



INGENIERÍA PARA UN MUNDO MÁS SOSTENIBLE





**+ 16 PAÍSES
EN 4 CONTINENTES**



**+ 600
PROFESIONALES**



**1,45GW
CONSTRUIDOS**



**Facturación total
2023 - 280 M€**

RENOVABLES



Desarrollo
EPC
O&M



INDUSTRIA



Ingeniería
Autoconsumo Eléctrico
Gestión Hidráulica Industrial
Diseño y Construcción



EDIFICACIÓN



Arquitectura y Urbanismo
Project Management
Gestión de Activos



SOLUCIONES DE INGENIERÍA PARA LA INDUSTRIA

Aportamos soluciones de valor añadido a nuestros clientes desde el nacimiento de la idea hasta la puesta en marcha del proyecto.



De experiencia en la industria



Ingenieros y arquitectos



Proyectos industriales

CERTIFICACIONES



| BIM ISO 19650

(En curso)

OFICINAS

OFICINAS ESPAÑA

Madrid

C/ Fernando el Santo, 11.
2ª Planta 28010 Madrid.
Teléfono: +34 910 74 32 77

Madrid

C/ Impresores, 20. Parque
Empresarial Prado del Espino
28660 Boadilla del Monte, España
Teléfono: +91 330 74 06

Sevilla

Parque empresarial Torneo
C/ Arquitectura, 5. Torre 8
Planta 8a Módulo 11
41015 Sevilla, España.
Teléfono: +37 955 43 29 90

Murcia

C/ Almudena,1.
30005 Murcia, España.
Teléfono: +34 650978428

Valencia

Avda. de los Naranjos, 33
46011 Valencia
Teléfono: +34 963 39 18 90





MEDIOAMBIENTE

20.000

MWh de energía limpia generada

146.913

Toneladas de CO2 evitado

2.400

Millones de litros de agua depurada al año



Dos ejemplos de proyectos de descarbonización y mejora de eficiencia:

- Proyecto integral de mejora de eficiencia energética en el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe
- Descarbonización de industria cárnica mediante la implementación de bombas de calor de alta eficiencia con fuentes FV de autoconsumo

Proyecto integral de mejora de eficiencia energética en el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe



INSTALACIÓN ANTIGUA CON PROBLEMAS DE EFICIENCIA Y CONFORT

PRODUCCIÓN FRIGORÍFICA CON
CONDENSACIÓN DE AGUA DE MAR



TEMPERATURA CADA VEZ MÁS ELEVADA
>30°C.



+20 AÑOS, NECESIDAD DE RENOVACIÓN

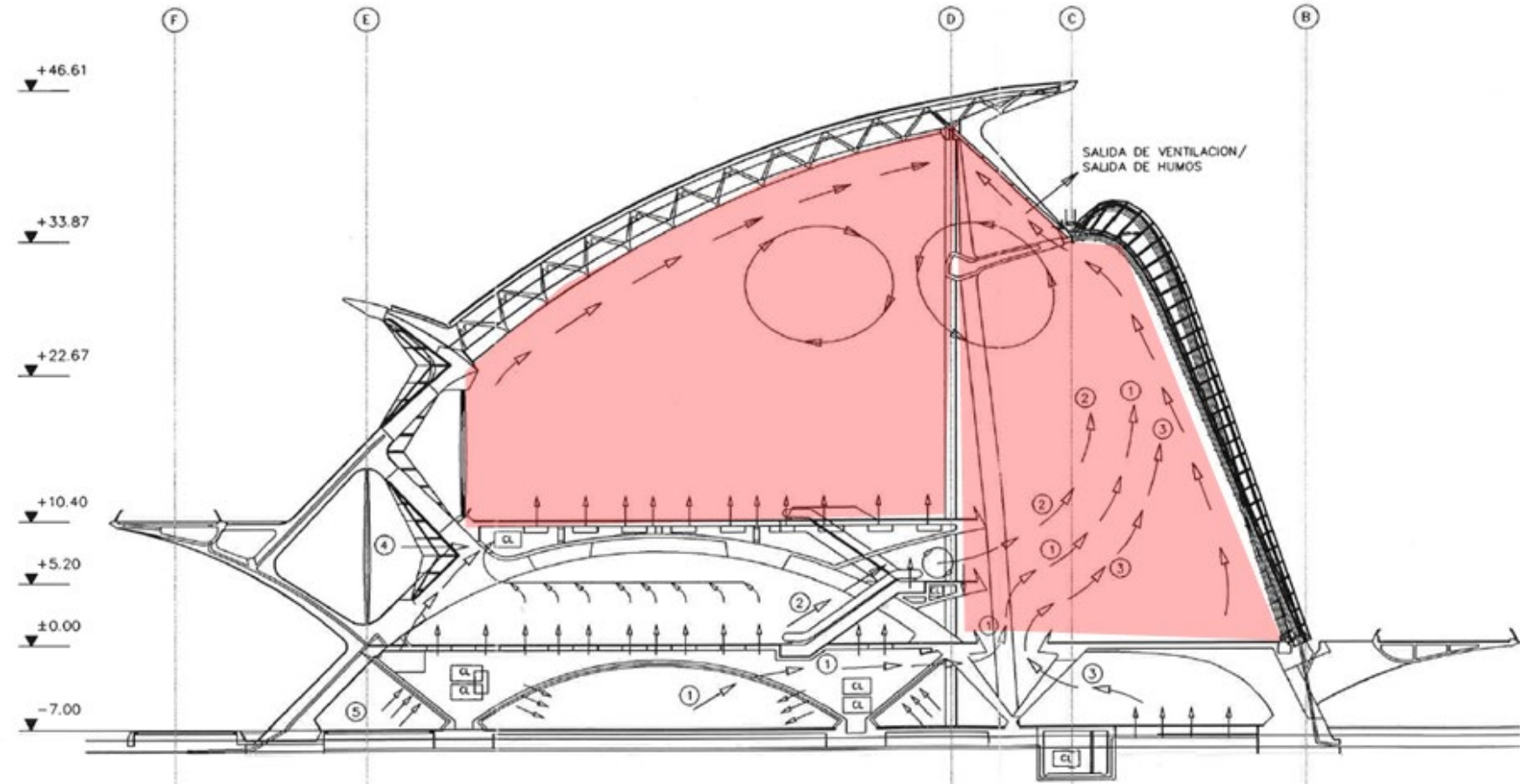
**SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
CAUDAL CONSTANTE**

