

“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos”

„Instal·lacions híbrides: Energia Fotovoltaica + Energia Geotèrmica“

ICGC, 29.11.2019

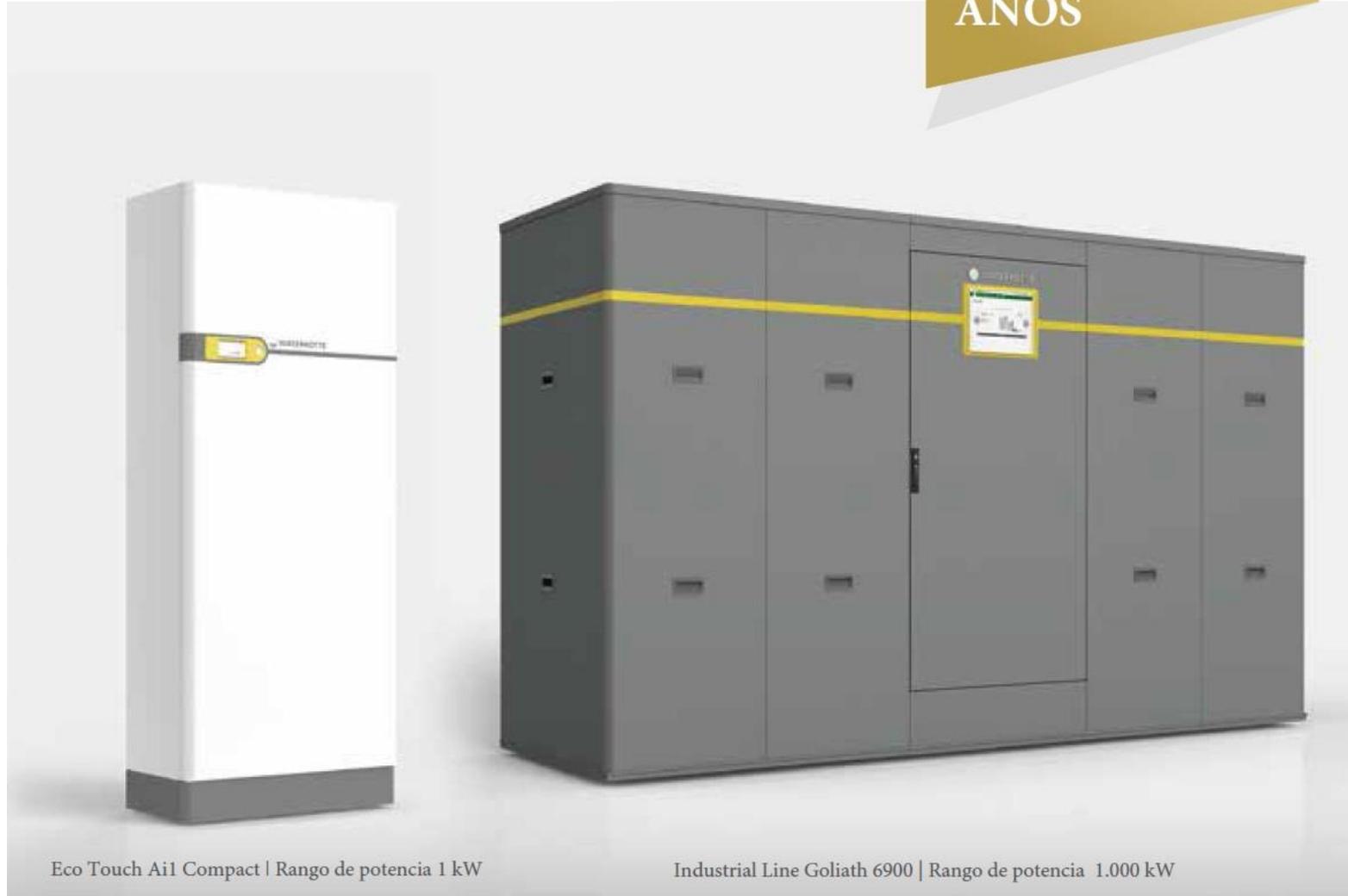
“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**



50 DE EXPERIENCIA
E INNOVACIÓN
AÑOS

Hoy vamos hablar ...
de la hibridación de
bombas de calor
geotérmicas con
sistemas
fotovoltaicos

La combinación
perfecta!



Eco Touch Ai1 Compact | Rango de potencia 1 kW

Industrial Line Goliath 6900 | Rango de potencia 1.000 kW

Evolución de la construcción

Hasta aprox. los finales del siglo XX:

Coste bajo de la energía



- **Elevado crecimiento económico**
- **Ausencia da problematica da eficiencia energética**
- **Bajos critérios de aislamiento**
- **Elevadas emisiones de CO₂**

Evolución de la construcción

Actualidad:

Aumento del coste de energía (sobretudo debido al aumento de la procura por parte de los países en vías de desarrollo, así como el crecimiento de la nueva potencia económica: China)



- **Desaceleración económica**
- **Introducción de medidas para la eficiencia energética (nuevos criterios constructivos)**
- **Cambio climático - compromiso Legal y social para la reducción de las emisiones de CO₂**

“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

PROBLEMÁTICA ACTUAL (MOTIVACIÓN):

