

# PROYECTO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN APLICADAS Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO



1. Instalaciones de recuperación energética del agua gris. Esquemas tipo



# INSTALACIONES DE RECUPERACIÓN ENERGÉTICA DEL AGUA GRIS. ESQUEMAS TIPO

## 1. Propuesta de Unidad Didáctica

1.1	Justificación de la unidad.....	02
1.2	Resultados de aprendizaje.....	02
1.3	Criterios de evaluación.....	02
1.4	Contenidos.....	02
1.5	Objetivos de aprendizaje.....	03
1.6	Principales criterios para propiciar el aprendizaje significativo.....	03
1.7	Esquemas tipo:	
	Instalación sinequipo de recuperación de energía del agua gris (sin WWHRS).....	04
	Instalación con equipo de recuperación de energía del agua gris (tipo A).....	05
	Instalación con equipo de recuperación de energía del agua gris (tipo B).....	06
	Instalación con equipo de recuperación de energía del agua gris (tipo C).....	07
1.8	Resumen de la unidad.....	08
1.9	Test autoevaluación.....	09

# 1 Propuesta de Unidad Didáctica

U.D. 1. Instalaciones de recuperación energética del agua gris. Esquemas tipo.

## 1.1 Justificación de la unidad

1. Las instalaciones de generación de agua caliente sanitaria ACS de las viviendas, precisan de una gran cantidad de energía, un porcentaje elevado de esta energía tiene que ser por normativa vigente en España, procedente de fuentes de Energía Renovable.
2. Las instalaciones de recuperación de energía del agua gris de las viviendas se puede implementar utilizando diferentes esquemas.

## 1.2 Resultados de aprendizaje

Identifica los diferentes esquemas tipo propuestos, para la recuperación y reutilización de energía procedente del agua gris de la ducha, analizando sus características y seleccionando los elementos en el entrenador CERIAN SHOWER..

## 1.3 Criterios de evaluación

- a. Se han identificado, sobre los circuitos de los entrenadores CERIAN, los elementos que componen cada circuito y la función que realiza cada uno..
- b. Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de recuperación y reutilización de energía del agua gris..
- c. Se ha representado un dibujo de cada uno de los diferentes circuitos, montados en el entrenador CERIAN.
- d. Se han especificado los parámetros de control (temperatura laboratorio, temperatura de ducha, temperaturas agua fría, temperatura agua caliente y presiones típicas en los diferentes circuitos, entrada y salida).
- e. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de la tarea.
- f. Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.
- g. Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica relacionada con la UD.

## 1.4 Contenidos

- a. Objeto de las instalaciones de recuperación y reutilización de energía del agua gris de la ducha.
- b. Esquemas de recuperación energética propuestos.
- c. Características de los equipos de recuperación energética instalados en el entrenador CERIAN.
- d. Características de los esquemas propuestos y rendimientos obtenidos.
- e. Esquemas de principio de las instalaciones de recuperación y reutilización energética del agua gris.

Distribución de los contenidos inmediatos por sesiones:

Fecha actividad	Descripción tarea / actividad	Duración	Lugar / materiales	Realizado
Sesión 1	<b>Energía, calor formas de transmisión del calor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción, preguntas sobre energía, calor</li> <li>• Formas de transmisión de calor</li> <li>• Materiales, aislantes y materiales conductores</li> </ul>	50'	Aula, taller de instalaciones de producción de calor.  Materiales, aislantes y materiales conductores.	
Sesión 2	<b>Recuperación y reutilización energética</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la energía en las viviendas, eficiencia energética</li> <li>• Formas de recuperación y valorización de la energía del agua de la ducha</li> <li>• Procedimientos de recuperación de energía</li> </ul>	50'	Aula, taller de instalaciones de producción de calor.  Entrenador CERIAN, cámara termográfica.	
Sesión 3	<b>Equipos de recuperación de energía del agua gris.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes tipos de equipos recuperadores de energía del agua gris existentes en el mercado</li> <li>• Comparar las formas de recuperación, ventajas y desventajas.</li> </ul>	50'	Aula, taller de instalaciones de producción del calor.  Entrenador CERIAN, cámara termográfica	
Sesión 4	<b>ENTRENADOR CERIAN SOWER</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los diferentes esquemas planteados sobre el entrenador CERIAN</li> <li>• Trazar e interpretar los esquemas propuestos</li> <li>• Experimentar la recuperación de energía en cada uno de los 3 tipos de equipos instalados en el entrenador CERIAN</li> </ul>	50'	Aula, taller de instalaciones de producción de calor  Entrenador CERIAN, cámara termográfica	
Sesión 5	EVALUACIÓN	50'	Aula	
Sesión 6	AMPLIACIÓN	50'	Aula	

