



www.hotmaps-project.eu

Resumen de los manuales de la herramienta Hotmaps para la planificación estratégica de sistemas de calefacción

Elaborado por Søren Djørup, Nis Bertelsen, Brian Vad Mathiesen y






Revisado por Kinga Kovacs, Giulia Conforto

Abril 2020



Funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

Información del proyecto

 Nombre del proyecto	Hotmaps : Herramienta de código abierto para el mapeo y la planificación de sistemas energéticos de calefacción y refrigeración
 Número del acuerdo de subvención	723677
 Duración del proyecto	2016 – 2020
 Coordinador del proyecto	Lukas Kranzl Technische Universität Wien (TU Wien), Institute of Energy Systems and Electrical Drives, Energy Economics Group (Instituto de Sistemas Energéticos y Propulsiones Eléctricas, Grupo de Economía de la Energía [EEG, por sus siglas en inglés]) Gusshausstrasse 25-29 / 370-3 A-1040 Wien / Viena, Austria Teléfono: +43 1 58801 370351 Correo electrónico: kranzl@eeg.tuwien.ac.at info@hotmaps-project.eu www.eeg.tuwien.ac.at www.hotmaps-project.eu
 Autor principal de este informe	Søren Djørup Universidad de Aalborg Teléfono: +45 9356 2365 Correo electrónico: djoerup@plan.aau.dk

Información legal




El contenido de la presente publicación es responsabilidad exclusiva de los autores. El documento no necesariamente refleja la opinión de la Unión Europea. Ni la Agencia Ejecutiva de Innovación y Redes (INEA, por sus siglas en inglés) ni la Comisión Europea son responsables del uso que pueda hacerse de la información que aquí se presenta.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede traducirse, reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación, o transmitirse de ninguna manera o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o cualquier otra forma, sin autorización previa y por escrito de la editorial. Muchas de las designaciones usadas por fabricantes y vendedores para distinguir sus productos son consideradas marcas comerciales. Cualquiera sea la manera en que se citen dichas designaciones no implicará que su uso es legal sin el consentimiento del propietario de la marca comercial.

El proyecto Hotmaps

El proyecto Hotmaps, financiado por la UE, tiene como objetivo diseñar una herramienta para apoyar a las autoridades públicas, las agencias de energía y los planificadores urbanos en la planificación estratégica de sistemas de calefacción y refrigeración a nivel local, regional y nacional, y en conformidad con las políticas de la UE.

Además de proporcionar las pautas y los manuales sobre cómo llevar a cabo la planificación estratégica de calefacción y refrigeración, Hotmaps proveerá el primer software

-  **orientado hacia el usuario**, que fue desarrollado en estrecha colaboración con 7 áreas piloto europeas.
-  **de código abierto**, lo que permitirá que la herramienta desarrollada y todos los módulos relacionados se ejecuten sin necesidad de ninguna otra herramienta o software comercial. El uso del código abierto y el acceso al mismo están sujetos a la Licencia de fuente abierta.
-  **compatible con los 28 países de la EU**, lo que permitirá que la herramienta se aplique en ciudades de los 28 Estados miembros de la UE.

El consorcio que nos respalda

Scientific partners



Pilot areas for developing and testing the tool



Resumen ejecutivo

El presente documento describe los principios generales para la planificación estratégica de sistemas de calefacción. Las pautas que aquí se presentan son generales y, en principio, se pueden aplicar en todos los niveles de gobernanza (local, regional y nacional).

Hacen hincapié en que la planificación estratégica de sistemas de calefacción en la Europa contemporánea debe abordar un cambio radical centrado en minimizar el consumo de combustible para suministrar calor. Para tal fin, se requiere un análisis técnico que no esté limitado por las políticas y estructuras institucionales heredadas del suministro de energía a base de combustibles fósiles. La planificación estratégica de los sistemas de calefacción requiere cambios a nivel técnico, organizativo e institucional. El modelo de tres fases descrito en este capítulo es un posible procedimiento que se puede aplicar para apoyar y facilitar el proceso estratégico de planificación de los sistemas de calefacción.

En el análisis técnico, es importante adoptar una perspectiva desde el sistema energético para la planificación de los sistemas de calefacción, a fin de evitar la suboptimización. Asimismo, la búsqueda de soluciones debe tener una perspectiva socioeconómica a largo plazo.