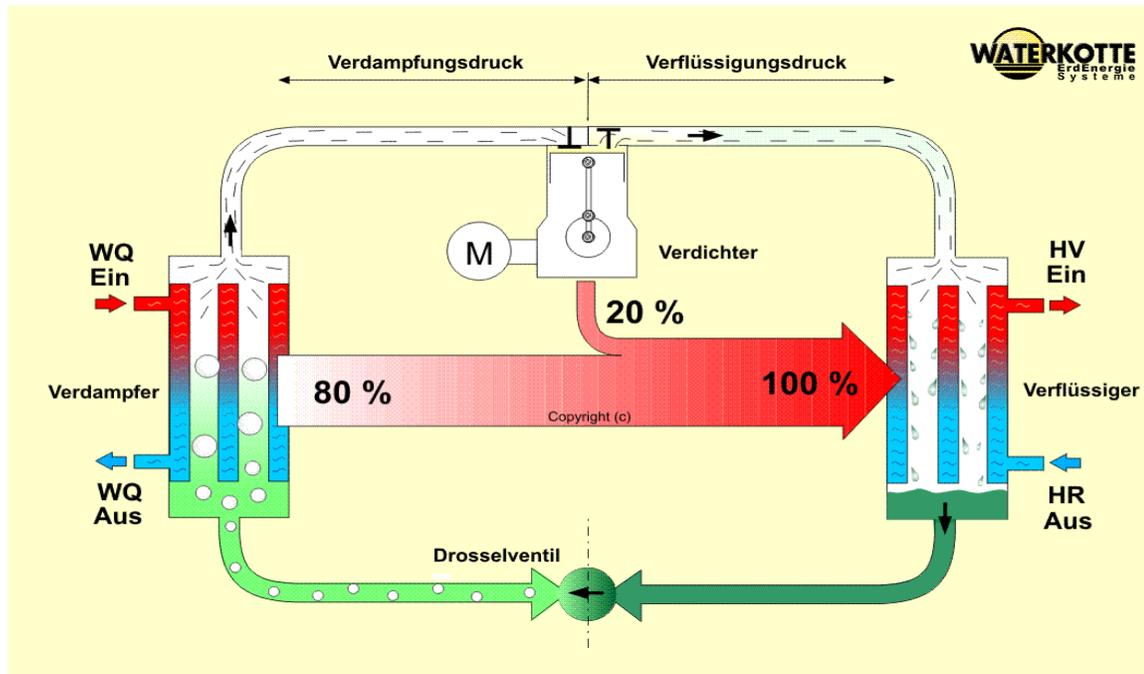
- Los edificios (viviendas, centros comerciales, oficinas, apartamentos, etc.) tienen necesidades térmicas de calefacción, refrigeración y agua caliente
- ¡¡¡Ellos consumían (2010) alrededor del 40% de la energía generada !!!
- El cambio climático y el aumento del coste de las energías fósiles conducen a la implementación de directivas, leyes, normas y compromisos sociales. Surge por ejemplo, la directiva Europea: “edificios de energía casi cero” - (Directiva 2010/31 / EC)
- Implementación de métodos y normativas para la verificación de la eficiencia en edificios, maquinas, etc – etiqueta energética !



DIRECCIÓN / SOLUCIÓN:

- 1. Reducción de las necesidades térmicas de los edificios**
- 2. Introducción de sistemas térmicos de energía renovable, de bajo consumo y con bajas emisiones de CO₂**
- 3. Instalación de sistemas para generación de energía complementaria y así reducir o anular las emisiones de CO₂**

2. SISTEMAS TÉRMICOS DE ENERGIA RENOVABLE DE BAJO CONSUMO Y CON BAJAS EMISIONES DE CO₂. SOLUCIÓN: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS



- Máquinas capaces de transferir calor de una Fuente fría (Temp. + Baja) para una Fuente caliente (Edificio) por intermedio de un ciclo de compresión (circuito frigorífico) accionado por un compresor (motor eléctrico)

Ventajas de las bombas de calor geotérmicas



- Los sistemas con bombas de calor geotérmicas tienen bajas necesidades de mantenimiento (no es necesario limpiar chimeneas, retirar cenizas, sin atascos de pellet, etc.)
- No es necesario estar pendiente para gestionar la compra y/o el suministro de combustible (pellet, madera, gas propano, diesel)
- Son los más fiables y aquellos que presentan mayor tiempo de vida útil

