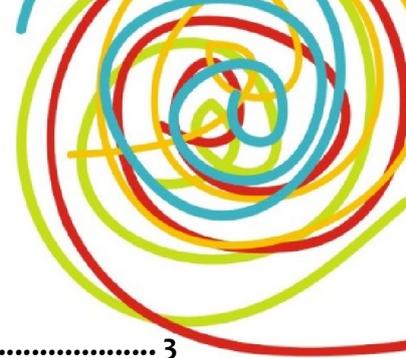


Como Gestionar el Equipo Energético

D.2.1 Guía Educativa para los Gestores de los Edificios Públicos





CONTENIDO:

1. EURONET 50/50 MAX:	3
2. SOBRE LA GUÍA EDUCATIVA	4
3. ENERGÍA Y CUESTIONES CLIMÁTICAS	6
4. UNA GUÍA PARA IMPLEMENTAR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EURONET 50/50 MAX ACTIVITIES	8
5. COMIENZO	9
5.1. PASO 1: GESTOR DEL EDIFICIO	9
5.2. PASO 2: DESCRIBE LOS DIFERENTE TIPOS DE FUENTES DE ENERGÍA USADAS EN EL EDIFICIO	9
5.3. PASO 3: LUGARES POR DONDE LA ENERGÍA ENTRA EN EL EDIFICIO	9
5.4. PASO 4: RESORRIDO ENERGÉTICO	11
5.5. PASO 5: RESIDUOS EN LA ESCUELA	12
6. INVERSIONES EN MEDIDAS PARA CONSEGUIR AHORROS ENERGÉTICOS	13
6.1. INVERSIONES PARA EL AHORRO ENERGÉTICO DE BAJO COSTE Y CONSEJOS	13
6.2. REGULACIÓN DEL CALOR CON VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS	15
6.3. CALEFACCIÓN URBANA POR DISTRITOS O CENTRALIZADA	16
6.4. FRIO URBANO O CENTRALIZADO	17
6.5. SISTEMAS COMBINADOS DE CALOR Y ENERGÍA (CHP – COGENERACIÓN) ..	19
6.6. BOMBAS DE CALOR	20
6.7. COLECTORES SOLARES	21
6.8. PLACAS FOTOVOLTAICAS	23
7. ANEXO	25
7.1. ANEXO 1: NORMATIVA SOBRE TEMPERATURAS AMBIENTALES (SIST EN ISO 7730:2006)	25

La responsabilidad exclusiva del contenido de esta publicación corresponde a sus autores. No refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EACI ni la Comisión Europea son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.



1. EURONET 50/50 MAX:

El proyecto EURONET 50/50 max está basado en los resultados y la experiencia del anterior proyecto EURONET 50/50, que también fue apoyado por el Programa IEE (Energía Inteligente para Europa). Este primer proyecto fue ejecutado entre 2009 y 2012 en 50 escuelas de ocho países europeos. Su objetivo fue la implementación de la metodología 50/50 en estas escuelas, las cuales vieron como el 50% de los ahorros conseguidos fue devuelto a los usuarios de los colegios a través de un pago financiero, y el 50% restante representó un ahorro neto para las autoridades locales encargadas de los pagos de las facturas.

Entre 2009 y 2012, el Proyecto EURONET 50/50 unió 6,900 alumnos, profesores y educadores, consiguiendo una media de 2.100 € de ahorro por escuela.

El proyecto EURONET 50/50 max se centra en los alumnos, maestros y demás usuarios de los edificios públicos, y tiene como objetivo concienciar de la importancia del uso eficiente y racional de la energía, el agua, y la gestión de los residuos. La metodología 50/50 se difundirá por lo menos en seis nuevos países de Europa (13 en su conjunto), y reforzará aún más su papel en las estrategias energéticas locales, regionales y nacionales. Entre 2013 y 2016 la metodología 50/50 se llevará a cabo en unas 500 escuelas y otros 48 edificios públicos en toda Europa. A través del intercambio de las buenas prácticas y las experiencias adquiridas, el conocimiento se distribuirá a nuevas escuelas y otros edificios públicos. Se espera que las diversas actividades que se desarrollen en las escuelas y otros edificios públicos logren un ahorro de aproximadamente el 8%.

Otro objetivo importante es la puesta en marcha de una red sostenible de participantes 50/50, lo que contribuirá a los objetivos climáticos y energéticos europeos para el año 2020.

Para desarrollar el proyecto se establecerá un equipo energético en cada una de las escuelas y edificios participantes en el proyecto Euronet 50/50 max, que coordinará la aplicación de la metodología 50/50. Cada equipo energético constará de: alumnos, profesores, gestores del edificio, el director, mantenimiento y el socio del proyecto Euronet 50/50 max, etc.



Países europeos y socios del proyecto EURONET 50/50 MAX



Las principales tareas del equipo energético son:

- Llevar a cabo un recorrido energético en el edificio escolar
- Presentación de informes sobre las medidas y acciones a adoptar para mejorar la situación energética en la escuela,
- La ejecución de una campaña de promoción y sensibilización sobre la importancia de aumentar la eficiencia energética en la escuela y la planificación de las medidas para conseguirla.