NINGÚN TIPO DE REGULACIÓN

DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE CLIMATIZACIÓN



ELEVADA
ESTRATIFICACIÓN DE
AIRE CALIENTE EN:
- NIVEL +10,40
- CALLE MAYOR +0,00



PLANTA DE GENERACIÓN DE FRÍO

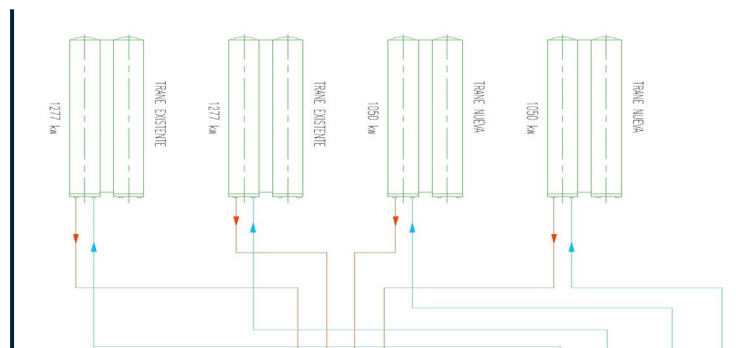


**2 NUEVAS ENFRIADORAS AGUA-
AGUA DE ALTA EFICIENCIA**

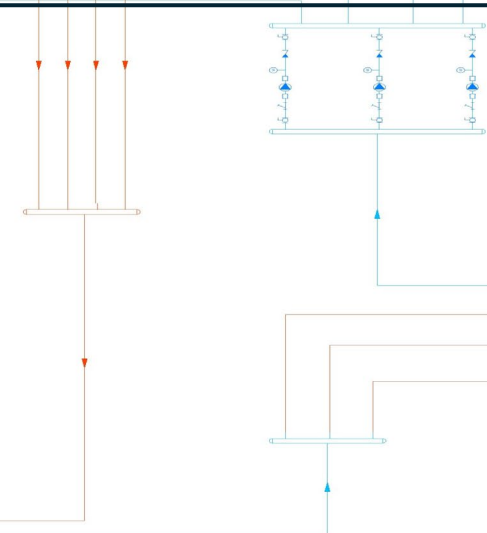
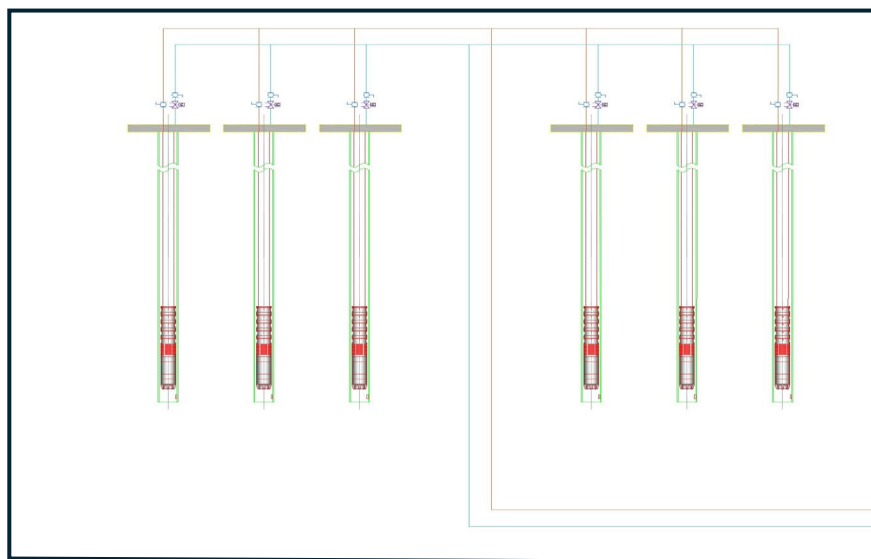
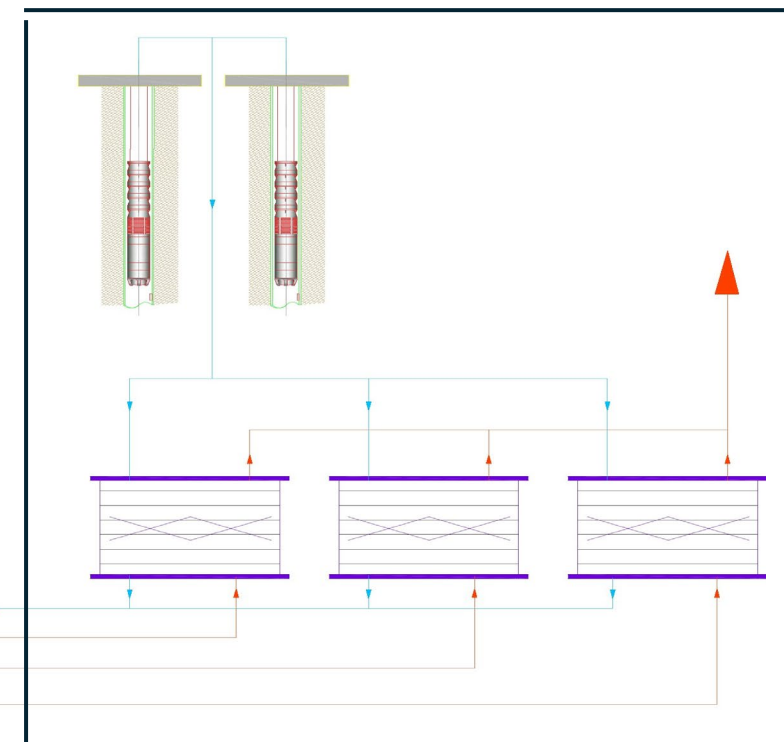
**OVERHAUL DE LAS 3 AGUA-
AGUA EXISTENTES
(VARIADORES Y CAMBIO DE
COMPRESORES)**

