas formas de garantías y una línea directa entre el beneficiario y la autoridad de gestión (véase la sección 4.6) también podrían ser maneras apropiadas para garantizar la calidad y el rendimiento de pequeñas instalaciones residenciales y no residenciales.

Qué se debe evitar

La entidad que gestiona el plan de apoyo no debería llevar a cabo un seguimiento con un calendario superior al periodo de ejecución del plan. En otras palabras, la entidad siempre debería conciliar el calendario de seguimiento del sistema con el periodo de funcionamiento del plan de apoyo.

4.6 PROMOVER LA INNOVACIÓN, MIENTRAS QUE SE ASEGURA UNA COMPETENCIA JUSTA

Cualquier plan debería estar diseñado de tal modo que no inhiba la participación de nuevos productos o sistemas. Por el contrario, éste debería fomentar la aparición de nuevos productos, siempre que estén desarrollados de acuerdo a elevados estándares técnicos y no añadan barreras innecesarias a la financiación pública. **Una forma de apoyar tecnologías más innovadoras en planes de apoyo pluritecnológicos integrados es reservar un nivel superior de apoyo, como en el caso del Bono de innovación en Alemania** (véase el cuadro 4.8 que aparece más abajo).

Los criterios de elegibilidad de un plan de apoyo definirán, entre otras cosas, con independencia de que la ayuda financiera sólo se preste para la rehabilitación de instalaciones de calefacción existentes o también esté abierta para nueva construcción. La elección puede depender de normas de construcción existentes y en particular de requisitos mínimos eventuales de energía renovable en nuevas construcciones. De hecho, en muchos países en los que los requisitos mínimos de energías renovables en nuevas construcciones están implantados (por ejemplo, España), los planes de apoyo cubren exclusivamente las construcciones existentes. Como se describe en los cuadros 4.8 y 4.9, se encontraron dos excepciones significativas en Alemania y

Austria, en las que los incentivos financieros también están disponibles para sistemas RES-HC innovadores y más eficientes en nuevas construcciones.

Cuadro 4.8: Premios a la innovación en el Programa de incentivos al mercado (MAP) de Alemania

En Alemania, desde abril de 2015, diseños y aplicaciones innovadores que van más allá del estado actual de la técnica se recompensan con una bonificación a la innovación y son aplicables a nuevas edificaciones a pesar de una obligación mínima de energías renovables.

Por consiguiente, las bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas que consigan un factor de rendimiento estacional de 4.5 tendrá derecho a la ayuda si están instaladas en nuevos edificios y a una ayuda más elevada (más de 500€) si están instaladas en edificios existentes.

En el caso de instalaciones con un área bruta de colectores de 20 a 100 m², se limitan a edificios residenciales con tres o más partes, otros edificios con un mínimo de superficie de suelo de 500 m², y hoteles con un mínimo de seis habitaciones, así como edificios de 1 a 2 familias con una cuota solar de más del 50% de la calefacción demandada:

- Calentadores de agua solares en nuevos edificios: 75 EUR/m² de superficie bruta de colectores
- Calentadores de agua solares en edificios existentes: 100 EUR/m² de superficie bruta de colectores
- Sistemas combinados de agua caliente y calefacción de espacios en nuevos edificios: 150 €/m²
- Sistemas combinados de agua caliente y calefacción de espacios en edificios existentes: 200 EUR/m² de superficie bruta de colectores
- Suministro de calor de proceso para edificios de nueva construcción o existentes: 200 EUR/m² de superficie bruta de colectores
- Instalaciones solares de refrigeración en edificios existentes: 200 EUR/m² de superficie bruta de colectores

Como alternativa, el incentivo a los diseños innovadores puede pagarse como un incentivo basado en los resultados calculado con la siguiente fórmula:

0.45 EUR/kWh y año de acuerdo con la tabla adicional del certificado Solar Keymark del colector, calculado por sitio Würzburg, Alemania, y un colector de temperatura de 50 °C.

Cuadro 4.9: Plan de apoyo para nuevas construcciones en Alta Austria

En Alta Austria, el incentivo financiero se da al consumidor final en relación a los estándares de construcción de casas nuevas y sobre el uso obligatorio de fuentes de energía renovables o de sistemas de calefacción energéticamente eficientes.

El programa de apoyo respalda la inversión general y el establecimiento de "construcciones que ahorren energía" en Alta Austria. Por consiguiente, el apoyo sólo se garantiza si la eficiencia general de la casa se corresponde con un certificado energético con etiqueta A o un estándar mejor de edificios y el uso de una

combinación de sistemas de calefacción innovadores, por ejemplo, sistemas de calor basados en bajas emisiones, combustibles de biomasa, sistemas de calderas de condensación de gas o sistemas de calderas de condensación GLP, sistemas de bombas de calor con un factor de rendimiento estacional de al menos 4 o al menos 3.5 para sistemas de fuente de aire, calefacción urbana o local que necesiten combinarse con un sistema solar térmico con al menos 8 m² de superficie de apertura o con un sistema fotovoltaico con una capacidad de al menos 2 kW de potencia. La combinación no es obligatoria si no es viable usar un sistema solar termal o un sistema fotovoltaico debido a malas condiciones in situ o a una luz solar demasiado baja respectivamente.

Como alternativa, puede concederse a las casas de nueva edificación con un certificado de construcción con un etiqueta A o un estándar de construcción mejor (o B en el caso de una recuperación de calor a partir de sistemas de ventilación calor) y la prueba del cálculo con un clima de referencia si el principal sistema de calefacción innovador se basa en: sistemas de calefacción basados en combustibles de biomasa de baja emisión, sistemas de bombas de calor eléctricos con un factor de rendimiento estacional de al menos 4 o 3.5 cuando utilicen fuente de aire mientras que la bomba de calor pueda combinarse con instalaciones fotovoltaicas hasta una capacidad de al menos 1 kW de potencia o con un sistema solar térmico con un mínimo de superficie de apertura de 4 m² con una prueba de funcionamiento eléctrico 100% a partir de fuentes de energía renovable (basado en una mezcla minorista); sistemas de calderas de condensación de gas o sistemas de calderas de condensación GLP en combinación con sistemas solares térmicos con una superficie de apertura mínima de 4 m² o sistemas de calderas de condensación de gas o sistemas de calderas de condensación GLP con un uso de al menos el 30% de porcentaje de gas a partir de fuentes de energía renovables; calefacción urbana eficiente.