### 1.5 Objetivos de aprendizaje

- Conocer los conceptos de energía, calor y las formas de transmisión del calor.
- Identificar los diferentes esquemas propuesto para la recuperación y reutilización de la energía.
- Saber seleccionar y poner en funcionamiento los 4 esquemas tipo planteados.
- Exponer el procedimiento de recuperación y reutilización energética del agua gris.

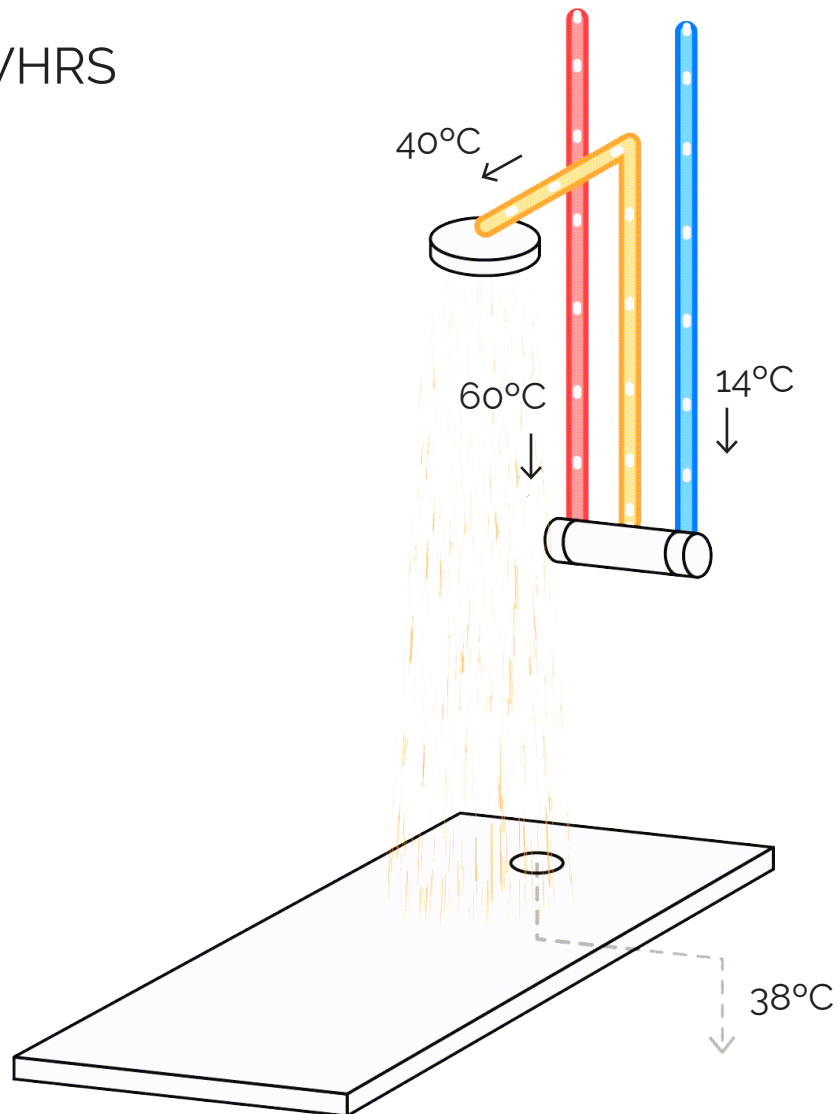
### 1.6 Principales criterios para propiciar el aprendizaje significativo