32 POZOS GEOT. ALTA EFICIENCIA 125 kW/ud.
TOTAL 4.000 kW CAPACIDAD DE CONDENSACIÓN

CONDENSADORAS EXISTENTES

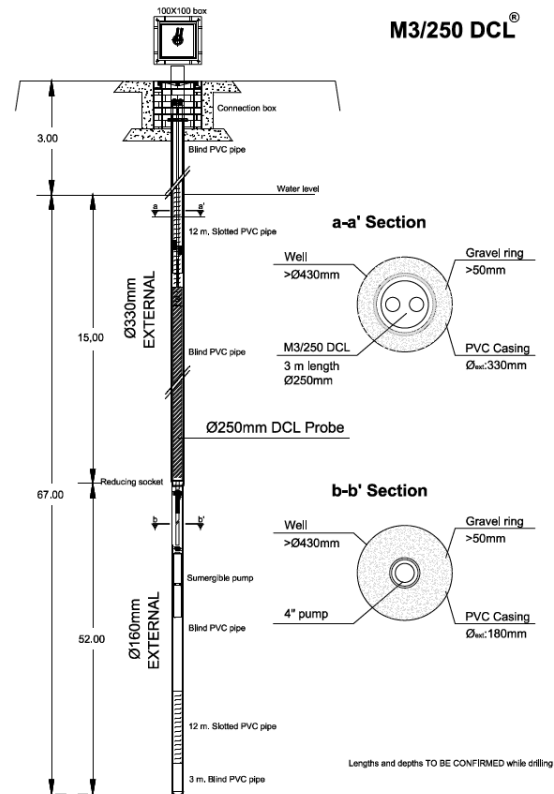


2 POZOS EXISTENTES ACÚIFERO (MITAD MAYO – MITAD SEPTIEMBRE)



INSTALACIÓN GEOTÉRMICA DE ALTA EFICIENCIA PARA CONDENSACIÓN DE SISTEMA DE PRODUCCIÓN. AGUA A 19°C

32 POZOS PROFUNDIDAD 70 METROS (125 kW): 4,000 kW

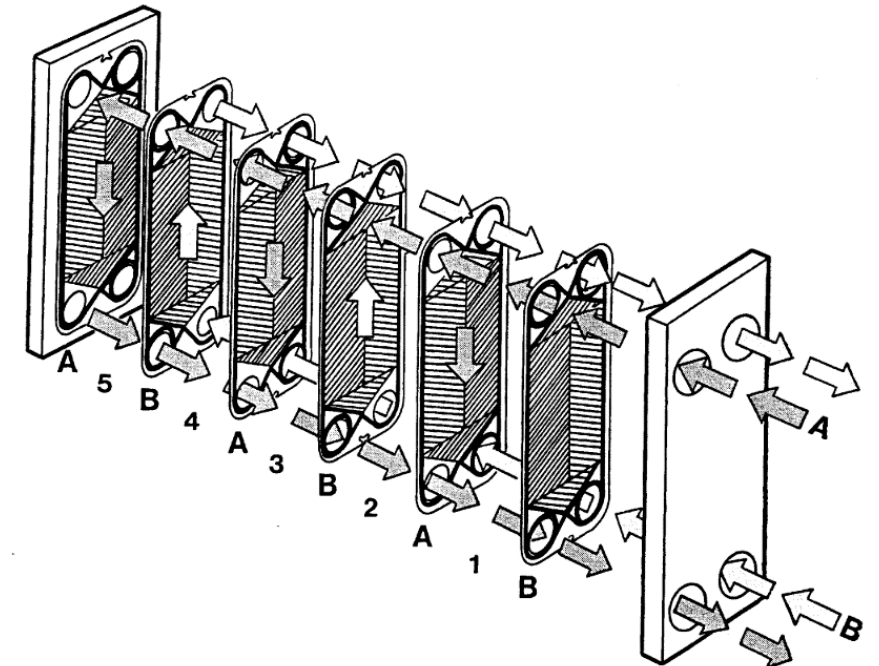
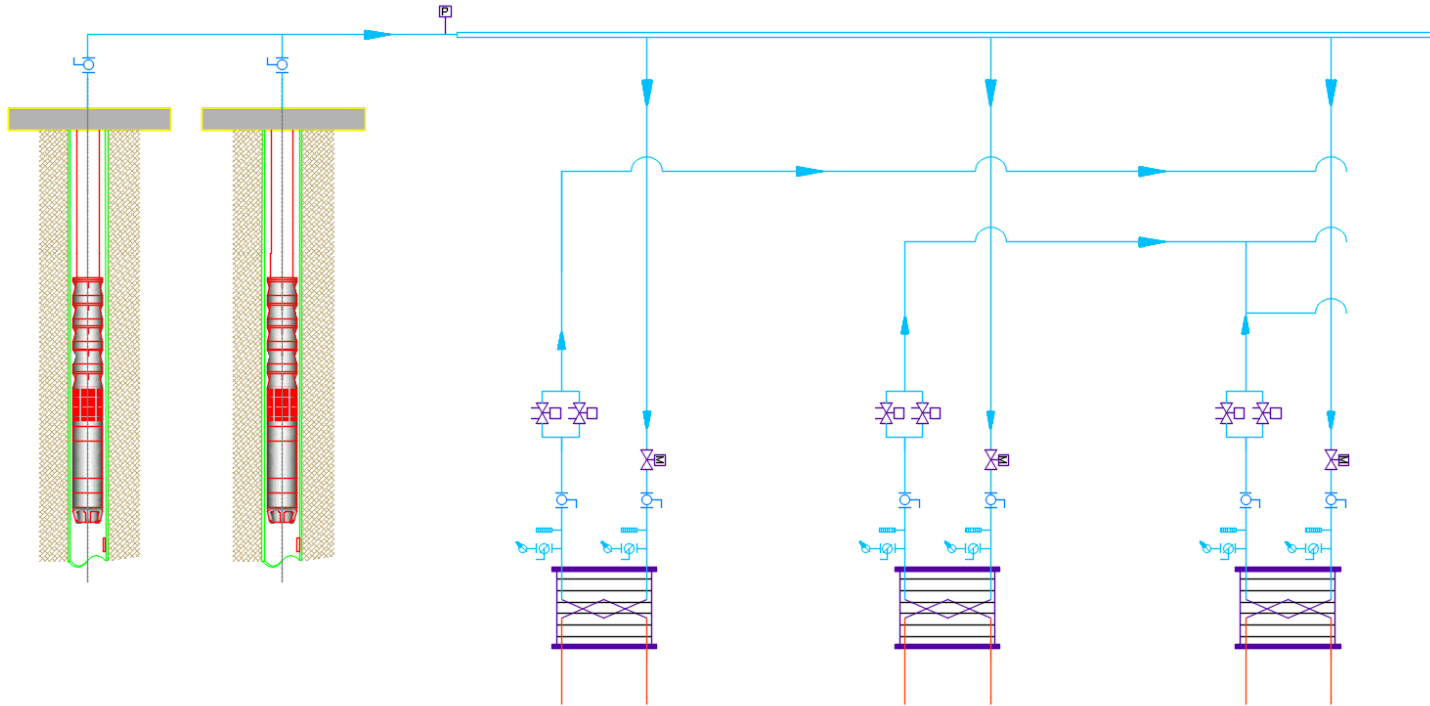


MEJORA EFICIENCIA ENTRE 40 Y 60%
DISPONIBLE 365 DÍAS/AÑO
ECOLÓGICA, LIMPIA Y SEGURA
REDUCCIÓN GASES EFECTO INVERNADERO

APOYO DE AGUA DE POZOS EXISTENTES PARA MESES MÁS CÁLIDOS (2x 250m³/h)