Fuente: AIT.

Otro aspecto que debe evaluarse cuidadosamente mientras se definen las tecnologías admisibles en programas de eficiencia energética más amplias es el impacto de las subvenciones para la sustitución de sistemas convencionales de calefacción a base de combustibles fósiles a pequeña escala con calderas de condensación de gas y calderas de condensación de gasóleo más eficientes. A partir del análisis de los Planes Nacionales de Acción para la Eficiencia Energética es posible observar que algunos Estados miembros también están cumpliendo los objetivos de eficiencia energética a través de subsidios a los sistemas de calefacción basados a partir de combustibles fósiles. Dichos subsidios compiten con los planes de apoyo para que las energías renovables puedan compensar en la práctica el beneficio de apoyar a las tecnologías RES-HC en el mismo o en un plan paralelo. **Para promocionar la innovación, garantizar una competencia justa y evitar los denominados efectos "cerrojo", sería sensato planificar una fase de transición para las subvenciones en competidoras de sistemas de calefacción a partir de combustibles fósiles y reservarlas a corto plazo exclusivamente para consumidores vulnerables.**

4.7 GARANTIZAR PROCESOS ADMINISTRATIVOS NO FARRAGOSOS

Es importante reducir los costes y los procedimientos administrativos al mínimo, tanto para el solicitante como para la organización que dirige el plan. Durante el diseño del plan de apoyo, se debería llevar a cabo una comprobación para ver qué partes del proceso de solicitud conllevan la mayor responsabilidad y éstas deberían simplificarse.

Una vez identificados, estos documentos y procesos deberían ajustarse o eliminarse del sistema. El trámite burocrático debería estar claramente diferenciado y, probablemente, deberían llevarse a cabo algunas sesiones de capacitación que fomente una mejor preparación del personal.

Como se ha observado en Países Bajos, las solicitudes digitales están simplificando el proceso: más del 95% de las solicitudes domésticas y el 100% de las solicitudes profesionales se están llevando a cabo de forma electrónica y esto está reduciendo enormemente la barrera administrativa.

5. EVALUACIÓN, COMUNICACIÓN Y APOYO A LOS SOLICITANTES

5.1 ASEGURAR UN SEGUIMIENTO Y UNA EVALUACIÓN CONTINUADOS

En un intento para mejorar la responsabilidad y la transparencia del plan general, existe la necesidad de realizar una evaluación periódica para controlar si los objetivos se están cumpliendo. Una comunicación de los beneficios y el éxito del plan de apoyo para ayudar a los responsables políticos y al público a entender el efecto distributivo de un plan, en términos de gastos y comportamiento medioambiental. Se debería prestar una especial atención al impacto del plan de apoyo en aquellos que son más susceptibles a la pobreza energética, otros grupos vulnerables y a los principales grupos objetivos del plan de apoyo.

La evaluación de las políticas medioambientales, energéticas y climáticas es una disciplina bien arraigada. En su informe de 2016, "Evaluación de políticas medioambientales y climáticas", la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) propone enfoques prácticos para la evaluación medioambiental. La AEMA destaca en particular los siguientes criterios de evaluación fundamentales:

- aportaciones— los recursos dedicados al diseño y a la implementación de una medida (personal, estructuras administrativas, inversión financiera, formación, campaña de sensibilización, etc.);
- productos — los resultados tangibles de una medida (por ejemplo, el número de nuevas instalaciones a partir de fuentes de energía renovables, etc.).
- impactos — los efectos últimos de estos cambios en el comportamiento sobre el medioambiente y la salud humana; los impactos se pueden producir, después de cierto periodo, entre los destinatarios directos o indirectos.
- resultados — cambios más inmediatos derivados de la intervención directa sobre los destinatarios al final de su participación en una intervención. Un ejemplo de este tipo de evaluación se presenta en la figura 6 que aparece más abajo y se refiere al aumento de la inversión privada por parte del apoyo público en el Programa para incentivar el mercado de Alemania. En este caso, desde el año 2000 hasta el 2013 con aproximadamente 2,8 billones de euros en financiación, el programa supuso 18,8 billones de euros en inversión privada.
- factores externos (por ejemplo, el clima) y otras políticas (por ejemplo, subvención a los combustibles fósiles) —pueden tener efectos en el resultado de las políticas, es decir, respaldarlas o debilitarlas. En este sentido, la AEMA recomienda evaluar hasta qué punto es una intervención pública coherente con otras intervenciones. También es importante tener otros aspectos macroeconómicos en cuenta y comparar el presupuesto dedicado a promover RES-HC con otras intervenciones estatales en el sector energético. De hecho, se ha observado que los esfuerzos para promocionar el cambio de los combustibles fósiles a energías renovables en el sector de la calefacción ha sido

insignificante si se compara con la intervención estatal en el sector energético y la gran infraestructura del gas natural.

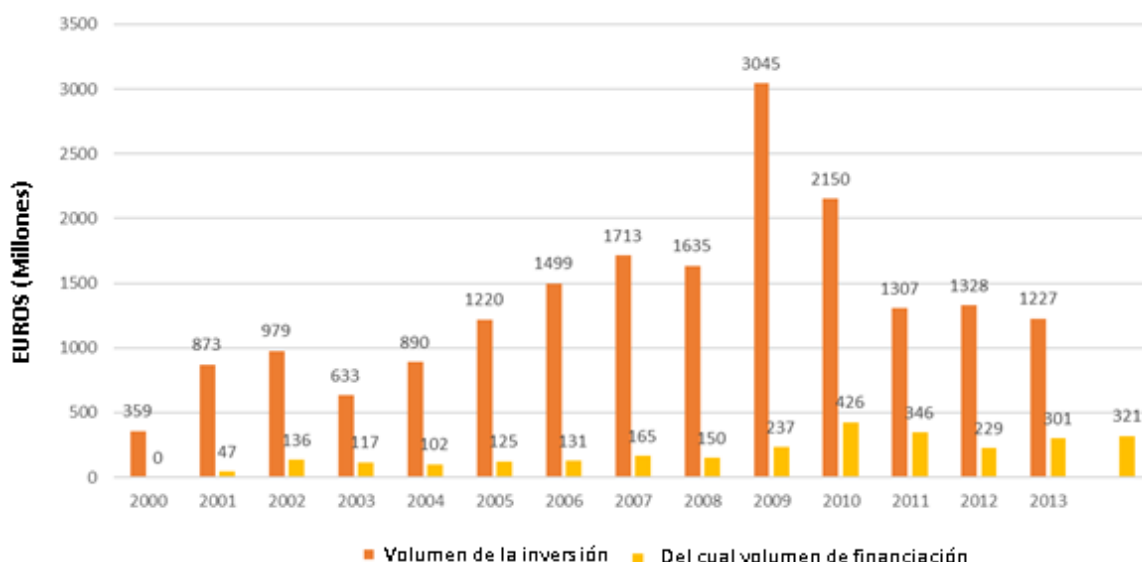


Figura 6. Impacto en el impulso de las inversiones privadas de apoyo a las energías renovables en el sector de la calefacción en MAP 2000-2013 Fuente: BMWi, 2014