- Reconocimiento de la diversidad en las aulas
- Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo
- Colaborar entre compañeros durante la realización de las tareas

## 1.7 Esquemas tipo

### INSTALACIÓN SIN EQUIPO DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL AGUA GRIS

#### SIN WWHRS



#### FUNCIONAMIENTO

- Al no existir ningún sistema de recuperación de energía del agua de la ducha, toda el agua (y con ella la energía) se va al desagüe. Por lo tanto el uso de la energía se limita a unos pocos segundos, que está en contacto con nuestro cuerpo.
- Rendimiento en la recuperación 0%\*
- Ahorro en kWh: 0 kWh\*
- Ahorro económico: 0€\*
- Ahorro emisiones de Co<sub>2</sub> asociadas a la generación : 0 Kg\*

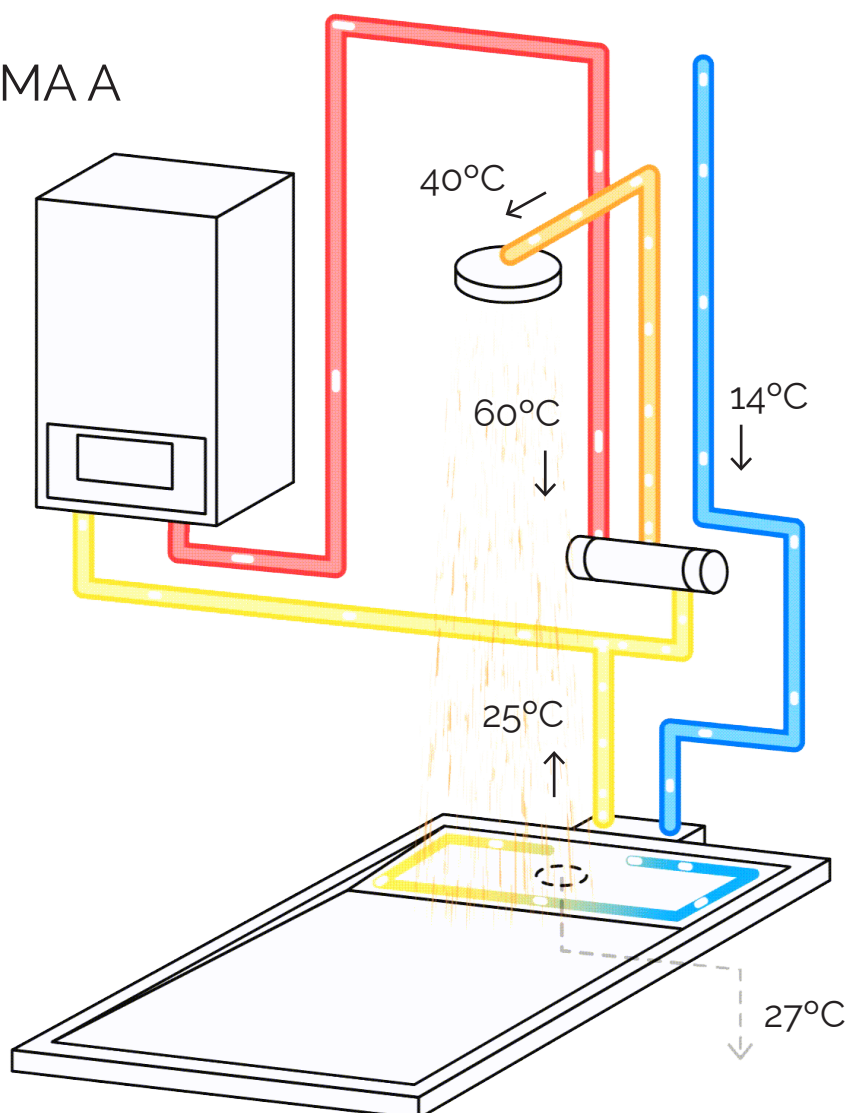
\* El rendimiento, los kWh varían dependiendo del tipo de equipo recuperador utilizado.