El establecimiento de sistemas de calefacción urbana como infraestructura para utilizar fuentes de calor sostenibles requiere políticas que aborden la organización de dichos sistemas. Esto implica considerar cuestiones relacionadas con los modelos de propiedad para las estructuras de monopolio y la regulación de precios. Resulta fundamental que estos dos elementos reguladores evidencien coherencia a fin de garantizar la aceptación del consumidor, el acceso al capital y la capacidad organizativa para mantener un enfoque a largo plazo en la planificación de sistemas de calefacción.



RESUMEN DE LOS MANUALES DE HOTMAPS PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LOS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN	6
Enfoque para la planificación estratégica del calor	7
Organización, propiedad y regulación de precios	9
Responsabilidades en la planificación del calor	12

Resumen de los manuales de Hotmaps para la planificación estratégica de los sistemas de calefacción

El presente documento describe las herramientas y los procedimientos generales que pueden respaldar los procesos estratégicos de planificación de los sistemas de calefacción llevados a cabo a nivel gubernamental europeo, nacional y local.

Se trata de un resumen del contenido de los manuales de Hotmaps para la planificación estratégica de los sistemas de calefacción. Dicho contenido incluye el "Manual I de Hotmaps: Definición y experiencias de planificación estratégica del calor" y el "Manual II de Hotmaps: Directrices para una evaluación integral de calefacción y refrigeración eficientes". Estos documentos se complementan con el informe del apéndice, "Descripciones de casos", donde se presentan casos de planificación de calefacción urbana desde varios contextos en toda Europa, y la página wiki de Hotmaps que describe cómo se puede aplicar la herramienta Hotmaps en la planificación de sistemas de calefacción.

La descripción del documento consiste en un enfoque general para la planificación estratégica de los sistemas de calefacción y los pasos a dar en el análisis técnico. Asimismo, incluye los principales elementos a considerar en la organización y regulación del sector y explica de qué manera se pueden asignar a todos los niveles gubernamentales las responsabilidades generales.

La planificación estratégica de sistemas de calefacción implica implementar un procedimiento diferente

La planificación estratégica de los sistemas de calefacción comienza con una fase preparatoria en la que se consideran estratégicamente los problemas que enfrenta el sistema actual de suministro de calor. Este ejercicio de evaluación se traduce en objetivos clave que el futuro sistema técnico debe cumplir. Sobre esta base, se puede llevar a cabo el análisis técnico de las alternativas disponibles para alcanzar los objetivos estratégicos.

Para la Unión Europea, la eliminación gradual de los combustibles fósiles en el suministro de energía implica una triple promesa: reducir las emisiones de CO₂, optimizar la seguridad del suministro y mejorar el equilibrio económico al hacer circular una mayor parte de los costes de energía dentro de la Unión.

Alcanzar el potencial perseguido logrando una transición para que el sector de calefacción dependa de una vía sostenible requiere un proceso estratégico de planificación de los sistemas de calefacción. Este proceso puede definirse como el conjunto de *planes de acción adoptados para alcanzar la visión a largo plazo de un cambio radical en los parámetros clave del suministro de calor*. Históricamente, los parámetros clave incluyen la demanda de combustible, los factores ambientales y la seguridad del suministro.

La definición aplicada enfatiza la necesidad de que los planes estén orientados hacia acciones que se basen en análisis y una perspectiva a largo plazo, y que tengan como fin un cambio radical. Esta definición está configurada para la situación actual en Europa, donde se requiere un cambio radical para dejar de depender del suministro de energía basado en combustibles fósiles. Los cambios radicales requieren un análisis estratégico y perspectivas a largo plazo para cada una de las iniciativas individuales.

Enfoque para la planificación estratégica del calor

Una síntesis de pasos genéricos en la planificación estratégica del calor puede formularse en tres fases. Aunque el proceso se describa en tres fases, probablemente será parte de un proceso iterativo y continuo.

Fase 1: Construir escenarios técnicos para un suministro estratégico del calor

En esta fase, se identifican, evalúan y describen los posibles escenarios técnicos. Este proceso puede seguir el procedimiento de 7 pasos que se describe a continuación. Según el procedimiento, se puede elegir una solución que cumpla con los objetivos estratégicos.

- 1) Cuantificar la demanda de calor;
- 2) Evaluar y cuantificar la disponibilidad de recursos de calor en el área de estudio;
- 3) Evaluar y cuantificar las posibilidades de ahorro de calor en los edificios;
- 4) Identificar un equilibrio entre las inversiones en el suministro del calor y el ahorro de calor;
- 5) Alinearse con los planes energéticos nacionales, regionales y/o locales;
- 6) Desarrollar alternativas técnicas y escenarios para un plan estratégico de suministro de calor;
- 7) Repetir los pasos 4–6 hasta encontrar la mejor solución.