5.2 GARANTIZAR LA PROMOCIÓN Y LA COMUNICACIÓN

La comunicación y la publicidad del plan es otro elemento importante para el éxito de los planes de apoyo. Aparte de establecer una estrategia de comunicación viable, es importante que los compradores potenciales entiendan las tecnologías RES-HC y su impacto sobre la economía el entorno y otros aspectos. A tal fin, es crucial destinar algún presupuesto para la comunicación y el marketing.

Cuadro 5.1: Promoción de planes de apoyo en España

IDAE, la agencia nacional española de energía, difunde el conocimiento sobre los planes de apoyo disponibles hacia las agencias de energía, los instaladores y los profesionales que, a su vez, ellos explican al usuario final. Además, IDAE participa en ferias energéticas y, en el caso de subvenciones para coches más eficientes, incluso ha anunciado los planes de apoyo en televisión.

Fuente: IDAE

En lo que respecta a la comunicación, también es importante considerar aspectos macroeconómicos más amplios, así como todos los aspectos relacionados con la evaluación y lo registrado en la Sección 5.1 comparar el presupuesto dedicado a promocionar RES-HC con otras intervenciones estatales en el sector de la energía. De hecho, se ha observado que los esfuerzos para promocionar el cambio de los combustibles fós-

les a energías renovables en el sector de la calefacción ha sido insignificante si se compara con la intervención estatal en el sector energético y la gran infraestructura del gas natural.

5.3 GARANTIZAR EL APOYO A LOS SOLICITANTES

Para facilitar las solicitudes de hogares privados y pequeñas empresas, el plan de apoyo podría incluir un servicio que proporcione un apoyo efectivo y proactivo, incluido asesoramiento previo sobre la mayoría de las medidas rentables y sobre los sistemas de calefacción más adecuados. Como ilustra el cuadro 5.2 que aparece más abajo este es el caso de capital de Bruselas en la región de Bruselas.

Cuadro 5.2: Apoyo a los solicitantes - La Casa de la Energía en la región de Bruselas Capital

Establecida como organización sin fines de lucro, la Casa de la energía ofrece asesoramiento gratuito y acompaña a los propietarios privados en sus trabajos de renovación.

Durante una visita, los expertos ofrecen lo siguiente:

- investigación y explicación de las soluciones técnicas (aislamiento, instalación y regulación de la calefacción y el agua caliente, ventilación, energía renovable);
- identificación y explicación de aspectos reguladores (CEE, planificación, etc.);
- análisis exhaustivo y simulación financiera: estimación de ganancias sobre facturas energéticas;
- análisis, estimación, explicación y preparación de ayuda financiera y soluciones de financiación (subvenciones y préstamos);
- identificación e información inicial de las formalidades y los pasos administrativos y legales;
- pequeñas intervenciones que podrían conseguirse con costes más bajos, de las que tres de ellas las pueden realizar de forma gratuita los consultores durante otra visita;

Fuentes: <http://www.environnement.brussels/> ; <http://www.maisonenergiehuis.be>.

6. TABLA PARA ESTABLECER PLANES DE APOYO DE ÉXITO

Este capítulo resume las recomendaciones generales en un recuadro, una herramienta útil y fácil de utilizar para los responsables políticos y los funcionarios.

ELABORACIÓN DE POLÍTICAS ESTRATÉGICAS	DISEÑO Y IMPLEMENTACIÓN	EVALUACIÓN Y OTROS ASPECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Diferenciar instrumentos financieros de acuerdo a las condiciones del mercado y las características técnicas y la madurez de cada tecnología. <input checked="" type="checkbox"/> Evitar periodos largos entre el anuncio de una iniciativa financiera y su aplicación concreta. <input checked="" type="checkbox"/> Poner en marcha en plan durante al menos 5 años para proporcionar estabilidad. <input checked="" type="checkbox"/> Evitar las políticas oscilantes y evaluar el establecimiento de instrumentos financieros extrapresupuestarios (por ejemplo, fondos de impuesto al carbono como en Suiza o gravámenes a las facturas del gas). <input checked="" type="checkbox"/> Evitar planes de apoyo contradictorios (por ejemplo, para sistemas de calefacción a partir de combustibles fósiles). <input checked="" type="checkbox"/> Considerar/solicitar datos sólidos e información clara en el diseño de cualquier plan nuevo 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Asegurar la contribución de distintos agentes interesados. <input checked="" type="checkbox"/> Crear consultas públicas online y/o reuniones organizadas con expertos y la sociedad civil. <input checked="" type="checkbox"/> Evitar que la consulta conlleve retrasos e interrupciones abruptas. <input checked="" type="checkbox"/> Establecer criterios de elegibilidad claros y transparentes. <input checked="" type="checkbox"/> Diferenciar la metodología para establecer niveles de apoyo de acuerdo al grupo objetivo. <input checked="" type="checkbox"/> Complementar el plan con un mecanismo de revisión incorporado para adaptar el nivel de apoyo a costes descendentes de las tecnologías. <input checked="" type="checkbox"/> Implementar un mecanismo de control o medidas alternativas para asegurar la participación de profesionales competentes, equipos certificado y la ejecución de sistemas duraderos. <input checked="" type="checkbox"/> Proporcionar un mecanismo mediante el que el consumidor pueda registrar sus quejas y recibir asesoramiento/apoyo público. <input checked="" type="checkbox"/> Reducir al mínimo los procedimientos administrativos <input checked="" type="checkbox"/> Comprobar el cumplimiento de regulaciones de ayudas estatales. <input checked="" type="checkbox"/> Promover la innovación en nuevas construcciones y a través de bonos. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Realizar una evaluación periódica para comprobar si se están cumpliendo los objetivos de la política. <input checked="" type="checkbox"/> Prestar una atención especial al resultado para aquellos que son más susceptibles a la pobreza energética. <input checked="" type="checkbox"/> Comunicar los beneficios y el éxito del plan de apoyo para ayudar a los responsables políticos y al público a entender el efecto distributivo de un plan. <input checked="" type="checkbox"/> Asignar algún presupuesto al marketing y la comunicación. <input checked="" type="checkbox"/> Evaluar la posibilidad de proporcionar apoyo y asesoramiento proactivo. <input checked="" type="checkbox"/> Usar la información recopilada durante la fase de evaluación para ayudar al diseño de nuevos planos de apoyo. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar la información recopilada durante la evaluación con el fin de fomentar las sesiones de formación de las personas que gestionan el plan. <input checked="" type="checkbox"/> Asegurar que la información recopilada durante las distintas fases del plan se comparten con los participantes (asociaciones comerciales e instaladores), siempre que sea adecuado. <input checked="" type="checkbox"/> Escribir el informe final sobre el plan y compartirlo con el público después de excluir la información sensible.