Ventajas de las bombas de calor geotérmicas

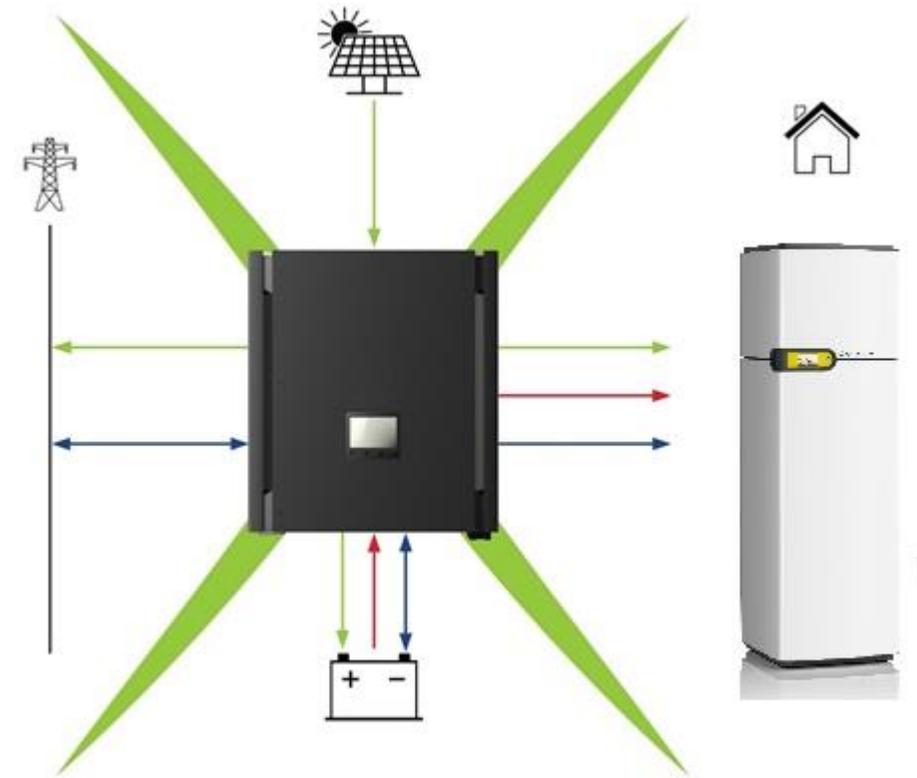


- Son los más eficientes (**Elevada eficiencia => Bajo consumo**)
- Las bombas de calor Geotérmicas explotan la Fuente de calor más estable (calor de la tierra). Estas condiciones permiten obtener la potencia y la energía necesaria para las construcciones con el **mínimo consumo eléctrico** (la **fuerza motriz del sistema es la corriente eléctrica**).
- Posibilidad de tener una sola energía contratada, anulando las energías fósiles (gas, diesel) y las chimeneas

“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos La combinación perfecta de sistemas!

- La energía eléctrica consumida (parte no renovable) puede ser complementada por sistemas SOLARES FOTOVOLTAÍCOS, que además también pueden suministrar energía eléctrica sobrante para otros focos de consumo (alumbrado, lavadora, nevera, etc.)
- Con esta complementariedad estaríamos en presencia de una instalación de consumo casi nulo (o nulo) y carbono casi cero (o cero)



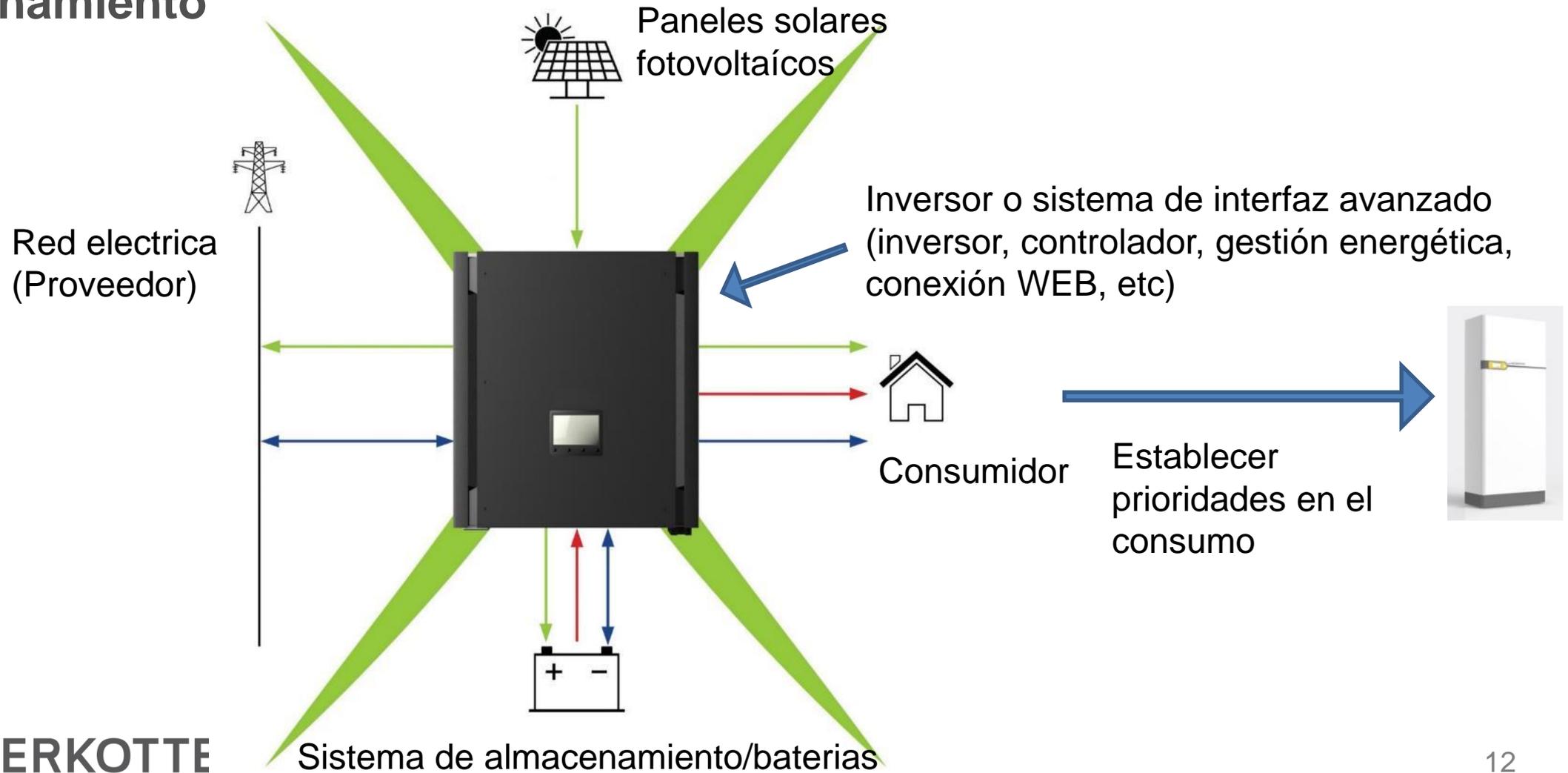
Caracterización de sistemas fotovoltaicos para edificios