POTENCIA MÁXIMA DISIPACIÓN
(GEOTERMIA + POZOS) = 5.500 kW

3 INTERCAMBIADORES DE PLACAS EXISTENTES





**RENOVACIÓN SISTEMA DE
BOMBEO PRINCIPAL**

CAUDAL VARIABLE

**CONTROL MEDIANTE CUADROS
Y VARIADORES**

**OPTIMIZACIÓN PUNTOS
TRABAJO**

ACTUALIZACIÓN DE
UNIDADES TERMINALES

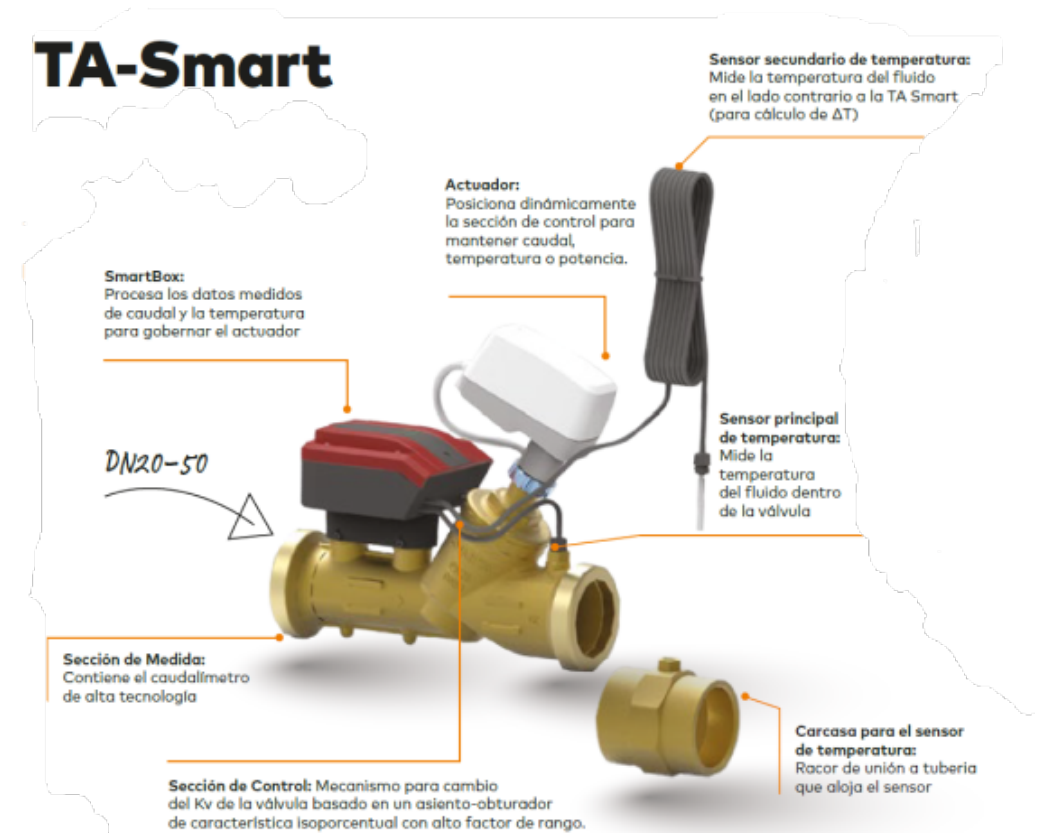
MOTORES EC
ALTA EFICIENCIA

SISTEMA DE CAUDAL
VARIABLE