		<input checked="" type="checkbox"/> Generar indicadores útiles sobre el plan que puedan entenderse con facilidad y utilizar los agentes de mercado.
--	--	---

ANEXO: RESUMEN DE LAS TECNOLOGÍAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN A PARTIR DE ENERGIAS RENOVABLES

Esta sección pretende proporcionar a los responsables de las políticas una perspectiva general de RES-HC (geotermal profunda, biomasa, solar térmica, geotérmica, hidrotermal y bombas de calor de fuente de aire), sus diferentes tamaños y aplicaciones.

ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es el calor procedente de debajo de la tierra, que se extrae a través de perforaciones. La calefacción y la refrigeración geotérmicas pueden proporcionar energía a diferentes temperaturas (incluso hasta 250°C, normalmente para la industria), en diferentes condiciones de carga y para distintas demandas.

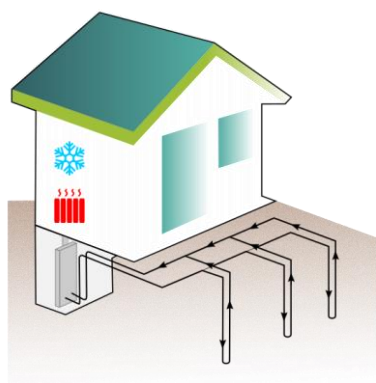
Bombas de calor geotérmicas y otros sistemas superficiales

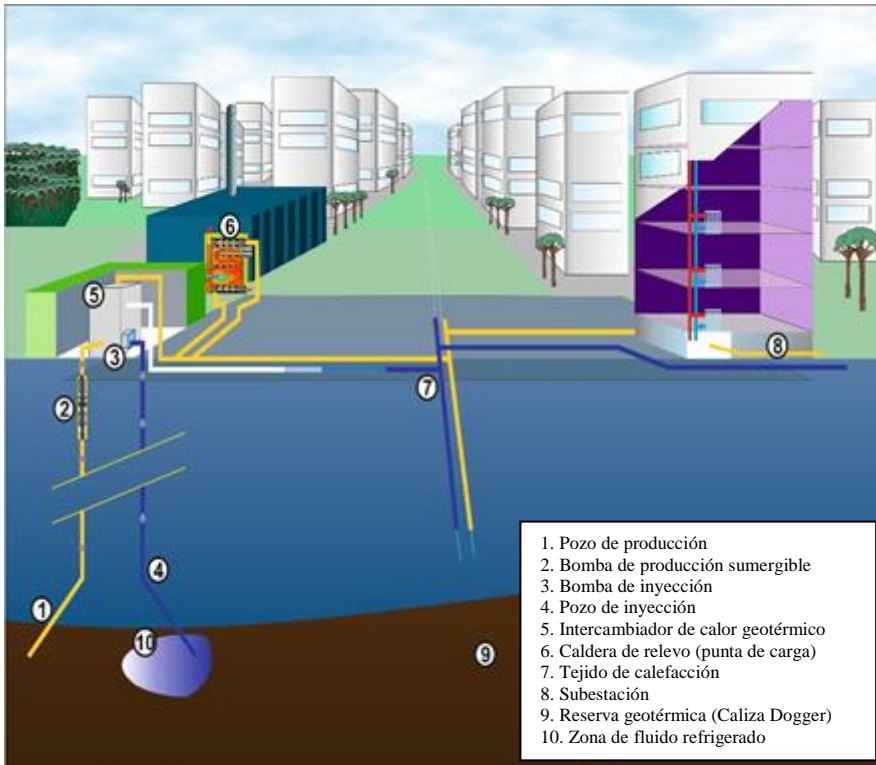
Los sistemas superficiales se suelen utilizar en profundidades de hasta 400m en combinación con bombas de calor para proporcionar calefacción de espacios, agua caliente doméstica y refrigeración de espacios con un dispositivo único. La energía termal también se puede almacenar en estas profundidades. La energía geotérmica superficial se puede instalar en casi cualquier lugar de Europa.

Existen dos técnicas para el uso de la energía geotérmica superficial.

- Sistemas de bucle abierto extraen el agua subterránea, reinyectándola después de haber utilizado la energía térmica.
- Sistemas de bucle cerrado utilizan un circuito cerrado subterráneo. Los sistemas de bucle cerrado pueden ser bucle cerrado horizontal o bucle vertical, también conocido como intercambiador de calor de perforación - estos pueden alcanzar profundidades de cientos de metros.

Los sistemas de almacenamiento se conocen como Acuífero de almacenamiento de energía térmica (ATES) y Sistema de perforación de almacenamiento térmico de energía (sistema BTES).





Sistema geotérmico superficial, copyright IF technology / ReGeo-Cities

Los sistemas geotérmicos superficiales suelen estar disponibles en casi cualquier lugar,

pero la geología local afecta al coste de la instalación. Los factores que tienen un impacto incluyen la disponibilidad de agua subterránea y las propiedades térmicas del subsuelo.