Fase 2: Evaluar las condiciones marco existentes e identificar a los interesados clave

En esta fase, se identifican las barreras y las oportunidades económicas y políticas. Esta tarea incluye un mapeo de los interesados centrales y un análisis de los roles que probablemente

desempeñarán en un proceso de transición, así como los roles que podrían tener en el suministro del calor en el futuro.

- 1) Identificar las barreras económicas y políticas;
- 2) Identificar las oportunidades económicas y políticas;
- 3) Identificar las partes interesadas clave de apoyo y resistencia;
- 4) Desarrollar modelos de propiedad y negocios que se alineen con los objetivos estratégicos.

Fase 3: Elaborar un plan de implementación

En esta fase final, la autoridad relevante buscará posibilidades para modificar o cambiar las regulaciones existentes a fin de respaldar la mejor solución. Esta fase también implica considerar la conformación de organizaciones clave para la transición y el funcionamiento del sistema de suministro del calor. Esta tarea incluye el abordaje de los modelos de propiedad y precios para garantizar la aceptación de los consumidores y los ciudadanos, la movilización de capital y la creación de una plataforma institucional para las acciones estratégicas y la planificación a largo plazo.

- 1) Identificar qué condiciones marco puede cambiar la autoridad de planificación pertinente;
- 2) Diseñar nuevas regulaciones y condiciones marco;
- 3) Identificar oportunidades para involucrar a las partes interesadas que pueden desempeñar un papel constructivo en la consecución del plan de sistemas de calefacción;
- 4) Diseñar y/o rediseñar organizaciones para enfrentar desafíos de planificación y coordinación.

Será necesario considerar la totalidad del sistema energético, no solo el sector de la calefacción

Al identificar las soluciones técnicas, se puede determinar cuál es la alternativa más eficiente a través de un análisis técnico que incluya no solo las sinergias entre el suministro de calefacción y el ahorro de energía, sino también las sinergias entre el sector de calefacción y otros sectores energéticos. La búsqueda de alternativas disponibles en la planificación estratégica de la calefacción puede seguir el modelo de 7 pasos descrito en la Fase I.

Existen considerables sinergias cuando se observa la planificación energética desde un punto de vista holístico. Aunque la planificación de sistemas de calefacción es el tema central de este documento, es importante incluir otros dominios energéticos como la electricidad y el

gas, así como las demandas de electricidad, transporte y refrigeración. El propósito es doble: identificar las sinergias entre los sectores y los posibles obstáculos que presentan los recursos limitados.

Será necesario alinear los escenarios con los objetivos futuros a largo plazo

Las inversiones en infraestructura de sistemas de calefacción suelen tener una larga vida útil, y este es especialmente el caso de las redes de calefacción urbana y las plantas de cogeneración que se construyen hoy en día y que podrían seguir existiendo después del año 2050. Por lo tanto, es importante alinear las inversiones y las decisiones estratégicas con los objetivos climáticos, como los objetivos climáticos de la UE para 2050 y el acuerdo de París. Las inversiones en otras tecnologías pueden resultar en el abandono de activos u operaciones bajo otros regímenes políticos.

Organización, propiedad y regulación de precios

El establecimiento de una infraestructura de calefacción urbana conlleva una condición económica de "monopolio natural". La condición de monopolio natural se deriva de los grandes costes de inversión que hacen que sea demasiado costosa la existencia de tuberías de red de calefacción urbana competidoras en la misma área.

El diseño específico elegido para los modelos de propiedad y precios debe abordar tres prioridades: 1) asegurar la aceptación del sistema por parte del consumidor; 2) garantizar el acceso al capital y 3) asegurar una base para llevar a cabo la planificación estratégica del calor. Las prioridades 2 y 3 posiblemente se pueden proporcionar a través de instituciones complementarias.

Para obtener una visión general de estas soluciones diferentes, puede ser útil establecer un marco bidimensional. Una dimensión es el modelo de propiedad. La otra dimensión es el modelo de regulación de precios. A continuación se presenta un modelo matricial que ilustra las posibles combinaciones.

Cuadro 1: Una matriz que ilustra las posibles combinaciones para organizar y regular un sistema de calefacción urbana.

	Propiedad del consumidor	Propiedad municipal	Propiedad comercial privada
Costo verdadero			
Límite de precio			
Precios no regulados			

Una tercera dimensión del modelo organizacional es el grado de desagregación entre las diferentes etapas del sistema, desde la generación del calor, pasando por la transmisión y la distribución, hasta llegar al consumo.