EQUILIBRADO DINÁMICO

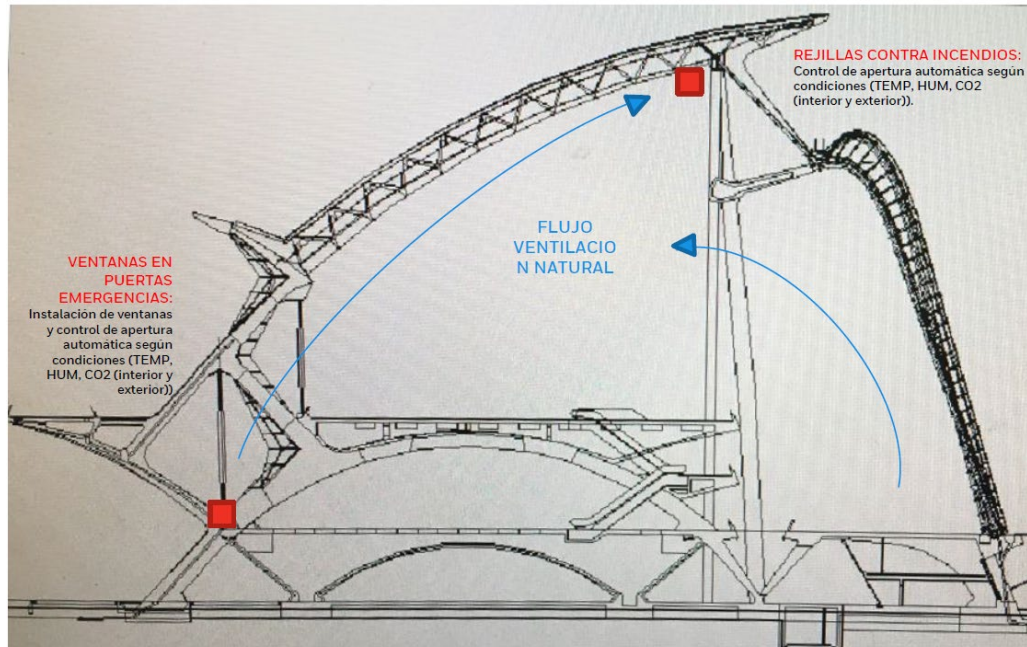
VÁLVULAS
EQUILIBRADO
DINÁMICO TA-SMART
DE IMI HYDRONIC

MEJORA DE CONFORT EN ESPACIOS
CON INADECUADO TRATAMIENTO

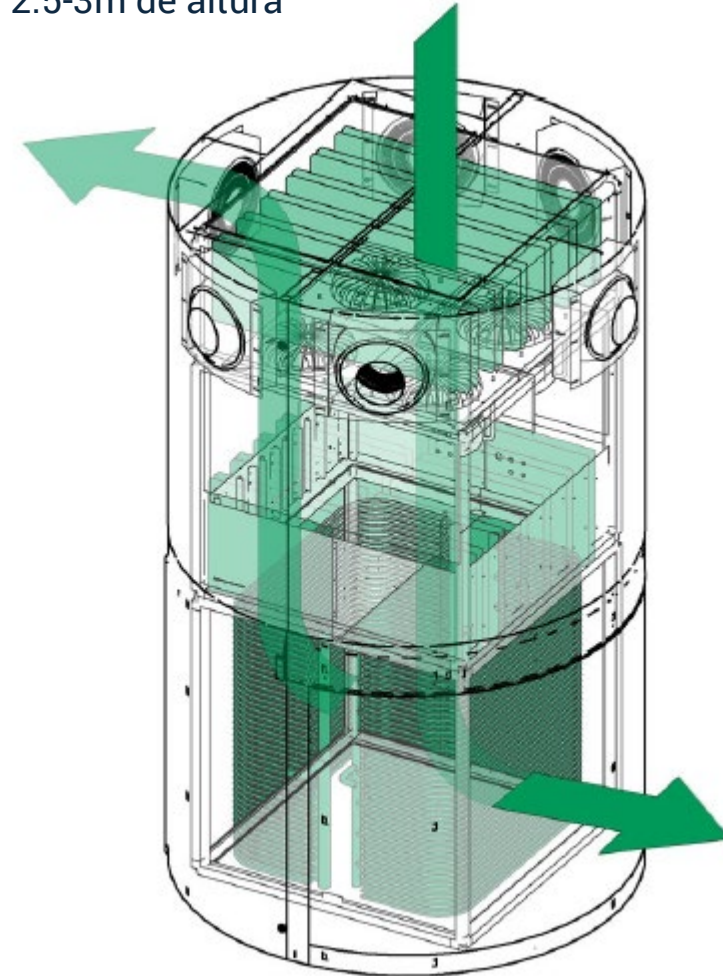
RECUPERACIÓN
DE CALOR EN
VENTILACIÓN



IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE VENTILACIÓN BIOCLIMÁTICO Aireamiento natural y ventilación forzado

