



I Congreso Climatización Eficiente



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid

Energy Management Agency
Intelligent Energy Europe

www.fenercom.com



La Suma de Todos

Comunidad de Madrid

www.madrid.org



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



IDAIE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



ahorra
energía

Análisis en condiciones reales de sistemas eficientes de climatización en instalaciones deportivas

Rafael San Martín

ferroser



ÍNDICE DE CONTENIDOS

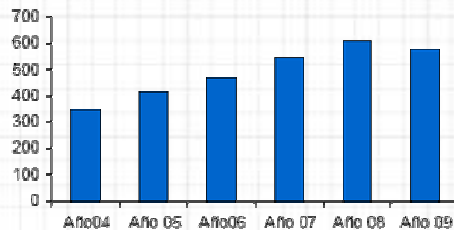
- **Ferrosener: Empresa de Servicios Energéticos**
- **Contrato Bilbao Kirolak**
- **Medidas de Eficiencia Energética Propuestas**
- **Conclusiones**



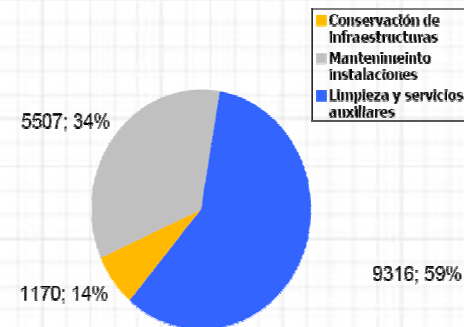
Ferroserv: Empresa de Servicios Energéticos

- FERROVIAL SERVICIOS integra bajo una misma denominación, las actividades de las compañías CESP, FERROVIAL INFRAESTRUCTURAS y el propio FERROSER.

**Facturación
(Millones de €)**



Empleados



- La cadena de valor de Ferroserv como empresa de servicios energéticos abarca los siguientes aspectos





Medidas de Eficiencia Energética

BILBAO KIROLAK : GESTIÓN ENERGÉTICA Y MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS

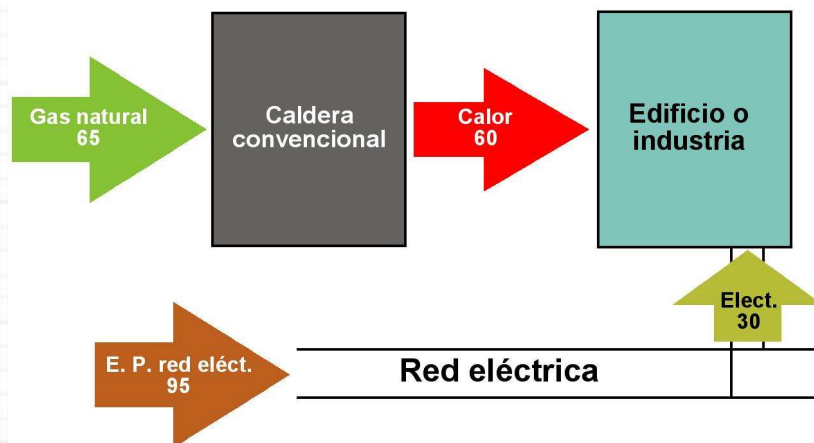
- **Instalaciones incluidas** en el proyecto: 10 polideportivos, 5 campos de fútbol, 3 frontones, 1 bolera y el edificio Servicios centrales.
- Para plantear un modelo de gestión energética previamente se desarrolló un **estudio preliminar** de las necesidades de los centros deportivos. Para el desarrollo de este análisis, se llevaron a cabo las siguientes acciones:
 - Estudio de los consumos de gas natural y electricidad durante los últimos años
 - Análisis de las instalaciones actuales
 - Análisis de equipos de medida para verificación de demandas
 - Valoración de medidas de mejora energética
 - Valoración de medidas de mejora de operación
 - Renovación y optimización del sistema de control
- El **contrato de gestión energética** se basa en un modelo de gestión que integra un conjunto de servicios y prestaciones complementarias, asegurando la optimización de la calidad y la reducción de los costes energéticos.
- El **modelo de gestión energética** propuesto incluye las siguientes prestaciones:
 - **Compra y Gestión de la Energía**
 - **Operación y Mantenimiento**
 - **Garantía Total**
 - **Inversiones**

Medidas de Eficiencia Energética

1. INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE COGENERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN SIMULTÁNEA DE ELECTRICIDAD Y CALOR