El coste de funcionamiento de un sistema depende del coste de la energía que suministre la bomba de calor y su factor de rendimiento estacional. Otro factor que afecta a los costes es el uso final, ya que los sistemas que proporcionan calefacción y refrigeración suelen ser en general más eficientes que los que sólo proporcionan calor.

El coste inicial de instalar una bomba de calor geotérmica puede ser superior al de instalar una caldera de gas tradicional, sin embargo, después de la instalación los costes de funcionamiento de un Bomba de calor que utilizan el calor del suelo son estables y bajos, lo que significa que el coste inicial se amortiza relativamente rápido.

Puede encontrar más información sobre la energía geotérmica superficial en regeocites.eu.

Calefacción urbana

La calefacción urbana geotérmica (GeoDH) es el uso de la energía geotermal para suministrar calefacción a los edificios y la industria a través de una red de distribución.

Sistema de calefacción urbana geotérmica Copyright GPC IP/ GeoDH

Los principales servicios que ofrece un sistema de calefacción urbana son calefacción de espacios, distribución de agua caliente y refrigeración de espacios. Un sistema de calefacción urbana también incluye plantas eléctricas de cogeneración, calderas convencionales, incineradores municipales, colectores solares, bombas de calor de aguas subterráneas y fuente de calor residual industriales. Dependiendo de la temperatura del agua geotérmica, puede ser ventajoso desarrollar un sistema híbrido que incluya una bomba de calor y/o calderas convencionales a efectos de potencia.

Muchos sistemas geoDH tienen se basan en áreas de cuencas sedimentarias y en el doble concepto de extracción de calor. Los diseños modernos dobles incluyen dos pozos perforados en un desvío de una única plataforma de perforación. El espacio entre agujeros se ha diseñado para garantizar un mínimo de vida útil de 20 años, antes de que se produzca el enfriamiento del pozo de producción. Las profundidades del pozo (desviado) de 2.000m a 3.500m no son infrecuentes. Estas se suelen ubicar en zonas sensibles densamente pobladas, de ahí que requieran fuertes obligaciones, torres de perforación silenciosas (hasta 350 toneladas del gancho de carga).

Un sistema de calefacción urbana geotérmica está compuesto de tres componentes principales, como muestra la figura que aparece más arriba.

La primera parte es la producción de calor que incluye la producción geotérmica, convencionalmente la estación de mayor consumo de combustible y la boca de pozo del intercambiador de calor (elementos 1-2-3-4-5 marcados en la figura que aparece más arriba).

La segunda parte es el sistema de transmisión/distribución, que suministra el agua calentada o refrigerada a los consumidores (elemento 7).

La tercera parte incluye estaciones centrales de bombeo y equipo en los edificios. Los fluidos geotérmicos pueden bombearse a una estación/intercambiador de calor central de bombeo o a intercambiadores de calor en cada edificio. Los tanques de almacenamiento térmico se pueden usar para satisfacer las variaciones en la demanda.

Refrigeración urbana

La refrigeración basada en refrigeradores por absorción, utilizan agua como refrigerante y bromuro de litio (o amoniaco) como un absorbente parece una respuesta apropiada, siempre que la temperatura geotérmica mínima permanezca por encima de 70 °C. El refrigerante liberado por el calor a partir de la solución produce un efecto refrigerante en el evaporador cuando se enfría el agua circula a tras del condensador y el amortiguador. En la cuenca de París, por ejemplo los refrigeradores por absorción pueden colocarse en una red de subestaciones y el fluido caliente primario suministrado por la planta de calor geotérmica. El agua fría puede canalizarse a los consumidores a través del mismo circuito de flujo utilizado para la calefacción y los mismos calentadores aunque, a este respecto, serían preferibles dispositivos alternativos (ventiloconvector, enfriadores de techo). Tenga en cuenta que cada unidad de refrigerador por absorción necesita estar equipada con una torre de refrigeración.

Energía geotérmica en la agricultura

La energía geotérmica se está utilizando cada vez más en la industria agroalimentaria, ya que cumple muchos de los requisitos del sistema. La calefacción geotérmica de temperatura baja o media está disponible en todas partes y los sistemas que permiten su uso son simples y fáciles de mantener. Los proyectos geotérmicos están instalados a nivel local y proporcional calefacción y refrigeración a precios competitivos. Estos proyectos crean empleos directos e indirectos en la cadena de valor.

Estos son algunos de los diferentes usos de la energía geotérmica en la agricultura:

- Energía geotérmica en invernaderos: La sustitución de energía tradicional con energía geotérmica ha disminuido el coste energético en un 80% y los gastos de funcionamiento entre un 5 y un 8%.
- Energía geotérmica para el secado de alimentos;
- Energía geotérmica para la irrigación de agua caliente: la energía geotérmica se usa para dar la temperatura adecuada al agua para las plantas;
- La energía geotérmica en agricultura a campo abierto: el agua calentada con energía geotérmica puede utilizarse en calefacción en campo abierto;
- Energía geotérmica para acuicultura.

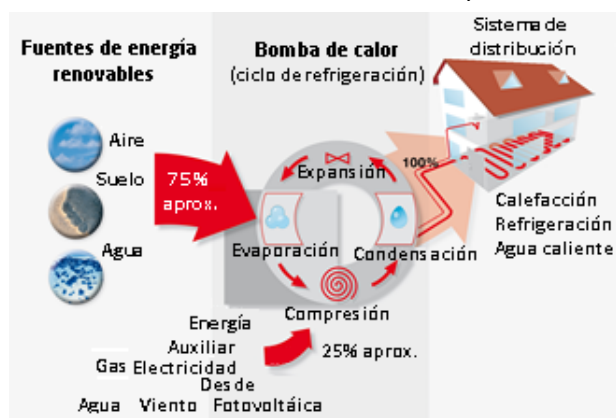
BOMBAS DE CALOR DE FUENTE DE AIRE E HIDROTÉRMICAS

Una bomba de calor es un dispositivo que puede proporcionar calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria para sus aplicaciones residenciales, comerciales e industriales. Ésta convierte la energía a partir de aire (aerotérmica), suelo (geotérmica) y agua (hidrotérmica) en calor útil. Esta conversión se realiza a través del Ciclo refrigerante.