\* La cantidad económica dependerá del tipo de energía al que comparemos y de su precio en cada momento.

\* Las emisiones varían dependiendo del tipo de energía utilizada (eléctrico , gas.)

## INSTALACIÓN CON EQUIPO DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL AGUA GRIS

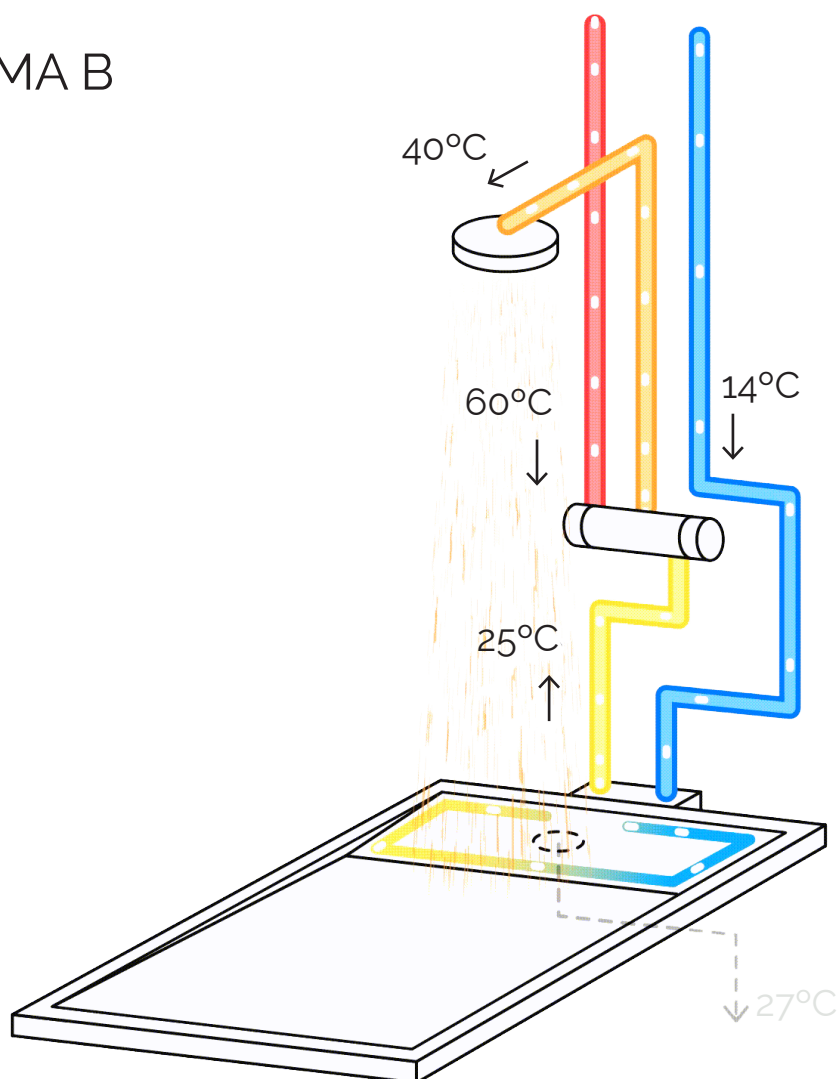
## ESQUEMA A



## FUNCIONAMIENTO

- El equipo de recuperación de energía , recupera energía del agua con la que nos duchamos (40°) y la cede al agua fría que viene de la red (14°) y alimenta en este tipo de esquema (tipo A) al grifo termostático de la ducha y al elemento generador de agua caliente ( termo eléctrico, calentador de gas o aerotermia).
- Esta configuración es la que mayor cantidad de energía recupera.
- Este tipo de instalación , se realizara en viviendas que tengan el elemento generador de ACS muy cerca de las duchas. De esta forma no se pierde energía circulando por tuberías largas y la instalación será más sencilla.
- Video explicativo (en inglés) : <https://youtu.be/J2cMoURzWj4>