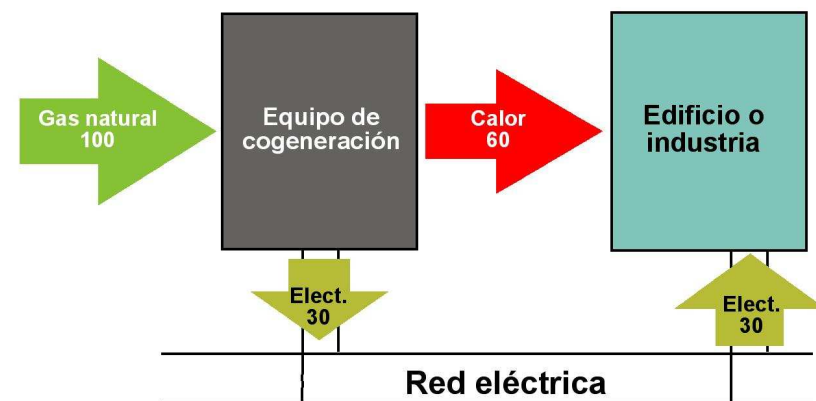
- Producción simultánea de electricidad y calor útil a partir de la energía primaria de un combustible
- Principios de aplicación:
 - Es preciso utilizar el calor: si no desaparece la ventaja de la cogeneración
 - Hay que hacerlo de forma local (dónde se produce)

Suministro convencional de energía



$$\text{Rendimiento global} = (60+30)/(65+95) = 56\%$$

Suministro mediante cogeneración



$$\text{Rendimiento global} = (60+30)/(100) = 90\%$$

Medidas de Eficiencia Energética

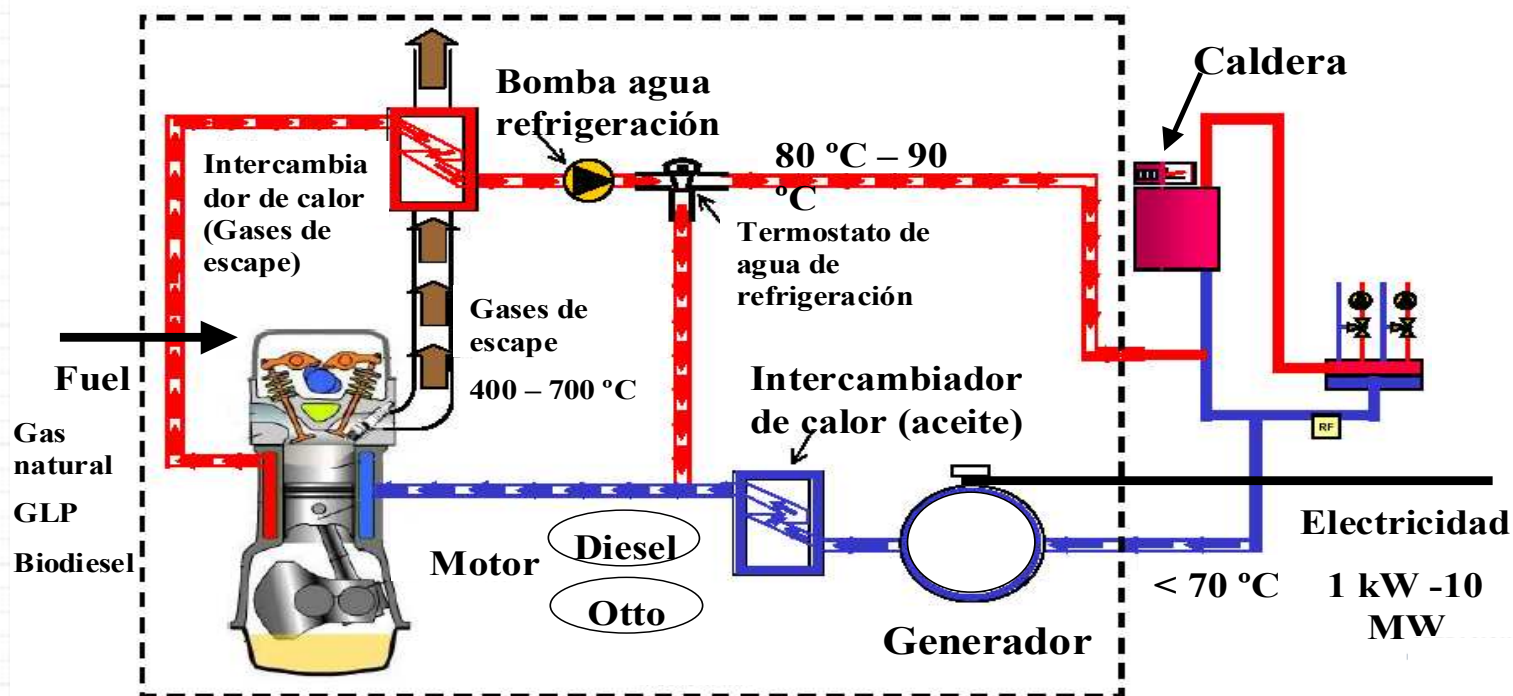
1. INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE COGENERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN SIMULTÁNEA DE ELECTRICIDAD Y CALOR