Las capacidades típicas oscilan desde 2-20kW para edificios de una única familia hasta 100kW para su aplicación en edificios de varias viviendas. Para usos comerciales, la capacidad es incluso mayor, y para instalaciones de calefacción industrial y urbana, la capacidad puede alcanzar un índice de varios MW.

Las bombas de calor transforman la energía renovable a partir de aire exterior o agua en calor útil. Un sistema de bomba de calor consiste en una fuente de calor, la unidad de la bomba de calor y un sistema de distribución para calentar/enfriar el edificio.

El principal tipo de ciclo de refrigeración que se utiliza es el ciclo de compresión eléctrica, que funciona del siguiente modo: un fluido de transferencia (refrigerante) transporta el calor desde una fuente de baja energía a un sumidero de energía superior. Es necesaria energía auxiliar para ejecutar el compresor y las bombas (normalmente electricidad o gas).



Copyright: Alpha-Innotec/EHPA

Los sistemas de bombas de calor pueden utilizarse para calefacción y refrigeración. En el modo de calefacción, la energía ambiente exterior es la fuente de calefacción y el edificio es el disipador térmico. En el modo de refrigeración, el edificio se enfría usando el exterior como disipador térmico.

En el modo de calefacción, la energía ambiente exterior es la fuente de calefacción y el edificio es el disipador térmico. En el modo de refrigeración, el edificio se enfría usando el exterior como disipador térmico.

Distribución de la energía: Las bombas de calor utilizan aire o agua como medio de distribución dentro del edificio. Dependiendo del diseño del sistema, pueden utilizar el aire directamente en el punto de la instalación o usan un sistema de distribución de conducto (aire) o tubería (agua) para suministrar la energía a los ventiladores, los radiadores o los sistemas de calefacción de suelo. Las bombas de calor sin conducto se instalan en una pared y actúan como una fuente de calor localizado, como una estufa de madera/pellet. Esta es una solución típica para propietarios de viviendas, en particular cuando también necesitan refrigeración.

Bombas de calor de fuente de aire: Esta tecnología tiene algunas variantes, las más típicas son las siguientes:

1. Unidades compactas (monobloques): todos los componentes de la bomba de calor se combinan dentro de una caja.
2. Sistemas divididos: el exterior y el interior del intercambiador de calor se instalan en dos cajas, una se instala en el exterior del edificio y la otra en el interior. Ambas están conectadas a través de la línea de refrigerante. En edificios de una única familia, lo más frecuente es que se utilice un único sistema dividido en el que la unidad exterior se conecta a una unidad interior. En usos plurifamiliares o comerciales, lo más habitual es utilizar soluciones multi-divididas en las que una unidad exterior suministra a varias unidades interiores.

Consideraciones de eficiencia: La eficiencia de las bombas de calor depende principalmente de la diferencia de temperatura que tenga que superar. Cuanta mayor temperatura del disipador requiera el sistema de distribución, menos eficiente será la bomba de calor. Este hecho hace que la bomba de calor sea más adecuada la conexión de sistemas de distribución de baja temperatura (fan coils, calefacciones de suelo o radiadores de baja temperatura).

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El principio básico común a todos los sistemas de energía solar térmica es simple: el calor a partir de radiación solar se conduce a un medio de transferencia – usualmente un fluido pero también aire en el caso de colectores de aire. El fluido se usa directa o indirectamente, por medio de un intercambiador de calor que transfiere el calor a su destino final. La energía solar térmica se puede utilizar en una amplia variedad de usos, incluyendo calentamiento del agua en viviendas, refrigeración de espacios, calefacción urbana, generación de calor de proceso para la industria, etc.

Agua caliente solar doméstica (SDHW)



Los sistemas de agua caliente solar doméstica son el uso más común de la energía solar térmica en todo el mundo. Normalmente éstos se dividen en sistemas termosifónicos y sistemas de circulación forzada.

Los sistemas termosifónicos (o de flujo natural): Los sistemas termosifónicos utilizan la gravedad para distribuir el medio de transmisión del calor (normalmente agua) entre el colector y el depósito. El medio se calienta en el colector, sube hasta la parte superior del tanque y se enfría, más tarde vuelve a la parte inferior del colector. El agua caliente doméstica se coge directamente del tanque, o indirectamente a través del intercambiador de calor en el tanque. El beneficio principal de un sistema termosifónico es que funciona sin bomba de calor y controlador. Esto hace que el sistema sea simple, sólido y muy rentable. En la mayoría de sistemas termosifónicos, el tanque se adjunta al colector y ambos se sitúan en el techo. Este sistema solar térmico es el más común en los climas no expuestos a heladas del Sur de Europa.

Sistemas de circulación forzada: Estos son los más comunes en el Norte de Europa y en Europa Central, pero también son la solución dominante en algunos países del Sur de Europa como España, sobretodo en aplicaciones de tamaño medio. El tanque se puede instalar en cualquier parte, ya que el fluido de transferencia de calor se distribuye mediante una bomba. Por lo tanto, la integración con otros sistemas de calefacción es más fácil. El beneficio estético de estos sistemas es que el tanque no tiene que colocarse en el techo. Un sistema de circulación forzada necesitará sensores, un controlador y una bomba.

Sistemas SDHW colectivos para edificios más grandes: El calentamiento central de agua (y espacios) es común en edificios más grandes. Los sistemas de agua caliente solar doméstica se están instalando cada vez más en casas de varias familias, ho-



teles, edificios de oficinas, etc. Estos sistemas colectivos tienen una superficie de colectores que oscila desde diez a varios cientos de metros cuadrados.

DHW y calefacción y refrigeración de espacios combinados (Sistemas combinados)

En el Centro y el Norte de Europa, los sistemas de energía térmica solar que suministran agua caliente doméstica y calefacción de espacios son los que se instalan con más frecuencia. Estos sistemas combinados suelen ser más complejos que los sistemas solares que proporcionan DHW y, como resultado, el diseño del sistema debe adaptarse a los requisitos específicos del edificio.

Se utilizan distintas prácticas en países diferentes. En el Sur de Europa, los sistemas combinados aún se utilizan con escasa frecuencia, pero hay un gran potencial para que estos sistemas generen calefacción de espacios en invierno y aire acondicionado en verano, así como DHW durante el año.