## ESQUEMA B



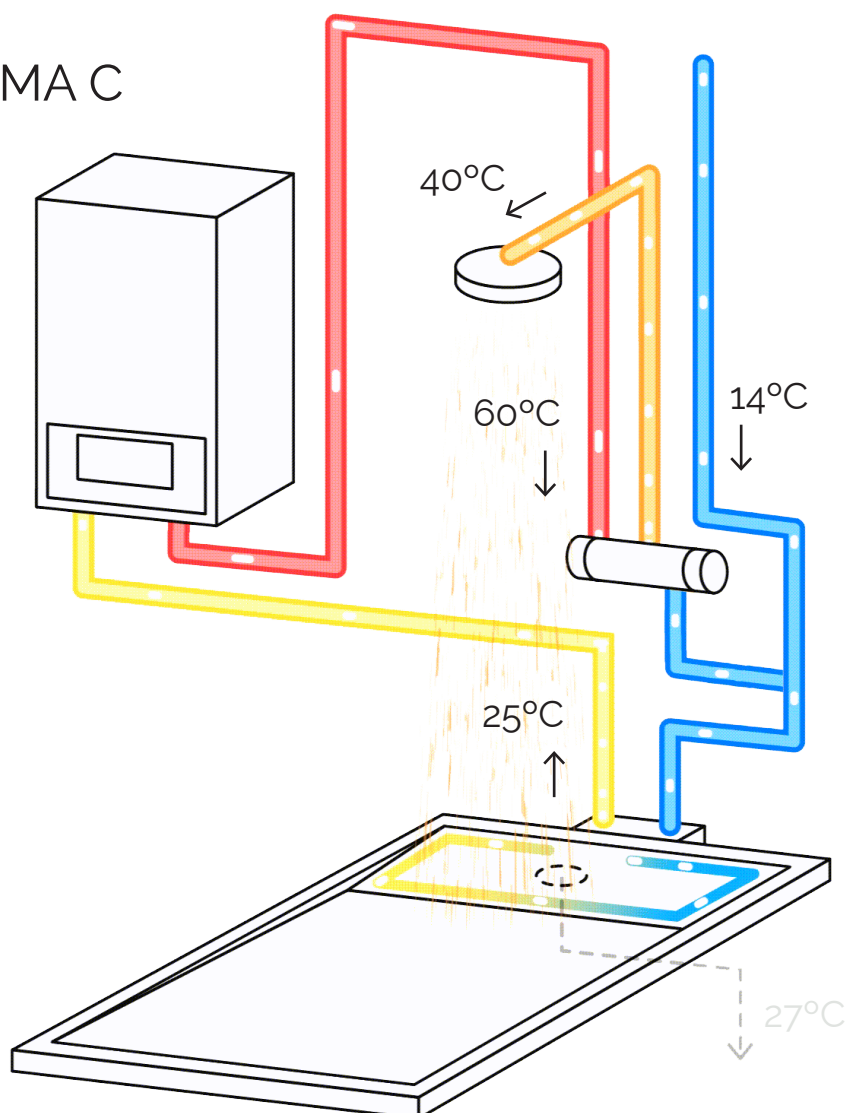
### FUNCIONAMIENTO

- El equipo de recuperación de energía, recupera energía del agua con la que nos duchamos ( $40^{\circ}$ ) y la cede al agua fría que viene de la red ( $14^{\circ}$ ) y alimenta en este tipo de esquema (tipo B) al grifo termostático de la ducha.
- Esta configuración tiene un buen rendimiento en la recuperación aunque es el que menor rendimiento tiene de los tres métodos expuestos.
- Este tipo de esquema es el más utilizado por la simplicidad de la instalación, puesto que solo actuamos en la zona de la ducha y de esta forma se simplifica mucho. Para reformas de cuarto de baño existentes o cambio de bañera por ducha, es ideal.
- Video explicativo (en inglés): <https://youtu.be/MoZzAlqxkuw>