- Con vertido a la red (con compensación) o sin vertido a la red
- Con o sin sistema de almacenamiento/baterías
 - Sistema con baterías ideal para autoconsumo sin vertido y sin compensación
 - Sistema sin vertido a la red compensa con un valor aún que sea mínimo de baterías
- Sistemas aislados o conectados a la red
 - Aislado compensa si hay que pagar la infraestructura de la red de distribución

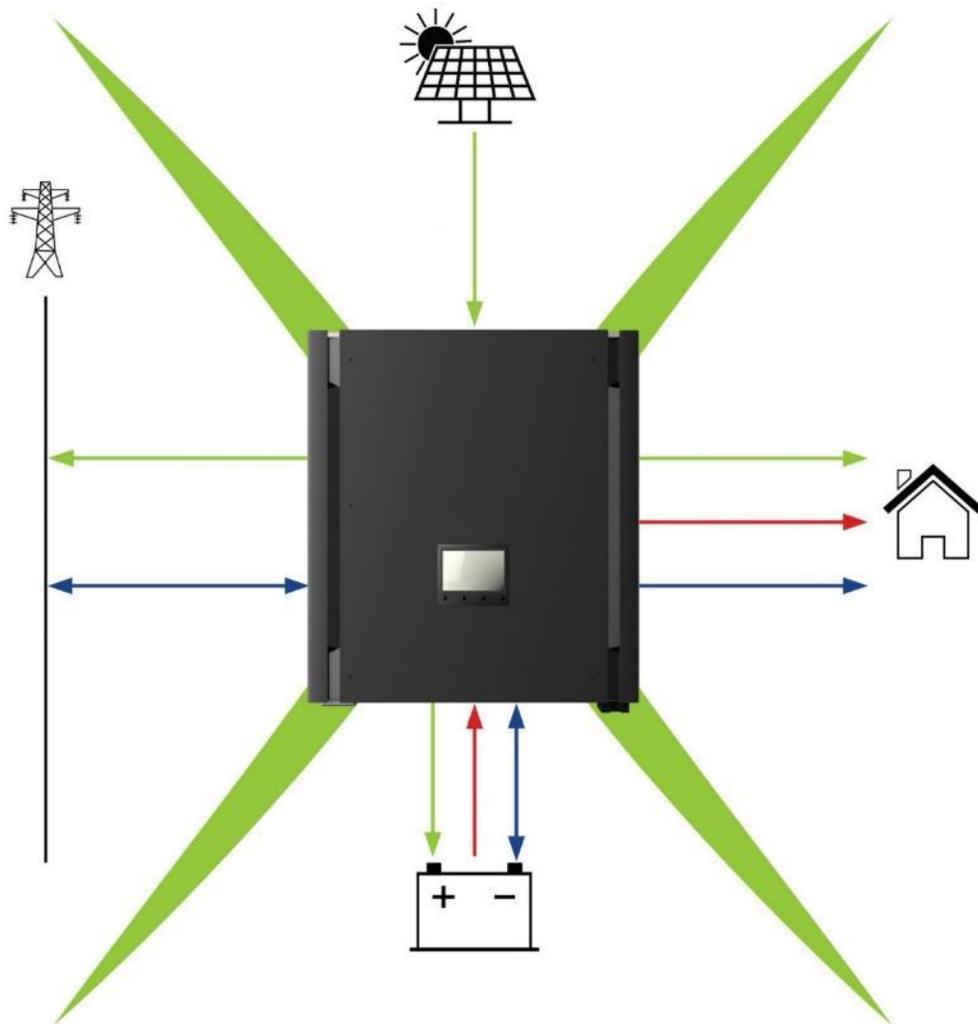


“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

Componentes del sistema fotovoltaico con o sin vertido y con o sin almacenamiento



Sistema fotovoltaico con almacenamiento con o sin vertido (compensación) a la red