Calefacción urbana

Las plantas de calefacción solar urbana (SDH) son una aplicación a gran escala de la tecnología solar térmica. Estas plantas se integran en redes de calefacción urbana local para uso residencial e industrial. Durante los periodos más cálidos pueden reemplazar totalmente a otras fuentes, normalmente a los combustibles fósiles utilizados para suministrar calor. Gracias a los desarrollos tecnológicos, ahora también es posible almacenar calor en verano para usarlo en invierno. Actualmente, hay muchas plantas en funcionamiento en Suecia, Dinamarca, Alemania y Austria. Dinamarca sigue siendo el indiscutible líder en SDH: de las seis instalaciones solares térmicas en todo el mundo, cuatro son SDH danesas. La SDH más grande actualmente está en Vojens, formada por 70.000 m² de colectores (49 MWth), sin embargo, está a punto de ser superada y eclipsada por un sistema de SDH de 450.000 m² (350 MWth) que se está planificando actualmente en Graz, Austria.



Calor de proceso para la industria

Los sistemas solares térmicos comercialmente viables son aptos para generar calor a baja temperatura hasta 150°C. La mayoría de aplicaciones solares para los procesos industriales son a escala relativamente pequeña y todavía son en gran medida de carácter experimental. Ya hay aplicaciones muy conocidas de calefacción solar térmica en fábricas de cerveza, lecherías, minerías, agricultura (secado del cultivo) o el sector textil. En 2015 aproximadamente 150 sistemas SHIP a gran escala están documentados en todo el mundo oscilando de 0,35 MWth a 27,5 MWth (39 300 m²).

Recientemente, ha habido avances en la tecnología de los colectores que permiten a los sistemas solares térmicos utilizarse en procesos industriales a baja temperatura que van desde el secado a la pasteurización o la esterilización. Existe un gran potencial de esta aplicación en los sectores de la alimentación, la bebida y el equipo de transporte.

Los sistemas que proporcionan calor solar para procesos industriales incluyen un campo de colectores grande o muy grande, por el que circula un fluido de trabajo. Los colectores pueden variar, desde una placa plana a colectores solares de concentración, que pueden alcanzar temperaturas por encima de los 250 °C. Por medio de un intercambiador de calor, el calor se transfiere desde el circuito principal al circuito de calor de proceso. El sistema puede incorporar un una unidad de almacenamiento de calor.

Refrigeración solar

La principal característica de un sistema solar de refrigeración, más allá del campo de colectores solares, es un refrigerador térmico. En lo que respecta al suministro térmico, el sistema solar termal es bastante convencional, está compuesto de colectores solares de gran calidad, un tanque de almacenamiento, una unidad de control y tuberías.

Para el proceso de refrigeración, el elemento principal es la máquina de refrigeración térmica pero el proceso de evacuación de calor también es importante. Esto significa que se requieren torres de refrigeración u otras soluciones para la evacuación de calor. La solución tecnológica más común es un ciclo de absorción: el calor se usa para "condensar" químicamente el refrigerante desorbiéndolo (separándolo) de un sorbente, la refrigeración se produce cuando el líquido "condensado" se expande en el evaporador para convertirse en gas.



BIOMASA

"Biomasa: La fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales," Energía procedente de fuentes renovables, Directiva (2009/28/EC). En otras palabras, biomasa es cualquier material de origen orgánico. Madera, paja, aceite vegetal, estiércol, así como residuos agro-industriales y urbanos son todos ellos biomasa y se pueden utilizar para producir energía.

La calefacción a partir de biomasa se puede conseguir con una amplia variedad de combustibles como pellets de madera, virutas de madera, briquetas o astillas y se puede utilizar en una gran variedad de tecnologías. A efectos domésticos, la leña y los pellets de madera son los más utilizados.

Estufas de biomasa

Las estufas de biomasa sólo producen calor, en general para una única habitación, pero en algunas ocasiones para más de una. Hay estufas en las que se queman astillas, virutas o pellets de madera y que pueden complementar su caldera convencional para suministrar calor. Las estufas de combustión de madera están utilizando astillas de madera. Los modelos más sofisticados funcionan con pellets de madera que están hechos principalmente de serrín comprimido. El uso de recursos es altamente eficiente ya que la eficiencia térmica de las estufas modernas oscila desde el 80 al 91%.

- Estufas de leña: Estas estufas se pueden utilizar para calentar una única habitación o pequeñas casas y están disponibles con salidas desde 3,5 kW hasta 20 kW. Las estufas se pueden encontrar en una amplia variedad de diseños, como puertas con o sin mirilla o cubiertas de azulejos o esteatita.
- Estufas de pellets de madera: Las estufas de pellets son más sofisticadas que las estufas de leña debido al funcionamiento automático. Las estufas suelen tener un pequeño depósito de pellets como combustible, del que los pellets se transportan por un pequeño sistema transportador al eje desde el que caen a la cámara de combustión. Un ventilador proporciona el aire necesario para la combustión. Las ventajas en comparación a las estufas de leña son: funcionamiento completamente automático, mayor eficiencia, combustión más limpia y más fácil de utilizar. La capacidad de las estufas de pellets domésticas oscila desde 1.5 kW a 12 kW



¿Dónde se instalan?

Las estufas de biomasa se instalan en el interior, lo ideal sería en el centro del volumen que se va a calentar. Una típica estufa de biomasa doméstica en sí misma puede ser bastante pequeña, del tamaño de una lavadora doméstica. Sin embargo, el almacén del combustible puede ser más grande dependiendo de cuánto combustible se necesite y con qué frecuencia se compren las provisiones.

Recarga y almacenamiento

Las estufas de pellets están equipadas con un tanque de pellets que se rellena con bolsas de pellets una vez cada 1-3 días. La frecuencia de la recarga depende del tamaño de la unidad de almacenamiento y de la demanda de calefacción. Durante el almacenamiento la madera basada en biocombustibles sólidos debería protegerse de la hume-

dad, ya que la calidad del combustible es fundamental para el eficiente funcionamiento de la caldera.

Calderas de biomasa

Las calderas de biomasa a efectos residenciales se puede utilizar para suministrar calor y agua caliente doméstica y puede sustituir a su caldera convencional, ya que puede ser totalmente automática, igual que sus equivalentes de fuel y gas. Las calderas modernas son también una fuente altamente eficiente, ya que consigue eficiencias entre el 80 y el 107%.