La diversificación de la propiedad es generalizada, especialmente en los sistemas más grandes. Sin embargo, no existe una experiencia generalizada en lo que atañe a la combinación de la desagregación y la competencia del mercado en la producción, como sucede en la organización del mercado desarrollada en el sector eléctrico.

De todos modos, en la práctica, muchos sistemas de calefacción urbana operan con el acceso de terceros a partir de contratos bilaterales negociados entre proveedores y la empresa propietaria de la red. Algunos de los mayores potenciales económicos y ambientales para las redes de calefacción urbana se encuentran en estos terceros participantes, es decir, las industrias que producen exceso de calor. Por lo tanto, el acceso de terceros sería un elemento importante para la utilización óptima de las redes de calefacción urbana en toda Europa.

Tres tipos de propiedad

Se pueden definir tres formas básicas de modelos de propiedad. En la práctica, se pueden observar o desarrollar híbridos de estos tres modelos, aunque los tres tipos siguientes son los más comunes:

- *Propiedad del consumidor*

La propiedad del consumidor es un modelo de propiedad privada donde los consumidores de calor son dueños del sistema. Este modelo puede adoptar diferentes formas, pero la característica principal es que los consumidores controlan la empresa local de suministro de calefacción urbana a través de procedimientos democráticos.

- *Propiedad municipal*

En el modelo de propiedad municipal, el sistema de calefacción urbana está controlado por una empresa regida por el municipio, o directamente por el propio municipio.

- *Propiedad comercial privada*

Esta categoría incluye los modelos de propiedad en los que el sistema de calefacción urbana está controlado por una empresa privada que opera en condiciones comerciales.

Tres modelos de regulación de precios

Se pueden definir tres modelos básicos de regulación de precios. En la práctica, se pueden observar o desarrollar híbridos de estos tres modelos, aunque los tres tipos siguientes son los más comunes:

• *Costes reales*

El principio de coste real implica que a los consumidores solo se les puede cobrar por el calor un precio equivalente a los costes de la provisión de dicho calor. El principio de coste real también puede denominarse 'el principio de ganancia del consumidor', ya que cualquier ganancia en términos de eficiencia se distribuye como ganancia entre los consumidores a través de precios más bajos.

• *Límite de precio*

El límite de precio es un principio en el que las empresas de calefacción urbana pueden cobrar un precio basado en algún valor de referencia. Por ejemplo, este precio de referencia puede basarse en el coste de opciones alternativas de suministro de calor, como el gas natural, o puede basarse en la evaluación comparativa de otras empresas similares de calefacción urbana.

• *Precios no regulados*

Los precios se controlan a través de las fuerzas del mercado que están presentes en el tiempo y el espacio dados. El poder de monopolio posiblemente se delimite mediante la competencia entre las alternativas de calefacción individuales.

Es importante tener en cuenta que tanto el modelo de propiedad como el modelo de precios deben verse en relación el uno con el otro. La elección del modelo de propiedad no puede evaluarse de manera coherente sin considerar la regulación de precios que lo complementa. Del mismo modo, las propiedades de un modelo de precios deben verse a la luz del modelo de propiedad. Por ejemplo, el caso danés evidenció buenas experiencias de combinación del principio de fijación de precios reales con la propiedad del consumidor o la propiedad municipal. Sin embargo, también demostró que el principio de coste real no ha sido capaz de proteger a los consumidores lo suficiente en los sistemas de calefacción urbana sujetos a la propiedad comercial privada.

Las experiencias de Suecia demuestran que convertir la propiedad municipal en una propiedad comercial privada ha debilitado, en algunos casos, la capacidad de llevar a cabo una planificación a largo plazo.

En general, las autoridades deben tener mucho cuidado si permiten la propiedad comercial privada de los sistemas de calefacción urbana, ya que se requiere de una regulación complementaria muy compleja para garantizar la protección y la aceptación del consumidor, y la capacidad institucional para llevar a cabo una planificación estratégica coherente del calor.

Contexto institucional para la planificación estratégica de los sistemas de calor

Los planes de suministro de calor concretos a menudo se configuran como proyectos locales a nivel de ciudad. Sin embargo, se deben integrar y coordinar políticas estratégicas adecuadas de suministro de calor en todos los niveles de gobernanza de todas las áreas de políticas relacionadas con la energía. Del mismo modo, la estructura institucional y los elementos políticos que influyen en la viabilidad del proyecto local concreto deben identificarse en el

proceso de planificación estratégica de los sistemas de calefacción. La identificación y el mapeo de los elementos políticos relevantes que influyen en el proyecto concreto se llevan a cabo durante la Fase 2 del modelo de planificación estratégica descrito anteriormente.