2. SOBRE ESTA GUÍA EDUCATIVA

Esta guía didáctica ha sido elaborada por los socios del proyecto max EURONET 50/50 max. Este proyecto, cuyo objetivo es lograr ahorros energéticos en edificios públicos y docentes, servirá para implementar la metodología 50/50 en 500 escuelas y 48 edificios públicos de 13 países europeos. El ahorro de energía se logrará a través de la sensibilización sobre la importancia de la eficiencia energética y mediante el cambio de los hábitos de los escolares y usuarios de estos edificios públicos (alumnos, profesores, gestores del edificio, servicios de mantenimiento y limpieza, así como otros usuarios eventuales).



Reducir el uso de energía en las escuelas y otros edificios públicos es vital para ayudar a la consecución de los objetivos energéticos y climáticos fijados por la Unión Europea para el ejercicio 2020. La metodología 50/50 es una herramienta muy útil para reducir el uso de energía y reducir así las emisiones de CO₂.

Esta guía educativa le ayudará en la implementación de las actividades previstas en su escuela. La mayor parte de los textos de orientación expone consejos sobre cómo acercarse e interactuar con el equipo energético de la escuela y la forma de proporcionar una visión general de las fuentes de energía que son necesarias para el normal funcionamiento de la escuela.

Uno de los principales objetivos de la Unión Europea para 2020, es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%.



Le aconsejamos que adapte el proyecto a sus circunstancias, pero con la idea básica de centrarse en los alumnos y otros usuarios de estos edificios públicos. Los alumnos son lo suficientemente creativos para ser capaces de cambiar el medio ambiente. El proyecto Euronet 50/50 max representa una herramienta muy útil para alcanzar este objetivo. Los alumnos lo desarrollaran durante el horario escolar, mientras que los buenos hábitos desarrollados se transmitirán a sus familias y a otros aspectos de su vida. Esto es muy importante para el logro de un futuro sostenible y eficiente energéticamente.



3. ENERGÍA Y CUESTIONES CLIMÁTICAS

El cambio climático es un problema global sobre el que todos tenemos poder para cambiarlo. Incluso los pequeños cambios en nuestro comportamiento diario pueden producir una importante reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. A pesar de que estos cambios no afectan significativamente a nuestra calidad de vida, pueden aportar una contribución notable a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como dar lugar a significativos ahorros financieros.

El clima es un tema cotidiano de discusión, sobre todo cuando el clima tiene un gran impacto en nuestro estado de ánimo. Sin embargo, el clima no es lo mismo que el tiempo. El clima es el tiempo promedio para una determinada zona durante un largo periodo tiempo. Este puede ser afectado y cambiado por factores naturales, como por ejemplo, las erupciones volcánicas, que con las partículas sólidas emitidas a la atmósfera reflejan los rayos del sol hacia el espacio, produciendo un enfriamiento. Sin embargo, el cambio climático que hemos estado experimentando en los últimos años no ha sido como resultado de esos factores naturales. La mayoría de los expertos coinciden en que las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, debido a las actividades humanas, estas son la razón principal del cambio climático drástico observado en los últimos años. Las concentraciones más altas de dióxido de carbono, metano y óxidos de nitrógeno conducen a un aumento en la temperatura y en consecuencia a fenómenos meteorológicos extremos. Este aumento de la concentración se debe principalmente a la quema de los combustibles fósiles para satisfacer las enormes necesidades energéticas de la sociedad moderna, que incluye:

- Calefacción y refrigeración mediante combustibles fósiles (petróleo, gas, etc.)
- El uso del petróleo y otros combustibles fósiles basados en petróleo para el transporte (diesel, gasolina, queroseno, etc.)
- Generadores eléctricos a base de combustibles fósiles (centrales térmicas

La quema de Madera libera tanto CO₂ como el que había absorbido toda su vida. Según esto, el combustible de procedente de la biomasa puede considerarse un combustible neutro en emisiones de CO₂ y un importante combustible alternativo a los combustibles fósiles.



de carbón.

- Generadores de energía para grandes consumos energéticos en el sector industrial que usan fuentes de energía fósil (carbón, gasoil, etc.)

Conseguir una sensibilización en eficiencia energética es tan importante como el aumentar la cuota de producción de energía de fuentes renovables. La tecnología en el campo de la producción de energía renovable ha evolucionado recientemente de forma rápida. Ésta, en combinación con la aplicación de medidas que aumenten la eficiencia energética hace que podamos seguir contribuyendo a la reducción de las emisiones de carbono y por lo tanto a la preservación de nuestro planeta.

4. UNA GUÍA PARA IMPLEMENTAR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EURONET 50/50 MAX



Esta guía está diseñada para darle a los gestores de los edificios unas directrices básicas para dirigir al equipo energético durante todo el “recorrido energético” en la escuela. Con la ayuda de esta guía usted será capaz de recoger toda la información relacionada con la energía de su escuela y prepararse para las posibles preguntas que los alumnos puedan hacerle. Antes del “recorrido energético”, que debe cumplir con el profesor responsable de la coordinación de las actividades del proyecto, debe discutir sobre el mismo con ellos y ponerse de acuerdo sobre su papel en el proyecto.