- Sistema de cogeneración (CHP) de alta eficiencia

- Potencia eléctrica = 500 kW
- Potencia térmica = 497 kW
- Depósito de acumulación de 15.000 litros

Energía
~35%

Emisiones
~35%





Medidas de Eficiencia Energética

2. INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN TÉRMICA DE RENOVACIÓN DE AGUA DE PISCINA

Según el Reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo (R.D. 32/2003), y su modificación parcial por el R.D. 208/2004, "Agua de alimentación: llenado y renovación del vaso":

- Es necesario llevar a cabo una renovación del agua del vaso de piscina con agua nueva durante el período de funcionamiento del vaso. La aportación mínima diaria debe ser mínimo un 5% del volumen total del agua contenido en el vaso.
- El agua de alimentación de los vasos procederá de la red general de distribución de agua potable.
- La temperatura media anual del agua de la red general en Bilbao es de 10,25 °C
- La temperatura del agua de la piscina debe estar comprendida entre 24 °C y 28 °C máximo.



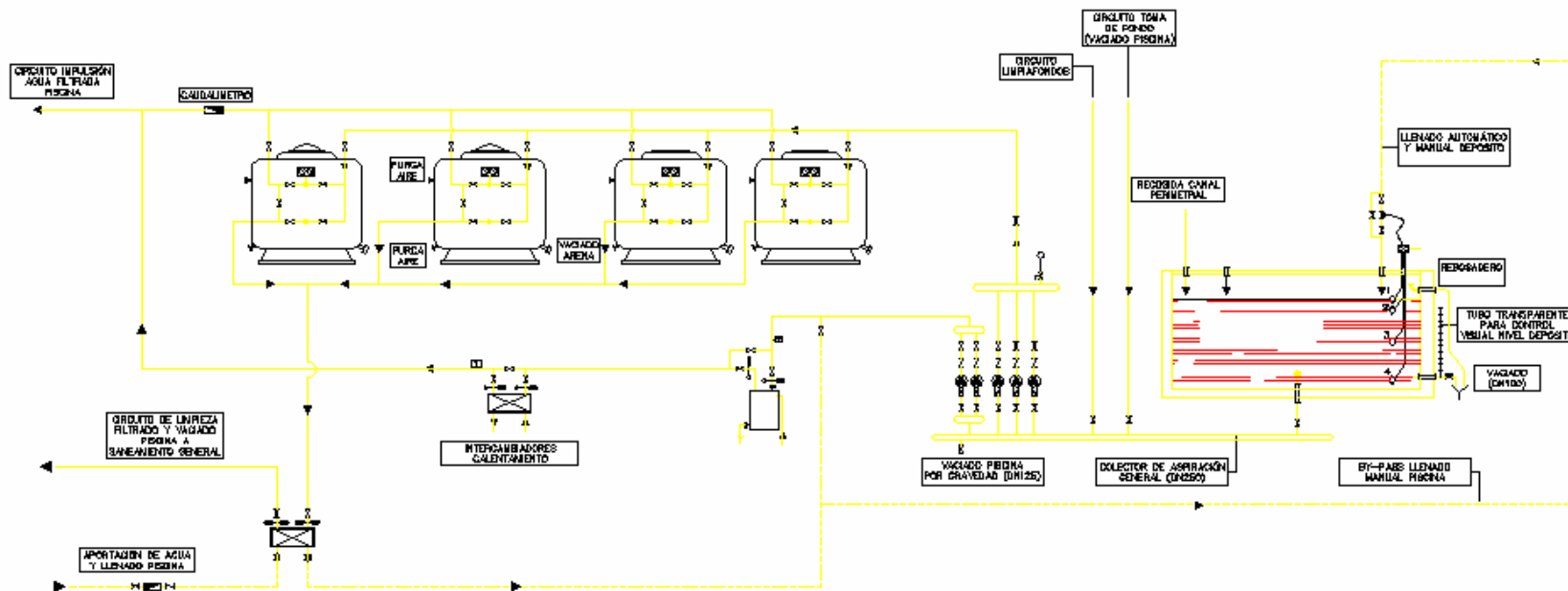
Es necesario llevar a cabo un elevado aporte de calor en el agua procedente de la red general para que alcance la temperatura a la que debe estar el agua del vaso.