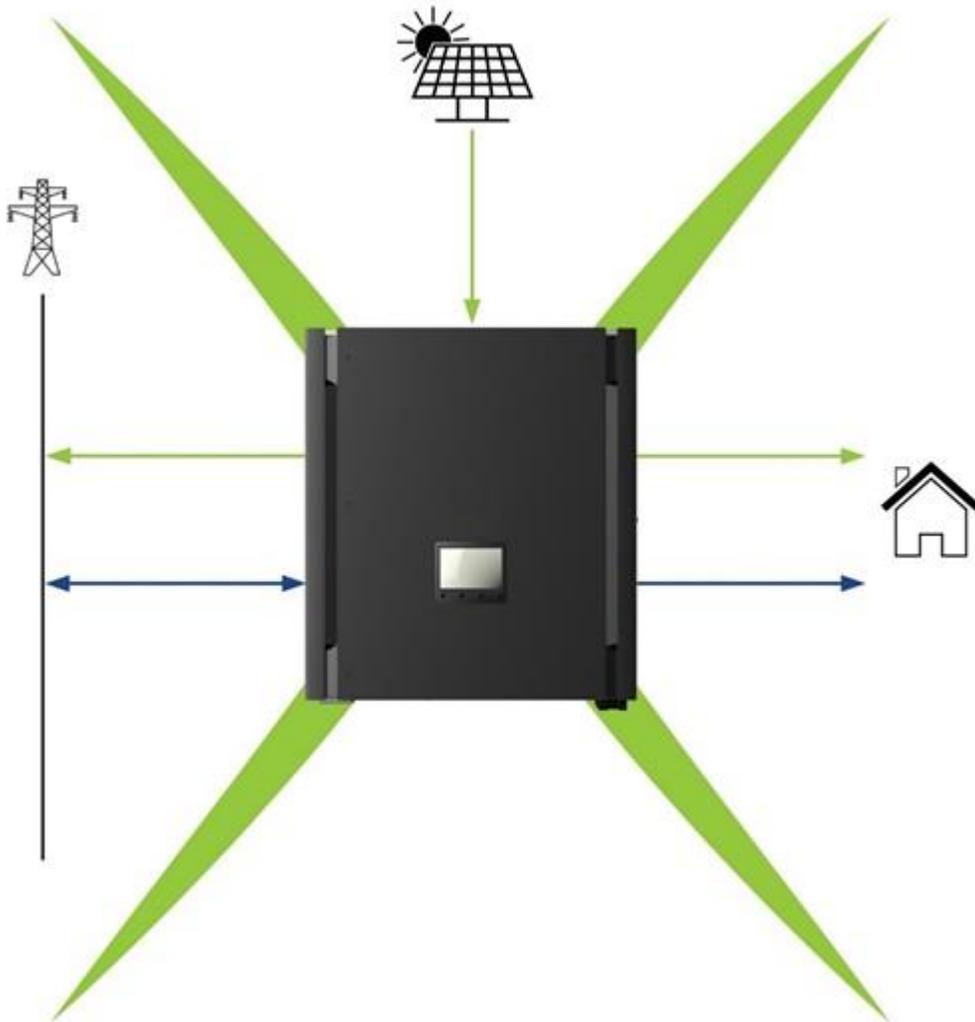
Flujos posibles de energía:

Las flecha representan los flujos posible de energía
Posibles por el sistema

-  Flechas de color verde:
Conexiones posibles para la energía generada por los paneles
-  Flechas de color Azul:
Conexiones posibles con la red/baterías
-  Flechas de color Rojo:
Conexiones posibles con las baterías en modo UPS

“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

Sistema fotovoltaico sin almacenamiento con o sin vertido (compensación) a la red



Flujos posibles de energía:

Las flecha representan los flujos posible de energía
Posibles por el sistema



Flechas de color verde:

Conexiones posibles para la energía generada por los paneles

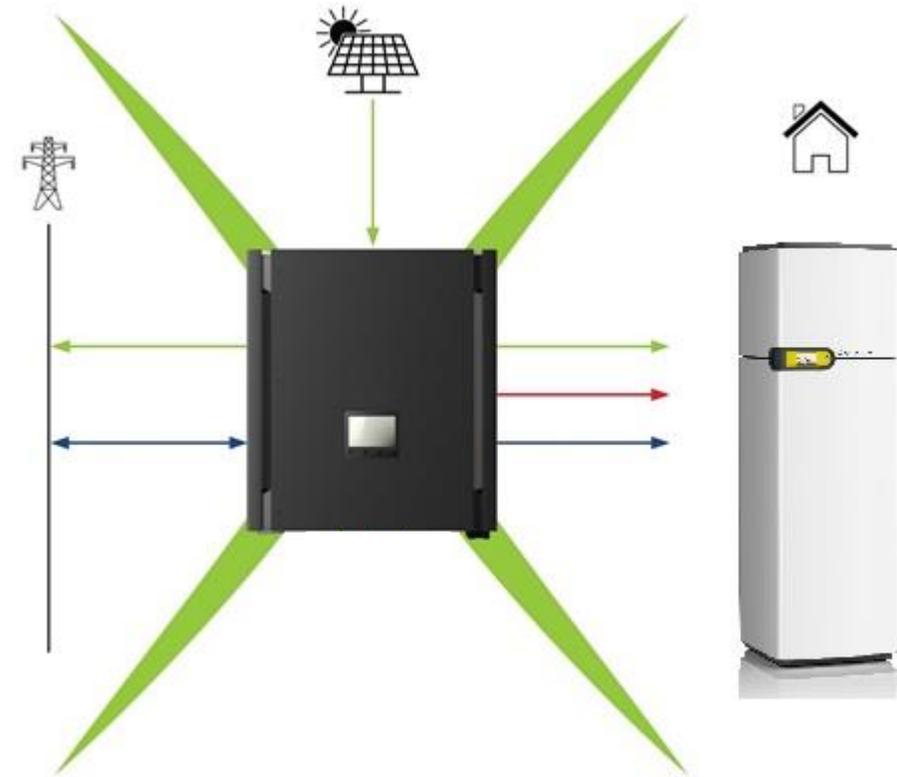


Flechas de color Azul:

Conexiones posibles con la red

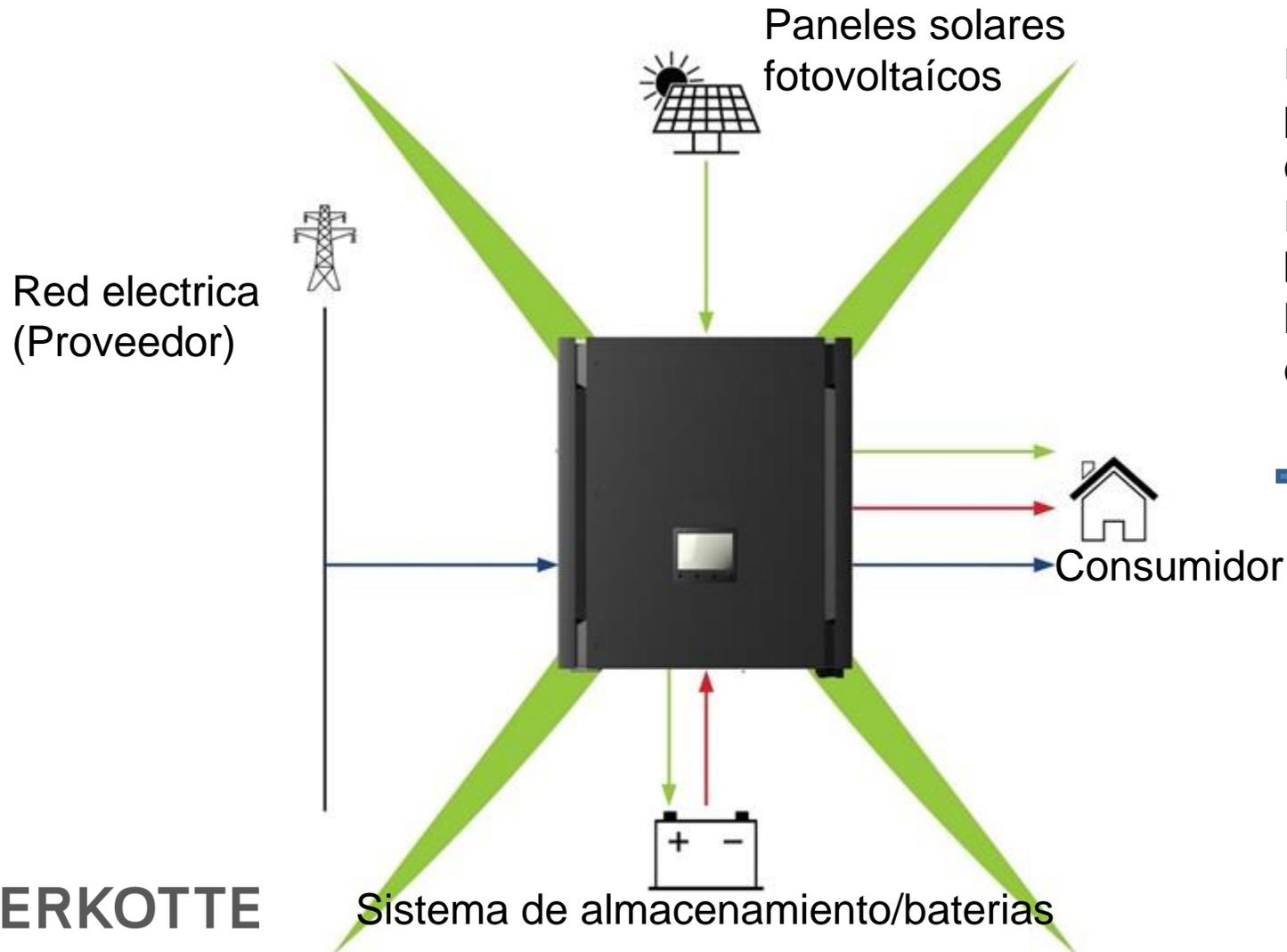
Problemática de los Sistemas sin almacenamiento – sin Energy Storage

- En autoconsumo es muy difícil cuadrar la producción con la demanda, aún que se haga la gestión programada de la demanda
- Lo ideal es tener un pequeño colchón (baterías) para aprovechar al máximo nuestra producción y evitar verter a la red o perder la energía. Los sistemas de compensación siempre van a valorar el precio de nuestra producción por debajo del valor de Mercado – penalización !!!



“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

Sistema fotovoltaico ideal con bomba de calor geotérmica



Establecer prioridades en el consumo.
El inversor informa la bomba de calor sobre la disponibilidad de energía.

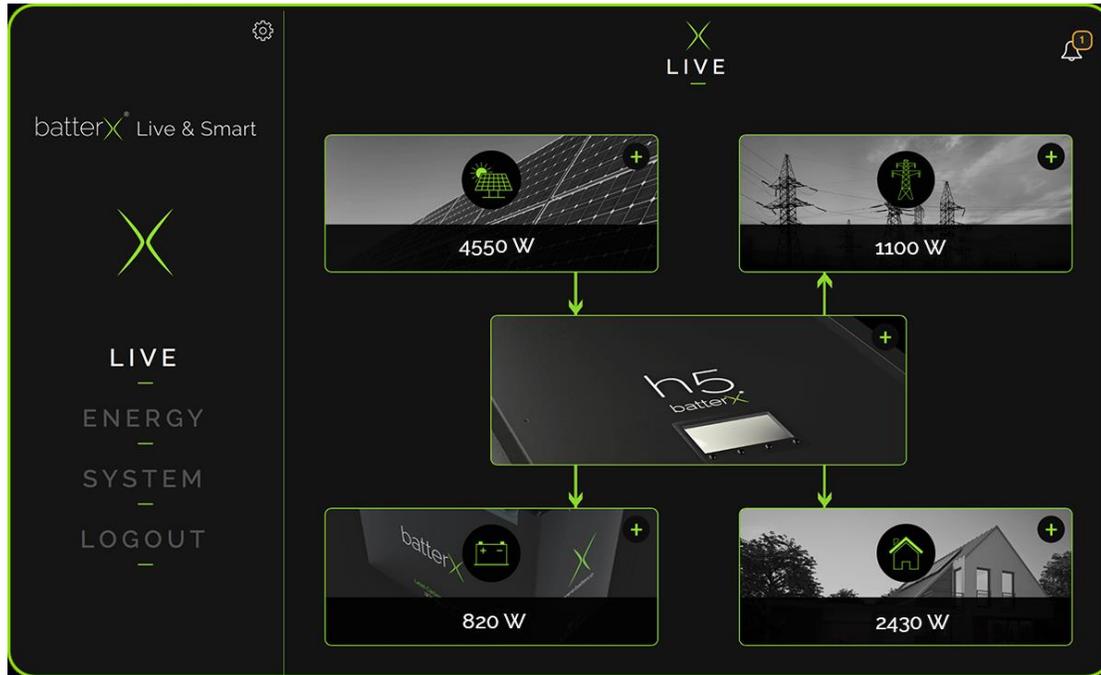


La bomba de calor se pone en marcha para almacenar en energía térmica (como?) a energía eléctrica sobrante generada