Durante el recorrido energético se debe:

- Describir a los alumnos todos los diferentes tipos de energía que entran en el edificio de la escuela (energía eléctrica, calefacción, agua caliente, etc.)
- Mostrar a los alumnos los dispositivos utilizados para medir el consumo de energía (contador de la luz, contador de calor, el nivel de líquido del tanque, etc.),
- Mostrar los alumnos el punto por el que la energía entra en el edificio de la escuela,
- Señale los aparatos que consumen energía en la escuela (radiadores, aires acondicionados, ordenadores, iluminación, etc.),
- Mostrar a los alumnos los eco-puntos donde se separan los residuos y su recogida y explicar los diferentes tipos de contenedores y su uso (papel, plástico, vidrio, etc.), (si dispone de clasificación de residuos)
- Contar a los alumnos la cantidad anual de residuos generados.



5. COMIENZO

5.1. PASO 1: GESTOR DEL EDIFICIO



Describe el trabajo y responsabilidades del gestor del Edificio en la escuela.

- ¿Cuántos gestores tiene el colegio?
- ¿Quién es/son los gestores?
- ¿Cuáles son las responsabilidades de los gestores?



5.2. PASO 2: DESCRIBE LOS DIFERENTE TIPOS DE FUENTES DE ENERGÍA USADAS EN EL EDIFICIO



Describe los diferentes tipos de fuentes de energía utilizadas por la escuela que permitan sus condiciones normales de funcionamiento:

- Electricidad,
- combustibles fósiles (petróleo, gas natural, etc.),
- biomasa (leña, pellets de madera, virutas de madera, etc.),
- energía eólica (aerogeneradores),
- energía solar (paneles solares, fotovoltaica),
- otros.

5.3. PASO 3: LUGARES POR DONDE LA ENERGÍA ENTRA EN EL EDIFICIO



Junto con el equipo energético localizar los puntos por los que la energía entra en el edificio de la escuela (conexión eléctrica, sala de calderas, etc.)

1. ENERGÍA ELÉCTRICA

- Muestra a los alumnos los contadores eléctricos.



- Introducir a los alumnos sobre las unidades básicas para la medición de la electricidad.
- Explique a los alumnos que los dispositivos consumen electricidad en la escuela.
- Muestre a los alumnos qué dispositivos consumen más o menos electricidad.
- Diga a los estudiantes el consumo de electricidad anual de la escuela y el coste de este consumo.
- Pida a los alumnos sugerencias sobre la forma en la que el consumo de electricidad de la escuela puede ser reducido.
- Pida a los alumnos que se imaginen un día completo sin electricidad.

2. ENERGÍA TÉRMICA PARA CALEFACCIÓN



- Muestre a los estudiantes la sala de calderas.
- Pida a los alumnos que le digan qué fuentes de energía se utilizan para la calefacción.
- Describa las fuentes de energía utilizadas para la calefacción en la escuela.
- Describa la técnica utilizada para la medición de la energía consumida en calefacción.
- Describa cómo se calientan las aulas y otras salas de la escuela.
- Pida a los alumnos que le digan si ellos saben lo que son las temperaturas recomendadas para las diferentes habitaciones.
- Demostrar cómo se regula la temperatura en las aulas y otras salas de la escuela.
- Cuente a los alumnos el consumo anual de la escuela y el coste asociado a este consumo.

3. ENERGÍA PARA CLIMATIZACIÓN



- Muestre a los alumnos los aparatos de aire acondicionado utilizados en la escuela.
- Describa qué fuente de energía es utilizada por estos aparatos.

- 
- Dígales cuando (época del año) se utilizan aparatos de aire acondicionado.
 - Pida a los alumnos que den sus recomendaciones sobre cómo reducir el consumo de energía para la refrigeración.

4. AGUA CALIENTE



- Describa a los alumnos la forma utilizada para medir el consumo de agua caliente.
- Dígales las unidades básicas para la medición del consumo de agua caliente.
- Pida a los alumnos si saben quién / qué consume agua caliente en la escuela.
- Dígales quién / qué consume agua caliente en la escuela.
- Dígales cuánto se consume anualmente de energía para el agua caliente y el costo de este consumo de energía.
- Pida a los alumnos para hacer recomendaciones sobre cómo reducir el consumo de agua caliente.

5. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA

- Describa todas las otras fuentes de energía usadas en la escuela (si existe alguna otra)

5.4. PASO 4: RECORRIDO ENERGÉTICO



Realice el recorrido junto con el profesor/es responsables del proyecto en su escuela y los alumnos del equipo energético.

Durante el recorrido energético, resalte los dispositivos que consumen energía en cada sala y muéstreselo a los alumnos. Mediante el recorrido energético, refuerce a los alumnos, personal y docentes sobre las formas a través de las cuales se podrían conseguir los ahorros energéticos.

5.5. PASO 5: RESIDUOS EN LA ESCUELA



Junto con el equipo energético, visite el lugar de la escuela donde se apilan los residuos.

- Pregunte a los alumnos si saben por qué se necesitan varios contenedores de residuos diferentes.
- Describa los diferentes flujos de residuos derivados del funcionamiento de la escuela (papel, plástico, vidrio, etc.)
- Infórmeles de cuando es recogida y eliminada de aguas residuales (con qué frecuencia, el día de la semana, etc.)
- Dígales quién es responsable de la recogida y eliminación de residuos.
- Pregúnteles si saben cómo se eliminan los residuos (en plantas de reciclajes, vertederos, plantas incineradoras, etc.)
- Dígales que la cantidad anual de residuos son generados por la escuela y el coste de su eliminación.
- Pida a los alumnos que den sus sugerencias sobre cómo se puede reducir la cantidad anual de residuos generados por la escuela.