## INSTALACIÓN CON EQUIPO DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL AGUA GRIS

## ESQUEMA C



## FUNCIONAMIENTO

- El equipo de recuperación de energía , recupera energía del agua con la que nos duchamos (40º) y la cede al agua fría que viene de la red (14º) y alimenta solamente al equipo generador de agua caliente sanitaria (termo eléctrico, termo de gas o aerotermia) en este tipo de esquema (tipo C).
- Esta configuración tiene menor rendimiento y más dificultad a la hora de su instalación, pero finalmente es una alternativa para algunos casos.
- Este tipo de esquema es el menos utilizado, pero es una posibilidad con buen rendimiento siempre que el equipo generador de ACS este cerca de las duchas, o que sea una instalación con varias duchas que se nutran del mismo deposito o generador de ACS (duchas colectivas) en cuyo caso la recuperación energética también sería colectiva.
- Video explicativo (en inglés): <https://youtu.be/RqICGKn3ONo>

## 1.8 Resumen de la unidad

Las principales diferencias entre los tres métodos de instalación radican en el lugar al que se dirige el agua precalentada procedente del sistema de recuperación de calor de aguas residuales.

- Sistema A - Calentador de agua y ducha
- Sistema B - Sólo ducha
- Sistema C - Sólo calentador de agua.

El sistema A es el más eficiente, seguido del sistema C y, a continuación, del sistema B.

Un sistema puede ser más adecuado que los otros a efectos de instalación.

Instalar el Sistema A siempre que sea posible, ya que es la opción más eficiente.

El Sistema B, sobre todo para facilitar la instalación posterior.

El Sistema C, en las casas adosadas en las que más de una ducha pueda conectarse al Sistema de recuperación de calor de aguas residuales.

Debe tenerse en cuenta que sólo puede conectarse un sistema de recuperación de calor del agua residual al calentador de agua (Sistema A o C), por lo que en un edificio que requiera más de un sistema de recuperación de calor del agua residual, todos los demás sistemas deberán instalarse como una configuración del Sistema B (Nota: todas las instalaciones de un edificio pueden ser del Sistema B).

Es importante saber qué método de instalación se va a utilizar para cumplir la normativa vigente. Antes de proceder a la instalación, deben comprobarse los planos de instalación y mantenimiento del edificio.

## 1.9 TEST DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Un sistema de recuperación de calor de aguas residuales sólo funciona con calentador de agua de caldera mixta?
  - Verdadero
  - Falso
2. ¿Un sistema de recuperación del calor de las aguas residuales puede funcionar con cualquier grifo o sistema de ducha?
  - Verdadero
  - Falso
3. Partiendo de una temperatura de ducha de 40°C, ¿a qué temperatura se va el agua residual por el desagüe de la ducha?
  - 25°C
  - Entre 35°C Y 38°C
  - 40°C
4. ¿Cuáles son las dos entradas de agua que recibe un sistema de recuperación de calor de aguas residuales?
  - Agua precalentada y agua de red
  - Agua residual de la ducha y agua caliente
  - Agua fría de la red y agua residual de la ducha
  - Aguas residuales del suelo y aguas pluviales
5. ¿Cuáles son las dos salidas de agua del sistema de recuperación de calor de las aguas residuales?
  - El agua precalentada y las aguas residuales del suelo
  - Agua de red y agua precalentada
  - Agua de red y agua caliente
6. La temperatura del agua precalentada procedente del sistema de recuperación del calor de las aguas residuales también puede alcanzar los 40°C.
  - Verdadero
  - Falso
7. ¿A dónde se envía el agua precalentada al salir del sistema de recuperación de calor de aguas residuales?
  - Solo a la ducha
  - Solo al calentador de agua
  - El calentador de agua y la ducha
  - El calentador de agua y/o la ducha
8. Una vez que las aguas residuales salen del Sistema de Recuperación de Calor de Aguas Residuales van al desagüe principal y al alcantarillado.
  - Verdadero
  - Falso

PROYECTO DE INNOVACIÓN  
E INVESTIGACIÓN APLICADAS  
Y TRANSFERENCIA DE  
CONOCIMIENTO