→ SISTEMA DE RECUPERACIÓN DEL CALOR PERDIDO EN EL PROCESO DE RENOVACIÓN DEL AGUA DEL VASO

Medidas de Eficiencia Energética

2. INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN TÉRMICA DE RENOVACIÓN DE AGUA DE PISCINA

- El sistema estará formado por un Intercambiador de placas y bomba de aceleración:



AHORROS OBTENIDOS

- Ahorro energético total anual recuperado: 113.084 kWh,
- Disminución del consumo de gas natural: 125.649 kWh sobre PCI
- Disminución de emisiones anuales de CO₂: 25,63 toneladas



Medidas de Eficiencia Energética

3. INSTALACIÓN DE UNA BARRERA TÉRMICA EN LAS PISCINAS PARA REDUCIR PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN

Principales características de las piscinas climatizadas:

- Elevado nivel de evaporación del agua del vaso
- Se incrementa la humedad absoluta y relativa del recinto
- Se requiere un mayor aporte térmico de la piscina

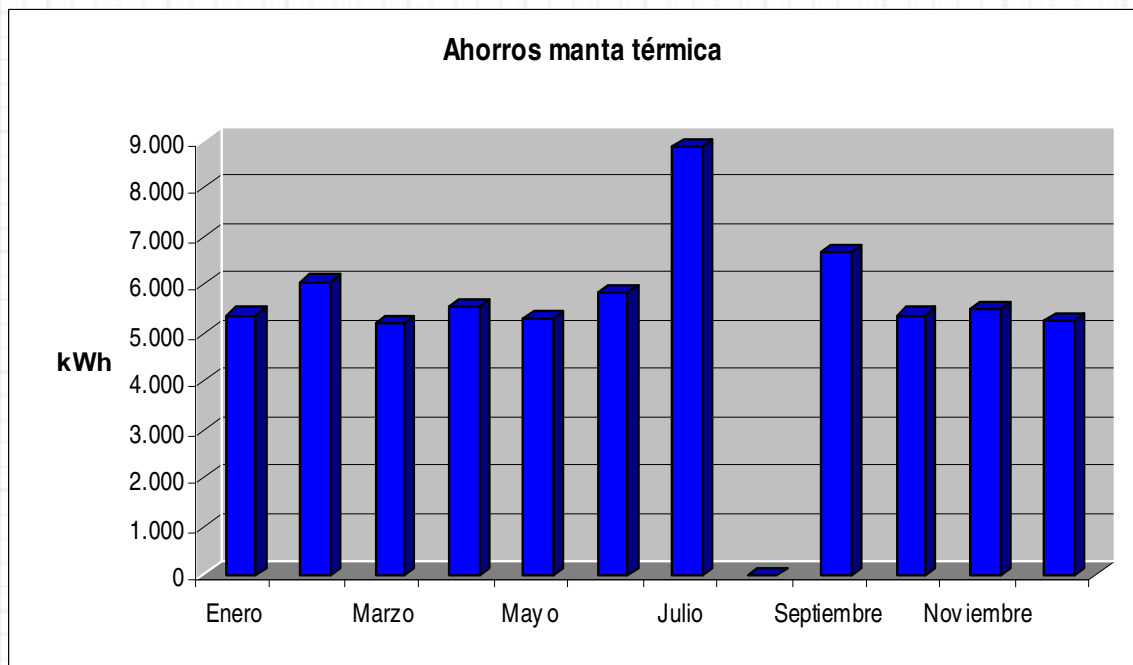
Se propone la instalación de una cubierta enrollable y flexible que reduzca las pérdidas por evaporación cuando la piscina no está siendo utilizada





Medidas de Eficiencia Energética

3. INSTALACIÓN DE UNA BARRERA TÉRMICA EN LAS PISCINAS PARA REDUCIR PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN



- **Ahorro energético total anual recuperado:** 64.979 kWh
- **Disminución del consumo de gas natural:** 72.199 kWh sobre PCI
- **Disminución de emisiones de CO₂:** 13,26 toneladas anuales



Conclusiones

- **Ahorros de energía primaria**
- **Reducción de consumos en:**
 - Calefacción
 - ACS
 - Agua de piscinas
- **Con estas medidas de ahorro hemos conseguido:**
 - Disminución 27% de consumo de gas
 - Disminución de 7% de consumo de electricidad
 - Ahorro de emisiones de CO₂: 2.000 t/año (100.000 árboles)
- **Garantiza e incrementa las condiciones de confort de los usuarios**



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid

Energy Management Agency
Intelligent Energy Europe

www.fenercom.com



La Suma de Todos

Comunidad de Madrid

www.madrid.org



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



IDAIE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



ahorra
energía

Gracias por su atención

ferroser