6. INVERSIONES EN MEDIDAS PARA CONSEGUIR AHORROS ENERGÉTICOS



Dentro del proyecto EURONET 50/50 max, no se han previsto inversiones financieras para lograr el ahorro de energía en los edificios escolares. El proyecto se basa principalmente en la puesta en práctica de medidas de organización y en la concienciación de la importancia de fomentar la eficiencia energética con el fin de lograr ahorros energéticos, y por extensión, ahorros económicos. Sin embargo, es importante saber que la Directiva 2012/27/EU Europea, exige que los países miembros de la UE mejoren significativamente la eficiencia energética de sus edificios públicos ya existentes. La Directiva establece que todos los edificios públicos deben tener un balance energético de casi cero para el año 2020. Debido al estado actual de los edificios públicos, también se requerirán inversiones financieras para cumplir con los requisitos de la Directiva, incluso después de la puesta en práctica de medidas de organización. En este capítulo se ofrecerá una visión general de algunas de las soluciones tecnológicas modernas para la reducción, producción y la regulación del consumo de energía para mejorar la eficiencia energética de los edificios. Estos métodos también los puede describir al equipo energético de su escuela, sin embargo, dentro del proyecto EURONET 50/50 max, estas inversiones no han sido previsto.

6.1. INVERSIONES DE BAJO COSTE PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y CONSEJOS

Apropiada ventilación natural

Utilice sus ventanas con prudencia y utilice la ventilación natural para mantener la calidad del aire apropiada. En los meses más cálidos, las ventanas deben abrirse cuando hace más frío en la noche, y dejarlas abiertas hasta la mañana. En los meses más fríos, las ventanas deben estar abiertas sólo en períodos breves para facilitar la ventilación.

Manipular los termostatos eficientemente

Utilice el termostato de forma eficiente y reduzca en la medida de lo posible el consumo de energía. Cuando hace calor fuera, ajuste el termostato de la climatización lo más alto posible (aire acondicionado), manteniendo un cierto nivel de comodidad. Esto no sólo es bueno para el ahorro de energía, sino también es mucho más saludable para los



ocupantes del edificio, ya que el cuerpo no experimenta un shock cuando se pasa de un espacio más frío, en el interior, a otro más caliente fuera. Cuando encienda su unidad de aire acondicionado evite establecer una configuración excesivamente fría, ya que no va a enfriar el espacio más rápido, y con toda seguridad, consuma más energía y creará un perfil de temperatura no confortable.

Usar ventiladores y estrategias de ventilación para enfriar las salas.

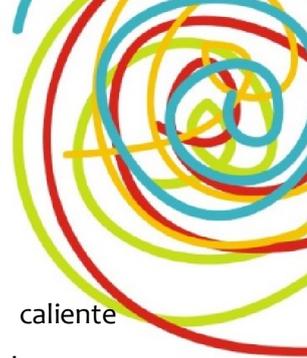
Un ventilador de techo le permite aumentar el ajuste del termostato o controlador de temperatura en unos 2 ° C para la temperatura más alta en los meses de verano sin perder nivel de confort, y por tanto, reducir las necesidades de energía, aumentándose así la eficiencia de enfriamiento. No encienda el ventilador de techo cuando no esté presente ya que no tienen la capacidad de enfriamiento solo remueve el aire.

Mantener los sistemas de calefacción y enfriamiento funcionando eficientemente.

Estar atentos a la hora del mantenimiento del sistema y la supervisión de su rendimiento, sobre todo con los sistemas de calefacción más antiguos, ya que no es raro encontrar fallas en los elementos de sellado o piezas desgastadas. La mayoría de las veces esto tiene repercusiones notables en el sistema y son fácilmente apreciables. Sin embargo, hay algunas situaciones en las que este tipo de mal funcionamiento no es tan visible y por ello el consumo de energía aumenta, se reduce la eficiencia del combustible y, además, corremos el riesgo de una avería del sistema permanente, provocando que el calor no se redistribuya como debería. Controle sus manómetros en todo momento para asegurar que no hay caídas significativas de presión en el sistema.

Cambie los electrodomésticos e iluminación que no cumplan con los estándares actuales de fabricación.

Los aparatos electrónicos y los sistemas de iluminación no están diseñados para calentar, pero en algunos casos su eficiencia energética global es tan pobre, que gran parte de la energía es perdida en forma de calor. De hecho, sólo el 10 al 15% de la electricidad cuando se utilizan en el caso de bombillas incandescentes se convierte en luz. Así que cambiar los aparatos y sistemas de iluminación con baja eficiencia energética, al mismo tiempo que se reducen al mínimo las actividades inapropiadas con estos redundarán en un mayor ahorro energético.



Sellar las grietas del edificio

Selle las grietas en el edificio que permiten pasar el aire frío o caliente incontroladamente. Hay varias maneras de bajo costo para sellar las aberturas innecesarias en la estructura del edificio. Puede utilizar burletes, donde se aplica una tira de vinilo, fieltro, cinta entre la hoja y el marco para ofrecer un mejor sellado de puertas y ventanas. Otro método es el sellado con silicona para cerramientos y persianas.