- Las calderas de leña son más adecuadas para casas y son populares en las áreas rurales. Las calderas de leña están diseñadas para cargarlas con más madera que las estufas de madera. La madera se carga manualmente en el dispositivo y su capacidad oscila desde 15 kW hasta 70 kW. La tecnología ha mejorado radicalmente;

Dos fases de combustión con ignición automática, turbina y reducción de las pérdidas de calor son ejemplos de estas mejoras. Las calderas de leña modernas consiguen eficiencias de más del 90%.

- Las calderas de recortes de leña se pueden utilizar para suministrar calor a casas más grandes, edificios agrícolas u hornos industriales. El funcionamiento automático y las bajas emisiones debido a la combustión continua son las ventajas de los sistemas de calefacción con recortes de leña. La capacidad de las calderas de recortes de leña oscila entre 15 kW y escala industrial.

- Las calderas de pellets se utilizan para capacidades que oscilan entre 15 kW y escala industrial. Estas calderas suelen instalarse en un sótano o en un contenedor independiente fuera de la casa; el almacenamiento del combustible debería colocarse idealmente en una habitación cercana o próxima a la habitación de la caldera. Las calderas de pellets de madera funcionan de forma totalmente automática, con independencia de que sean quemadores de alimentación superior, horizontal o inferior. La eliminación de ceniza suele ser automática y es necesario vaciar la caja de ceniza exterior una o dos veces al año.

¿Cómo funcionan?

Los pellets de madera se almacenan en un lugar dedicado al almacenamiento y se transportan de forma automática a la cámara de combustión. La cantidad de aire en la cámara de combustión se controla para quemar la madera del modo más eficiente posible, dejando muy poca ceniza y casi nada de humo. Por lo tanto, requiere el vaciado de cenizas sólo entre 1 y 5 veces al año. Como cualquier otra caldera, se requiere el mantenimiento anual de profesional. por encima de la cámara de combustión, los intercambiadores de calor se utilizan para calentar agua, que más tarde se canaliza por los radiadores de la casa.



¿Dónde se instalan?

La caldera y el almacén de combustible se instalan por lo general en el trastero o en el garaje. Sin embargo, la instalación puede ser flexible, ya que el almacenamiento puede estar hasta a 20 metros de distancia de

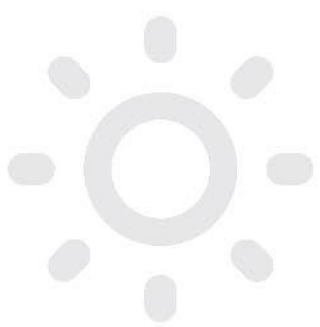
la caldera.

Recarga y almacenamiento

El almacenamiento se recarga por lo general una/dos veces al año usando camiones sopladores.

REFERENCIAS

- Andersson, K. Bioenergy: The Swedish experience. How bioenergy became the largest energy source in Sweden (La experiencia sueca. Cómo la bioenergía se convirtió en la mayor fuente de energía de Suecia). Svebio, 2012.
- Connor, P., Burger, V., Beurskens, L., Ericsson, K., Egger, C., 2013. Devising renewable heat policy: Overview of support options (Formulación de las política de calefacción a partir de fuentes de energía renovables: Panorama general de las opciones de apoyo). Política energética 59, 3-16.
- Crabbé, A., and P. Leroy. 2008. The handbook of environmental policy evaluation (Manual para la evaluación de políticas medioambientales). Earthscan, Londres, Reino Unido.
- Curtis, R., Pine, T. RHI – ¿Incentivo o inhibidor para el crecimiento de GSHP en Reino Unido? Congreso geotérmico europeo 2016, Francia, Estrasburgo (Septiembre 2016).
- Comisión Europea (2013), Orientaciones de la Comisión europea para el diseño de planes de apoyo SWD(2013) 439 final.
- AEMA - Agencia Europea del Medio Ambiente: Evaluación de políticas medioambientales y climáticas. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-climate-policy-evaluation>.
- ECOFYS, Dr Corinna Klessmann. 2014. Experience with renewable electricity (RES-E) support schemes in Europe (Experiencia con los planes de apoyo a la electricidad a partir de energías renovables (RES-E) en Europa).
- Ministerio federal de asuntos económicos y energía (BMWí), Fuentes de energías renovables en cifras, desarrollo nacional e internacional, 2014.
- IEA/OECD, Aprovechamiento de las energías renovables 2011 – Prácticas de políticas mejores y futuras. Publicaciones de IEA.
- IEA/OECD, Heating Without Global Warming – Market Developments and Policy considerations for Renewable Heat (Calefacción sin calentamiento global – Desarrollos de mercado y consideraciones políticas para la calefacción renovable). 2014
- IRENA (2016) Desbloquear la inversión en energías renovables: El papel de la mitigación de riesgo y la financiación estructurada.
- Kiss, B., Neij, L. & M. Jakob (2012). Heat Pumps: A Comparative Assessment of Innovation and Diffusion Policies in Sweden and Switzerland. Historical Case Studies of Energy Technology Innovation in: Chapter 24, The Global Energy Assessment (Bombas de calor: Una evaluación comparativa de las políticas de innovación y difusión en Suecia y Suiza. Estudios monográficos históricos de innovación tecnológica energética en: Capítulo 24. La Evaluación Global de Energía). Grubler A., Aguayo, F., Gallagher, K.S., Hekkert, M., Jiang, K., Mytelka, L., Neij, L., Nemet, G. & C. Wilson. Cambridge University Press: Cambridge, UK.
- Linares P., Batlle, C., Perez-Arriaga, I. (2013), Regulación medioambiental. En Perez-Arriaga, I. (ed.), Regulación del sector de la energía eléctrica, Londres 2013, 539-579.
- Proyecto de políticas RES-H, 2011. Informe final.
- Proyecto GeoDH (2014): Informe final. Disponible en: <http://geodh.eu/library/>
- Proyecto REGEOCITIES (2015). Informe final. Disponible en: <http://regeocities.eu/results/>



La responsabilidad exclusiva por el contenido de esta [página Web, publicación, etc.] recae sobre los autores. No es necesario reflejar la opinión de la Unión Europea. Ni la EASME, ni la Comisión Europea son responsables de cualquier uso de la información.



Co-fundado por el Programa Energía Inteligente-Europa de la Unión Europea