“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**

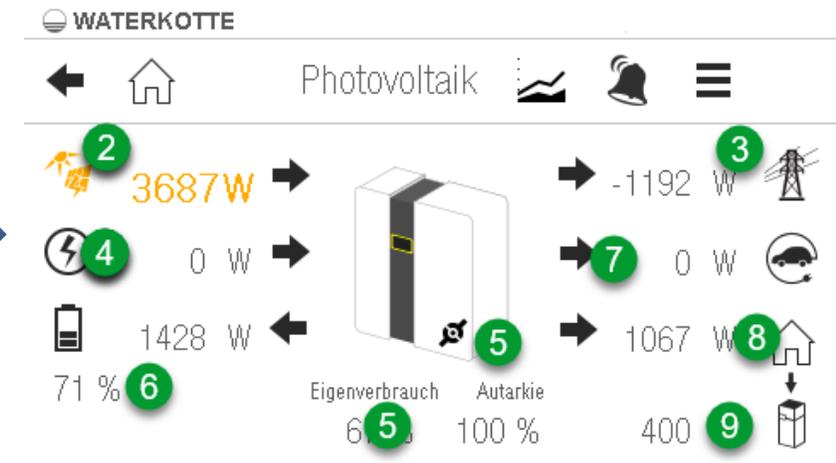
Ejemplo de enlace entre sistema fotovoltaico y bomba de calor geotérmica



La gestión de la marcha del equipo simplificada, por salida digital/relé del inversor sobre una entrada digital de la centralita. El segundo nivel de consignas es activado de acuerdo con el estado de la entrada digital y de la parametrización del equipo



Utilizando ModBus/Bacnet se puede exportar los datos del inversor/gestor para la centralita de la bomba de calor



La gestión de la marcha del equipo con segundo nivel de consignas es automatico de acuerdo con la info recibida y la parametrización del equipo

PROYECTOS EXITOSOS: Vivienda unifamiliar en Lugo

Sistema PV constituido por inversor e incluyendo el gestor energético (10kW, trifásico).

Sistema PV montado en el interior de un armario, incluyendo todas las protecciones eléctricas:

- Protecciones de paneles – 2 strings – 17 paneles/string – 646Vdc
- Baterías
- Entrada de Red
- Suministro/consumo

Sistema equipado con Energy Storage - baterías de Litio – 7kWh

Asegura aprox. 1 hora marcha de los equipos



PROYECTOS EXITOSOS: Vivienda unifamiliar en Lugo

Sistema preparado para priorizar la gestión del suministro eléctrico de la bomba de calor geotérmica y del sistema de renovación de aire

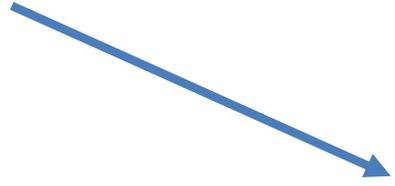
Bomba de calor geotérmica WATERKOTTE EcoTouch DS 5034.5
26kW térmicos (4 sondeos de 110 metros)

Sistema de renovación de aire con recuperación de calor
400m³/h, >90% de eficiencia



PROYECTOS EXITOSOS: Vivienda unifamiliar en Lugo

Sistema PV constituido con 34 paneles monocristalinos, bifaciales (???) de 300W (10,2kW instalados)



Orientación sur

Energía eléctrica PV generada estimada: 13.370kWh/año

Demanda de energía térmica calefacción y ACS estimada: 46.925kWh/año

Energía eléctrica consumida BCG (COP=5,1): 9.201kWh/año

Balance de energía eléctrica: $13.370 - 9.201 = + 4.169\text{kWh/año}$

+ 4.169kWh/año disponibles para restantes consumos.



Resumen: Edificio de consumo y carbono casi cero!

PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

El edificio CIne es un complejo industrial y de oficinas que a empresa Norvento ha construido en Lugo para alojar su sede corporativa.

El edificio lleva desconectado de la red, satisfaciendo sus necesidades energéticas con energía renovable generada en el emplazamiento, más de un año



“Ventilación, geotermia y aerotermia WATERKOTTE para climatización y ACS - eficiencia e integración arquitectónica”

PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

Obra del arquitecto Francisco Mangado

se ha buscado crear un entorno de trabajo acogedor, muy integrado con su entorno y en el seno de un edificio estéticamente atractivo, pero amable y cómodo para sus ocupantes.



PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

Emplazamiento: parque empresarial As Gándaras, Lugo

Puesta en funcionamiento: Verano 2017

Uso Característico Edificio: Oficina y Laboratorio de experimentación

Superficie Total Construida: 4.000m²

Numero de trabajadores: 200

El 100% de sus necesidades energéticas — eléctricas y térmicas— se cubren con energías renovables (edificio de Consumo y Carbono Cero)

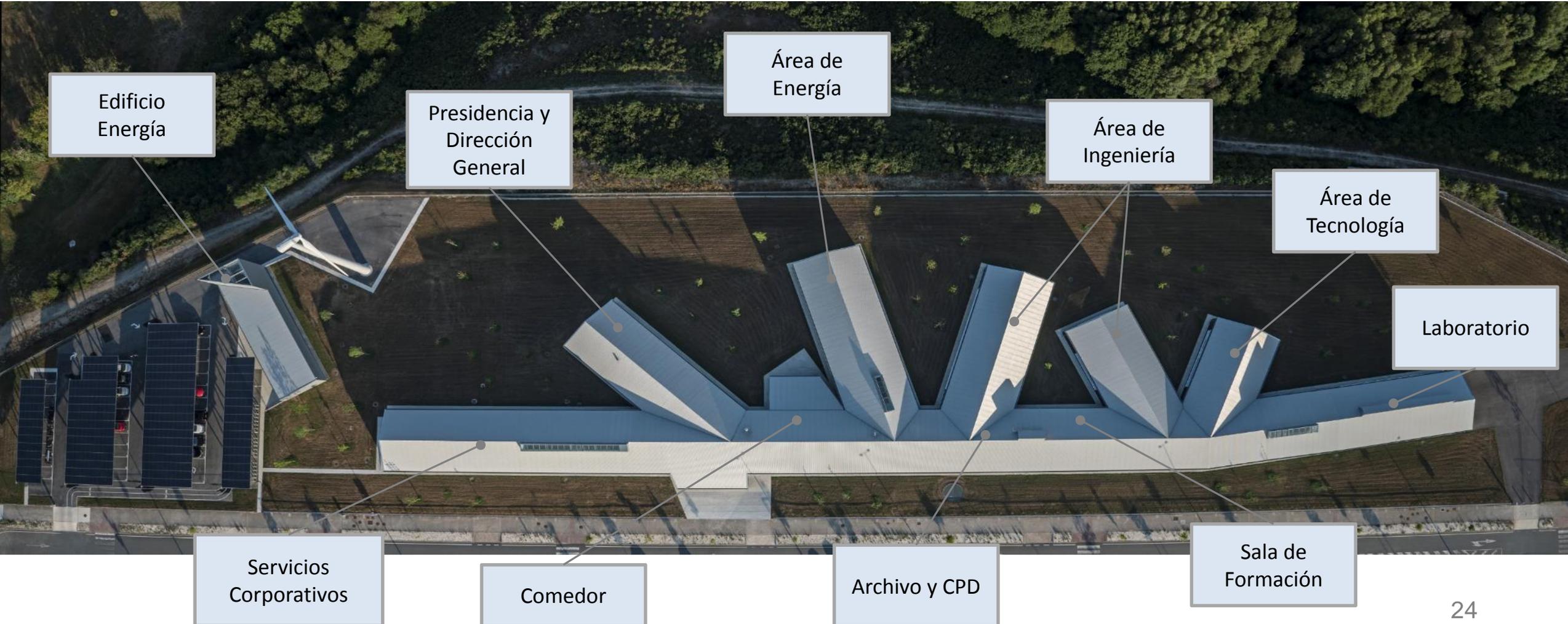
Calificación BREEAM en grado Excepcional, convirtiéndose en unos de los proyectos con mayor distinción según dicho certificado a nivel mundial.



“Ventilación, geotermia y aerotermia WATERKOTTE para climatización y ACS - eficiencia e integración arquitectónica”

PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

Seccionamiento del edificio



PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

Proyecto de climatización

Bombas de calor geotérmicas WATERKOTTE

Almacenamiento térmico:

- Calor: 90°C
- Frio: 12°C



Sistema de Climatización Geotérmico constituido por dos bombas de calor WATERKOTTE instaladas en cascada - modelo EcoTouch DS 5063.4 TAD, de 52 kW de capacidad

Sistema de Climatización a 4 tubos, con producción simultánea de frío y calor

Fuente de calor constituida por 7 sondeos de 130 metros con sonda doble DN40

“Hibridación de bombas de calor geotérmicas con sistemas fotovoltaicos en edificios de consumo casi nulo. Ejemplos exitosos” **kasaka**



nED 100:

- 100 kW
- Aerogenerador de accionamiento directo de diseño y fabricación Norvento

- CHP – Biodiesel: 50 kWe (90 kWt)
- Genset – Biodiesel: 120 kWe

Instalación FV:

- 165 kW de potencia
- 2 inversores: 100 kW y 66 kW



PROYECTOS EXITOSOS: Edificio CIne de Norvento Enerxía (Lugo)

Proyecto de climatización

Bombas de calor geotérmicas WATERKOTTE

Almacenamiento térmico:
• Calor: 90°C
• Frio: 12°C



Sistema de almacenamiento térmico – batería térmica – constituido por dos depósitos de 25.000 litros

Sistema de suelo radiante refrescante, con válvula mezcladora (evita temperaturas extremas)

Enfriamiento continuo de la sala de servidores

“Ventilación, geotermia y aerotermia WATERKOTTE para climatización y ACS - eficiencia e integración arquitectónica”

Gracias por su atención!



WATERKOTTE GmbH

Gewerkenstr. 15

D-44628 Herne

Germany

T. +49 2323 93760

F. +49 2323 93760

info@waterkotte.de

www.waterkotte.de

kasaka

KASAKA SISTEMAS ENERGÉTICOS S.L.

Parque Empresarial de O Carballiño

Vial 1 - Parc. 12

32500 O Carballiño

Ourense - España

T. +34 988 288 396

F. +34 988 288 396

info@kasaka-systems.es

www.kasaka-systems.es