Instalar sensores de iluminación

Una cantidad significativa de energía también puede ser ahorrada mediante la instalación de los sensores de presencia que encienden la luz sólo cuando hay gente en los alrededores. Las habitaciones más adecuadas para la instalación de estos sensores son los aseos, pasillos y armarios.

6.2. REGULACIÓN DEL CALOR CON VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

La regulación de la temperatura interior a través de las válvulas convencionales es bastante difícil. Cuando se cierra la válvula del radiador está frío, sólo si la válvula está abierta a la mitad del radiador se calienta. Las válvulas convencionales no suelen tener una fase intermedia. Como resultado, la temperatura se regula mediante la apertura de las ventanas, mientras que el radiador está encendido, que es una práctica muy ineficiente.

Mediante la instalación de válvulas termostáticas se puede evitar la pérdida de energía a través esta abertura de ventanas. La diferencia entre las válvulas convencionales y válvulas termostáticas está en la cabeza de la válvula, que en el caso de una válvula termostática tiene un indicador de la apertura de la válvula. La cabeza de la válvula termostática contiene un sistema, que se expande y contrae en respuesta a la temperatura ambiente. Si la temperatura sube por encima de un cierto valor, el sistema de la válvula se expande y se restringe el flujo de agua a través del radiador. Esta es la forma en la válvula controla el flujo de agua caliente en el radiador y por lo tanto la temperatura de la habitación. Invertir en válvulas termostáticas suele ser relativamente barato con un ahorro estimado en el consumo de energía de entre el 5 -15 %.

6.3. CALEFACCIÓN URBANA POR DISTRITOS O CENTRALIZADA



La calefacción urbana o por distritos es un sistema para distribuir el calor generado desde una ubicación centralizada. El calor se distribuye a través de una red de tuberías aislantes para edificios residenciales y comerciales para su uso según sus necesidades de calefacción, tales como el espacio y el calentamiento de agua. Las primeras redes de calefacción centralizadas se establecieron hace 100 años. Una ventaja de la calefacción centralizada es que es flexible en cuanto a la tecnología utilizada para la producción de calor y puede abastecer a una variedad de consumidores. La calefacción por distritos puede ser utilizada en domicilios privados, comerciales, de producción y edificios públicos. La tubería de distribución de la línea de red de calor centralizado generalmente está diseñada para conectar fácilmente a nuevos consumidores a la red existente. Este sistema de calefacción urbana puede aumentar la eficiencia del sistema en aproximadamente un 35 por ciento, si se combina generación de calor con electricidad. Las plantas de calefacción sólo producen calor, mientras que las centrales térmicas producen simultáneamente calor y electricidad. El calor residual recuperado se utiliza para fines de calefacción urbana aumentando la eficiencia energética de la planta. En el caso de un sistema de cogeneración para la producción eléctrica y energía térmica, la eficiencia es de hasta 70 a 80 por ciento. Otra ventaja de la calefacción por distritos es la menor contaminación del aire debido a la reducción de las emisiones de estas plantas de energía, un tema que ha ido ganando importancia en los últimos años. El costo del calor generado es relativamente bajo, pero el desglose de los costes para los usuarios es todavía bastante alto. Por lo que, debe haber un gran número de consumidores conectados a la red para bajar el coste por consumidor. La calefacción urbana se compone de las 4 unidades siguientes:

- Planta de Energía Térmica y Planta de calor.
- La red de distribución por distritos.
- Estación en el edificio (= Punto de descarga + Estación).
- Red de distribución interna del edificio.

El agua caliente puede ser suministrada directamente al sistema de calefacción del edificio, o puede ser utilizado mediante un intercambiador de calor.



El uso de la calefacción urbana

Las ventajas de esta calefacción son:

- alta fiabilidad del suministro,
- operación segura y fácil mantenimiento,
- el seguimiento y la gestión profesional,
- alta eficiencia,
- aumento del espacio funcional para el edificio (no hay calderas, enfriadores, equipos de gas, chimeneas o torres de refrigeración en las instalaciones),
- sin emisiones locales por parte de los usuarios finales (consumidores),
- costos de inversión más bajos (estación de calentamiento es significativamente más barato que una caldera),
- menor costo de la energía,
- respetuoso con el medio ambiente, se controlan las emisiones de gases de combustión,
- la manera más cómoda de calefacción.

6.4. FRIO URBANO O CENTRALIZADO

En el mundo moderno, la refrigeración de edificios residenciales y públicos, es tan importante como la calefacción - hoy edificios sin refrigeración en verano es casi inimaginable-. Por otro lado, los sistemas de refrigeración convencionales consumen grandes cantidades de energía eléctrica, cada vez más cara. Una alternativa a la refrigeración convencional es la refrigeración urbana o centralizada, donde las necesidades de refrigeración de los edificios se realizan a través de un sistema de producción de calor en un sistema de calefacción urbana. Estos sistemas de refrigeración utilizan una fuente central para suministrar refrigeración a un número de edificios en lugar de múltiples sistemas individuales.

¿Cómo funciona?