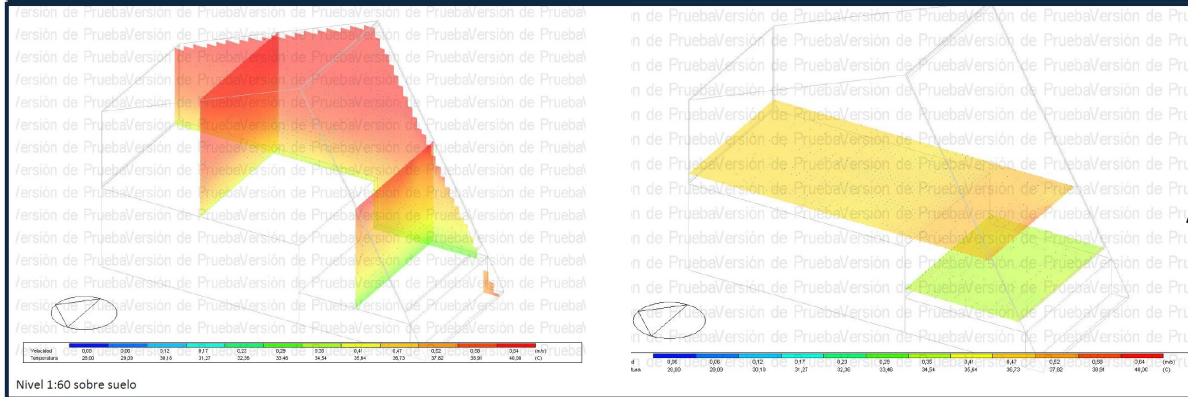


IMPLEMENTACIÓN DE TÓTEMOS PARA TRATAMIENTO DE AIRE 10+20 uds, 2.5-3m de altura

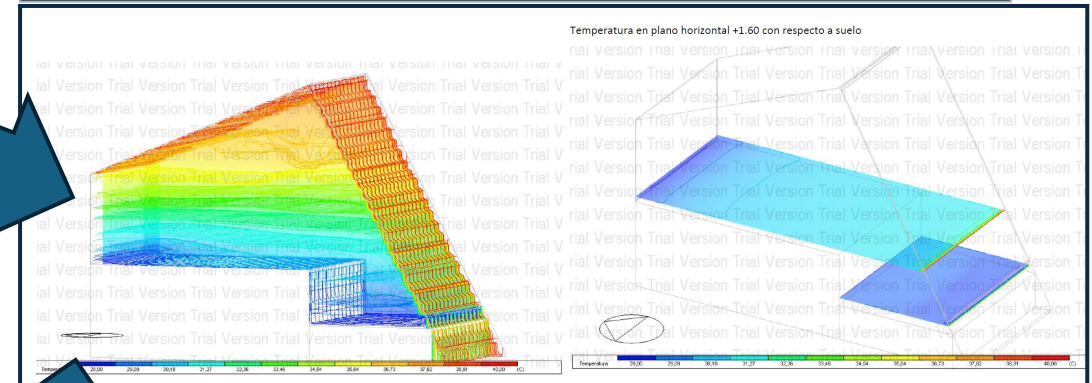


SISTEMA DE VENTILACION BIOCLIMATICA E INSTALACIÓN DE TÓTEMS

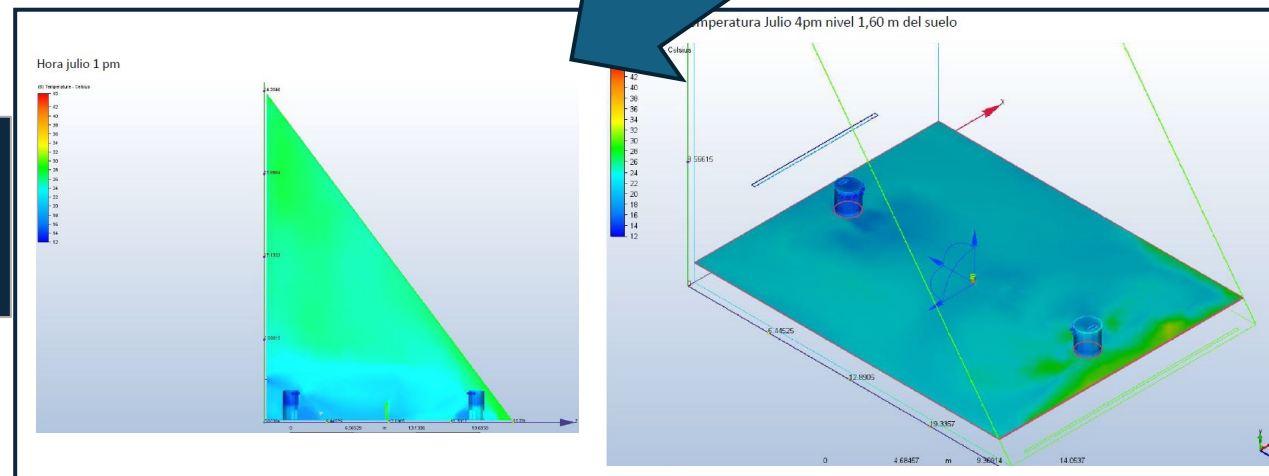
TEMPERATURAS ACTUALES SUPERIORES A LOS 34°C EN NIVEL +0.00 CALLE MAYOR Y +10.40 PLANTA TERCERA