El mapeo de las políticas que influyen en la planificación estratégica tiene dos dimensiones: una dimensión geográfica y una dimensión sectorial. Por ejemplo, un proyecto concreto de calefacción urbana podría estar sujeto a la legislación directamente relacionada con proyectos de calefacción urbana. Esta regulación de proyectos podría originarse o implementarse en la legislación local, nacional y europea. El proyecto particular también puede estar influido por las regulaciones generales sobre calefacción y construcción, así como por la legislación para el sistema energético. Todas estas políticas también están diseñadas por la legislación de todos los niveles gubernamentales.

La matriz que se presenta a continuación es un posible marco que representa ambas dimensiones de las regulaciones que se pueden usar en la Fase 2 de la planificación estratégica de sistemas de calefacción, al momento de mapear las políticas y las estructuras institucionales.

Cuadro 2: Matriz para el mapeo de regulaciones que afectan la planificación estratégica de sistemas de calefacción.

	Regulación del proyecto	Regulación sobre calefacción y construcción	Regulación del sistema energético
Regulación local			
Regulación nacional			
Regulación europea			

Responsabilidades en la planificación de sistemas de calefacción

Tomando como base las experiencias de planificación estratégica sistemas de calefacción en varios contextos, se pueden establecer algunas pautas generales para las responsabilidades implicadas en dicho proceso.

En primer lugar, las estructuras de gobernanza nacionales y europeas deben formular e implementar objetivos estratégicos a largo plazo. Las autoridades locales a menudo conocen las condiciones locales y, dado que los suministros de calor suelen ser de naturaleza local, las autoridades locales serán frecuentemente los iniciadores y responsables de la planificación concreta. Sin embargo, las estructuras de gobernanza de alto nivel deben iniciar el mapeo de los potenciales técnicos. La evaluación integral de la calefacción y la refrigeración eficientes requerida por la Directiva Europea de Eficiencia Energética es un buen marco para generar conciencia e iniciar políticas estratégicas relacionadas con la provisión de calor.

El Manual II de Hotmaps, que trata sobre las 'Directrices para una evaluación integral de la calefacción y refrigeración eficientes', proporciona recomendaciones sobre cómo los Estados miembros pueden utilizar este marco europeo. Se mejorará la calidad y la dirección de la planificación local de los sistemas de calefacción si las autoridades nacionales proporcionan un marco dentro del cual se llevará a cabo el proceso de planificación local. Dicho marco podría ser, por ejemplo, una ley de suministro de calor que describa el proceso para desarrollar proyectos de calefacción urbana y que especifique las tareas para los municipios. Dicha legislación también podría establecer los indicadores estratégicos generales que las políticas locales deben cumplir. Por ejemplo, las regulaciones nacionales danesas de suministro de calor otorgan responsabilidades a los municipios, pero también describen los requisitos generales con respecto a la viabilidad socioeconómica y las prioridades ambientales. Las normas que regulan la estructura de monopolio de las redes de calefacción de distrito también deben iniciarse a nivel nacional y describir los modelos de propiedad, las estructuras empresariales, la regulación de precios y las obligaciones y los derechos de los consumidores.

Los organismos gubernamentales nacionales y europeos también pueden promover la planificación local de energía y calor apoyando el proceso mediante el suministro de datos y una orientación sobre metodología. Esto puede coordinarse incluso con los objetivos estratégicos generales relacionados con la sostenibilidad y la viabilidad socioeconómica.

Además de esta distribución de responsabilidad, también se recomienda establecer foros donde se intercambien experiencias entre agencias de planificación locales y nacionales. El conocimiento de las barreras regulatorias a nivel local podría transmitirse entonces al nivel central, donde es posible cambiar las regulaciones. Cuando están presentes, los organismos gubernamentales regionales pueden desempeñar un papel importante en la coordinación de los planes municipales de calefacción para evitar la suboptimización local en la planificación energética. Se recomienda la adopción de planes energéticos regionales que permitan el desarrollo de las estrategias de calefacción en el contexto de un análisis del sistema energético. Los recursos como la biomasa a menudo tienen usos conflictivos en los sectores energéticos y las fronteras municipales. Del mismo modo, el desarrollo de fuentes fluctuantes de energía renovable se beneficiaría si fuera parte de un plan estratégico coordinado en todos los sectores energéticos y todos los municipios.