1. En un sistema de refrigeración urbano, el agua fría se produce en una planta de enfriamiento central. Un intercambiador de calor de placas en el edificio central es utilizado, ya sea como un condensador o evaporador. Esto ofrece unas



ventajas considerables en términos de espacio, de eficiencia y de mantenimiento. También puede conjugarse el intercambiador con una instalación de almacenamiento de agua fría, que funcione aprovechando las tarifas eléctricas de baja demanda, más económicas (horas valle).

2. El agua fría se bombea a través del sistema de refrigeración a distancia a un intercambiador de calor en un edificio. El intercambiador de calor se utiliza para transferir el frío de la tubería de alta presión para el sistema interno de menor presión.
3. Este fluido frío es circulado por los sistemas refrigeradores del edificio usuario. Una vez producido el intercambio en las estancias el fluido cálido es retornado al sistema general una vez que la temperatura ya es muy elevada, tras varias recirculaciones.

En comparación con los sistemas de energía específicos de frío, los sistemas de refrigeración urbanos (<http://www.stellar-energy.net>):

- Son más 40% más eficientes, al ser grandes sistemas son considerablemente más eficiente que los pequeños sistema, o unidades individuales.
- Requieren menor inversión de capital, ya que eliminan la necesidad de enfriadores, torres de refrigeración, bombas y otros sistemas individuales.
- Tienen menor coste de operación, ya que la gestión de los operadores es constante durante todo el día controlando los consumos de combustible y diversifican las formas de energía.
- Ahorran espacio de construcción que se puede utilizar para fines más valiosos (como los ingresos por alquileres).
- Eliminan el ruido y las vibraciones causadas por un sistema de refrigeración o calefacción.
- Son más respetuosos con el medio ambiente, ya que utilizan un promedio de un 40 por ciento menos de electricidad que los sistemas de refrigeración o de calefacción tradicionales.
- Los sistemas de refrigeración por distritos también captan la mayor parte de la energía térmica generada en la producción de electricidad y la utilizan para producir vapor y agua caliente y fría (cogeneración).

- 
- Proporcionar un mayor grado de fiabilidad, ya que se construyen con la capacidad suficiente para garantizar que la energía esté siempre disponible desde la planta central. Los sistemas de distribución están diseñados generalmente con múltiples bucles o circuitos de seguridad para proporcionar una fiabilidad de distribución adicional en caso necesario.
 - Son más predecibles financieramente, ya que usted sólo paga por la energía que utiliza.
 - Tienen un mayor grado de flexibilidad, ya que las necesidades de construcción pueden ir variar sin la necesidad de cambiar la capacidad de la planta central.

6.5. SISTEMAS COMBINADOS DE CALOR Y ENERGÍA (CHP – COGENERACIÓN)

Una unidad de cogeneración (también conocido como unidad combinada de calor y energía) es una unidad independiente para la producción de electricidad y calor. La electricidad producida se vende a las compañías de electricidad, mientras que el calor producido se utiliza para la calefacción o para el agua caliente. Los sistemas de cogeneración pueden ahorrar hasta un 25% del consumo primario de combustible en comparación con la producción separada de electricidad y calor. Las unidades de cogeneración modernas han demostrado un gran progreso tecnológico como resultado de su uso creciente en los últimos años, que se refleja principalmente en la mejora de la eficiencia energética. La mayor ventaja de un sistema de cogeneración es la seguridad del suministro de energía debido a su independencia a la red pública, y es una excelente inversión para calentar grandes áreas. Una amplia gama de diferentes unidades de cogeneración con diferentes fuentes de alimentación nominales, permite el suministro a un grupo más amplio de usuarios, entre los que se pueden incluir:

- Grandes y pequeñas plantas industriales,
- plantas médicas,
- edificios educativos,
- tiendas y centros deportivos,
- parques naturales y refugios de montaña,
- granjas aisladas,
- locales comerciales y
- zonas residenciales (casas, bloques de viviendas, apartamentos, etc.).



Las plantas de cogeneración pueden funcionar usando los siguientes tipos de combustibles:

- Gas natural, gas licuado de petróleo (GLP),
- propano,
- biogás (Plantas de tratamiento de aguas, vertederos, residuos animales y vegetales),
- diesel,
- bio-diesel,
- biomasa.

6.6. BOMBAS DE CALOR

La bomba de calor es un sistema tecnológicamente avanzado, adaptado para aprovechar las fuentes de energía renovables. Su ventaja es su capacidad para recuperar el calor del aire circundante, el agua subterránea o suelo (fuentes de calor) y soltarla a un destino más frío (disipador de calor). Una bomba de calor aprovecha el hecho de que el calor fluye espontáneamente de los lugares más calientes a lugares más fríos. Las bombas de calor son en realidad muy similares a los refrigeradores de uso doméstico en el sentido en que contienen los mismos tipos de componentes, y básicamente realizan las mismas funciones, siendo la única diferencia, el proceso que se realiza de una manera inversa. Hay varios tipos de bombas de calor disponibles en el mercado a nivel comercial y que difieren sustancialmente en el precio. Los más caros son los sistemas de agua-agua que requieren de una perforación para acceder al suministro de agua subterránea, mientras que las bombas de calor cuya fuente es el aire son de muy bajo costo. Es cierto sin embargo, que las bombas de calor de aire tienen un COP significativamente menor (coeficiente de rendimiento - la relación entre la calefacción / refrigeración, y consumo de energía). La relación entre la energía consumida (electricidad) y la energía producida (térmica) es por lo general 01:03-01:05. Esta relación entre el calor producido y la energía consumida es el factor de calentamiento o el coeficiente de rendimiento (COP). Su valor depende del tipo de bomba de calor y la fuente de calor.