EXUTORIOS EN CUBIERTA Y NIVELES INFERIORES CON EVACUACIÓN NATURAL Y FORZADA: REDUCCIÓN DE ENTRE 5-8°C EN LAS ZONAS



CLIMATIZACIÓN MEDIANTE TÓTEMS CON DIFUSIÓN MIXTA: SE ALCANZAN TEMPERATURAS DE CONFORT



SITUACIÓN INICIAL EDIFICIO

**3 ENFRIADORAS CONDENSADAS POR
AGUA DE MAR (SEER MEDIO 3,10)**

**2 ENFRIADORAS CONDENSADAS POR
AIRE (EER MEDIO 2,14)**

**UNIDADES TERMINALES DE POTENCIA
FIJA**

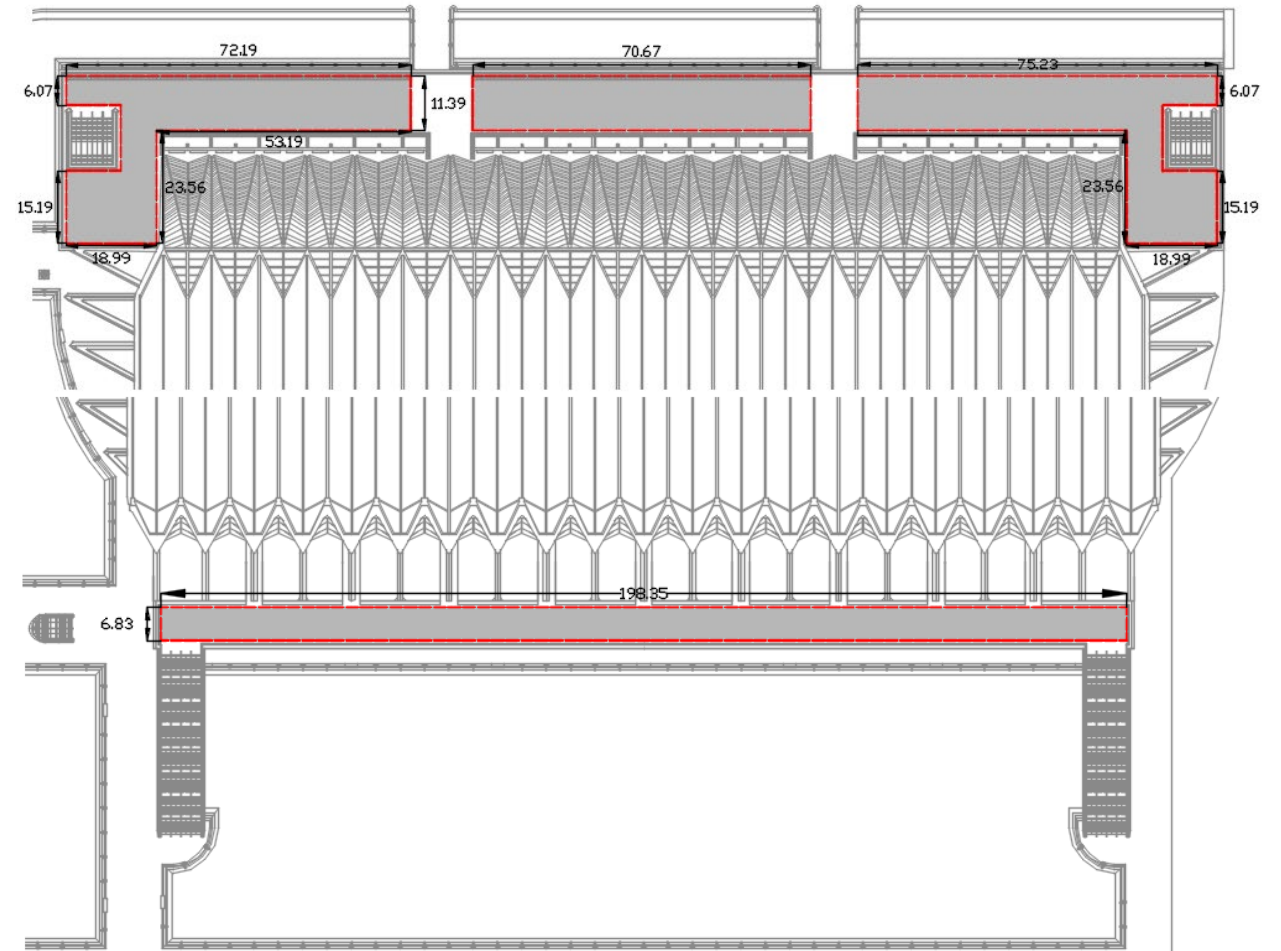
SITUACIÓN MEJORA EDIFICIO

**5 ENFRIADORAS CONDENSADAS POR
GEOTERMIA Y AGUA DE POZO (SEER
MEDIO 6,17)**

**MEJORA GRUPOS DE PRESIÓN, CAUDAL
VARIABLE Y VARIADOR DE FRECUENCIA**

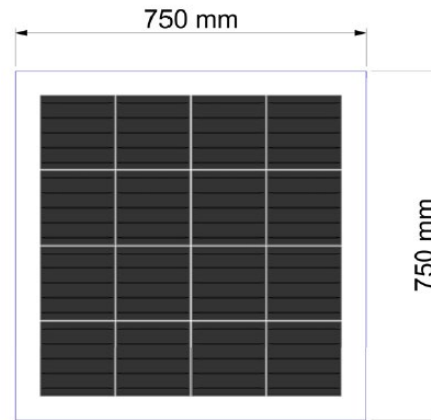
**UNIDADES TERMINALES VARIABLES Y
FREE COOLING**

INSTALACIÓN DE SUELO FOTOVOLTAICO ADAPTADO A ESTÉTICA DEL EDIFICIO



PROYECTO DE MEJORA. REDUCCIÓN 40% CONSUMO ENERGÉTICO

INSTALACIÓN DE SUELO FOTOVOLTAICO ADAPTADO A LA ESTÉTICA DEL EDIFICIO



VIDRIO FOTOVOLTAICO		750 x 750	
		6" Mono 158	Cristalino
Características eléctricas (STC)			
Potencia nominal	72	P_{mpp} (Wp)	
Voltaje circuito abierto	11	V_{oc} (V)	
Intensidad de cortocircuito	8,66	I_{sc} (A)	
Voltaje máxima potencia	9	V_{mpp} (V)	
Intensidad máxima potencia	8,38	I_{mpp} (A)	
Tolerancia de potencia	±10	%	