El calor generado por el medio ambiente es libre y variable, por lo tanto se requiere algo de electricidad para elevar la energía de bajo a un nivel de temperatura más alta y producir el intercambio de calor. Hay tres diseños básicos de las bombas de calor, los cuales varían de acuerdo con el ambiente o medio enfriador y el medio calentado. Los tipos más comunes de las bombas de calor son:

- aire / agua,
- agua / agua,
- suelo / agua.

6.7. COLECTORES SOLARES

Los colectores solares térmicos recogen la energía solar mediante el calentamiento de un fluido de transmisión. El sol es una fuente casi inagotable de energía y la energía solar se puede explotar directamente a través de la instalación de la tecnología de colectores solares. Los colectores solares son ambientalmente respetuosos y económicamente viables.

Utilizados originalmente en las estaciones espaciales, ahora se utilizan para una amplia gama de aplicaciones debido a sus atributos positivos resaltados anteriormente. El uso de colectores solares como alternativa a las fuentes convencionales de energía (combustibles fósiles) reduciendo la cantidad de gases de efecto invernadero liberados en la atmósfera.

Cabe señalar que un colector solar no es equivalente a una célula solar. Las células solares convierten la energía solar en energía eléctrica, mientras que un colector solar absorbe la radiación infrarroja para calentar un medio en el interior del colector solar (por lo general un medio líquido).

Un factor importante a tener en cuenta al instalar los colectores solares es la cantidad de energía solar disponible en un área determinada. La cantidad de energía solar depende de las condiciones meteorológicas, la ubicación y la orientación. En las zonas de latitudes septentrionales, (centro sur de Europa) la energía de la radiación solar anual se estima entre 1.000 y 1.500 kWh por metro cuadrado, pero, por desgracia, la mayor parte de esta energía está en su mayoría disponible entre los meses de abril a octubre, cuando no se



requiere calentamiento. En el invierno, la energía de radiación solar estimada es de sólo alrededor de 200 a 250 kWh. Por ejemplo, el promedio anual en España es de aprox. 1.500 kWh/m². Esto corresponde a la energía de alrededor de 15 litros de gasoil o 150 m³ de gas natural.

Los colectores solares convierten la energía solar en calor y lo entregan al medio dentro del panel colector solar (por lo general una mezcla de agua y glicol). La eficiencia de un colector solar es proporcional a la energía solar irradiada interceptada por la superficie de colector y la energía recibida del medio. Dependiendo del tipo de colector, hasta un 75 % de la energía de radiación solar recibida puede ser convertida en calor útil. La vida útil de colector solar es de hasta 25 años, pero el periodo de recuperación económica de la inversión se estima entre unos 10 a 12 años.

Comparación de los diferentes tipos de colectores solares

Hay varios tipos de colectores solares, dependiendo del diseño y la tecnología de fabricación. Sobre la base de la oferta actual del mercado, los colectores solares se dividen en tres tipos principales:

Placas planas. Son colectores solares que consisten en un absorbedor, un respaldo de aislante de calor y una cubierta transparente en la parte superior que reduce las pérdidas de calor. El absorbedor es una parte esencial del colector solar. Por lo general, es un metal pintado de negro, que absorbe la energía solar y al que se conectan las tuberías fijas por las que circula el agua.

Colectores de tubos de vacío con flujo directo (también conocidos como sistemas "tubo dentro de tubo") que se componen de varias unidades. Cada unidad consta de dos tubos concéntricos de vidrio con su superficie interna recubierta con un recubrimiento negro altamente selectiva. La presión entre los tubos es considerablemente inferior a la presión normal. De esta manera se reducen al mínimo las pérdidas de calor. Las pérdidas de calor son tan pequeñas que puede proporcionar calor incluso en días nublados. Un tubo intercambiador de calor coaxial está instalado en el interior del absorbedor, a través del cual fluye el medio de transferencia de calor. Cada tubo es de hasta 1,5 m de longitud y el diámetro varía entre 50 y 70 mm.

Los tubos colectores de calor por tubos de vacío tienen el amortiguador integrado en el interior del tubo de vacío, en el que está montado un tubo de intercambio de calor



coaxial. El líquido (agua o metanol), fluye en el tubo intercambiador de calor que se evapora durante el calentamiento. En el condensador el fluido gaseoso libera el calor en el portador de calor, mientras que se condensa. El líquido condensado fluye por el tubo, en el que el proceso se repite.

La longitud de cada tubo es de hasta 1,9 m, con un diámetro exterior de 65 mm y puede ser fácilmente reemplazado si se rompe. La eficacia de un colector de tubos de vacío es, en promedio, superior al nivel o colectores planos, sin embargo debido a la fabricación compleja, el precio es más alto.

Esta variedad de opciones puede ser confusa para alguien que ha decidido instalar colectores solares, ya que resulta difícil juzgar que colectores solares son mejores - tanto por sus características técnicas y su eficiencia en relación al precio. En la actualidad, los colectores planos tienen la mejor relación precio-rendimiento, a pesar de que los colectores de tubos de vacío son hasta un 64% más eficientes.

6.8. PLACAS FOTOVOLTAICAS

La palabra fotovoltaica se deriva de la palabra griega "phos", que significa luz, y la palabra "voltios". El efecto fotovoltaico es un mecanismo por el cual la radiación solar se convierte directamente en tensión o corriente eléctrica cuando un material (de semiconductores) se ve expuesto a la radiación solar. La conversión fotovoltaica se define como la conversión directa de la energía solar en electricidad. Es una de las más limpias fuentes de energía renovables, debido al diseño modular que hace que se puedan utilizar como plantas de energía de unas pocas milis vatios de hasta varios megavatios.

Los sistemas solares fotovoltaicos constan de dos partes. La primera parte consiste en un conjunto de módulos solares fotovoltaicos, (el corazón de cada sistema de energía solar fotovoltaica) que convierten la radiación electromagnética del sol en corriente directa (DC). La segunda parte consiste en un conjunto de elementos electrónicos, diseñados para utilizar la electricidad producida para fines específicos. Estos dispositivos electrónicos son: inversores de potencia, carcasa, cables de red, DC y AC (corriente alterna) - dispositivos de unión, reguladores, conmutadores y dispositivos de protección, etc.



Un módulo fotovoltaico se compone de un conjunto de células solares conectadas en serie recubiertas por una película especial. La película encierra herméticamente las celdas anterior y posteriormente, y sirve de protección contra la luz UV, arañazos y cualesquier otra influencia externa, y además posee un vidrio en su parte frontal. Este vidrio templado altamente permeable proporciona una gran resistencia a golpes, granizo y tiene una alta transmisión de la luz, lo que aumenta la eficiencia del módulo. En la parte posterior del módulo es una caja o perfil montado con las conexiones, que permite la conexión al cableado eléctrico y en que el inversor que convierte la tensión continua en tensión alterna utilizable.



7. ANEXO

7.1. ANEXO 1: NORMATIVA SOBRE TEMPERATURAS AMBIENTALES (SIST EN ISO 7730:2006)

SALA	TEMPERATURAS NORMALES [°C]
Salas de estar y los dormitorios	20
Oficinas, salas de reuniones, salas de exposiciones, escaleras	20
Habitaciones de hotel	20
Locales de venta	20
Aulas	20
Teatros y salas de conciertos	20
Baños, duchas y todos los otros tipos de locales donde la gente puede estar desnudos	24
Servicios	20
Pasillos	15
Habitaciones contiguas sin calentar (sótanos, escaleras)	10



Dispositivo para medir los consumos eléctricos y evaluar la red.



Termómetro



Luxómetro



ANEXO 2: VALORES DE REFERENCIA PARA ILUMINACIÓN EN DIFERENTES ESTANCIAS (SIST EN 12464-1)

Habitaciones, Tareas o actividades visibles	E _{vz} [lux]	UGR _m	R	Comentario
LIBRERÍA				
Estantería para libros	200	19	80	
Sala de lectura	500	19	80	
Préstamo de libros	500	19	80	
LOCALES EDUCATIVOS				
Sala de juegos	300	19	80	
Clases de preescolares (guarderías)	300	19	80	
Instalaciones para actividades preescolares	300	19	80	
Las aulas de las escuelas primarias y secundarias	300	19	80	Debe existir un sistema de regulación lumínica.
Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	80	
Sala de lecturas	500	19	80	Debe existir un sistema de regulación lumínica.
Pizarra	500	19	80	Debe cuidarse las reflexiones
Mesa de demostraciones	500	19	80	750 lux en las aulas de lectura
Aulas para las bellas artes y la artesanía	500	19	80	
Los locales de trabajo en las escuelas de arte	750	19	90	T _{cp} >5000 K
Instalaciones para dibujo técnico	750	16	80	
Instalaciones para prácticas y laboratorios	500	19	80	
Talleres de capacitación	500	19	80	
Clases de música (tutorías)	300	19	80	
Clases de informática	500	19	80	
Clases de idiomas	300	19	80	
Instalaciones para los talleres de preparación y de formación	500	22	80	
Locales compartidos con otros estudiantes y salones para reuniones	200	22	80	
Sala de profesores e instalaciones para el personal	300	22	80	
Pabellones deportivos, gimnasios y piscinas	300	22	80	
Armarios	200	25	80	
Hall de entrada	200	22	80	
Escaleras	150	25	80	
Almacenes de material educativo	100	25	80	
Comedor escolar	200	22	80	
Cocinas	500	22	80	

Para más información adicional, por favor contacte con su coordinador de proyecto local:



 **Diputación Provincial de Huelva**

Desarrollo Local, Innovación, M. Ambiente y Agricultura

C/ Pabellón los Álamos Ctra. N-431
Huelva-Sevilla Km. 630
21007 Huelva

www.diphuelva.es



Personas de contacto:

Manuel B. Acevedo Pérez
Coordinador de Proyecto
Email: macevedo@diphuelva.org
Tlfno: 959 494600 ext.10649

Oscar Manga Gómez
Técnico del Proyecto
Email: omanga@diphuelva.org
Tlfno: 959 494600 ext.10118

Web del proyecto: <http://www.euronet50-50max.eu/en/>

Coordinador del proyecto: euronet@diba.cat



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