<small>STC: 1000 w/m², AM 1.5 y temperatura de célula de 25°C, estado del módulo estabilizado.</small>			
Características constructivas			
Longitud	750	mm	
Anchura	750	mm	
Espesor total	17,8	mm	
Área total	0,56	sqm	
Peso específico	23	Kgs	
Célula fotovoltaica	6" Mono 158	Cristalino	
Número células / Grado transparencia	16	28%	
Vidrio frontal	8 mm	Vidrio templado anti-slip	
Vidrio trasero	8 mm	Vidrio templado	
Espesor encapsulante	1,80 mm	Láminas EVA	



AHORRO POTENCIA

H/AÑO	ENERG. ACTUAL KWH/AÑO	ENERG. POST KWH/AÑO	AHORRO KWH/AÑO	POTENCIA KW ACTUAL	POTENCIA KW POST
2750	49308,39	34384,63	14923,76	17,93	12,50
3667	75051,94	33616	41435,94	20,47	9,17
3667	130314,85	76729,35	53585,5	35,54	20,92
3667	33759,45	30168,27	3591,18	9,21	8,23
4125	281937,72	169079,35	112858,37	68,35	40,99
4125	341825,31	141810,9	200014,41	82,87	34,38
2750	134593,99	49951,5	84642,49	48,94	18,16
2750	444983,82	189900,15	255083,67	161,81	69,05
3000	16051,83	8038,98	8012,85	5,35	2,68
3000	81216,72	25183,68	56033,04	27,07	8,39
3000	57312,29	24833,31	32478,98	19,10	8,28
5500	31363,91	14142,92	17220,99	5,70	2,57
8760	28418,79	13678,13	14740,66	3,24	1,56
8760	191738,69	54544,84	137193,85	21,89	6,23
3000	4513,45	2228,22	2285,23	1,50	0,74
3000	50028	24216,78	25811,22	16,68	8,07
TOTAL				545,65	251,93

AHORRO POTENCIA: 294kW

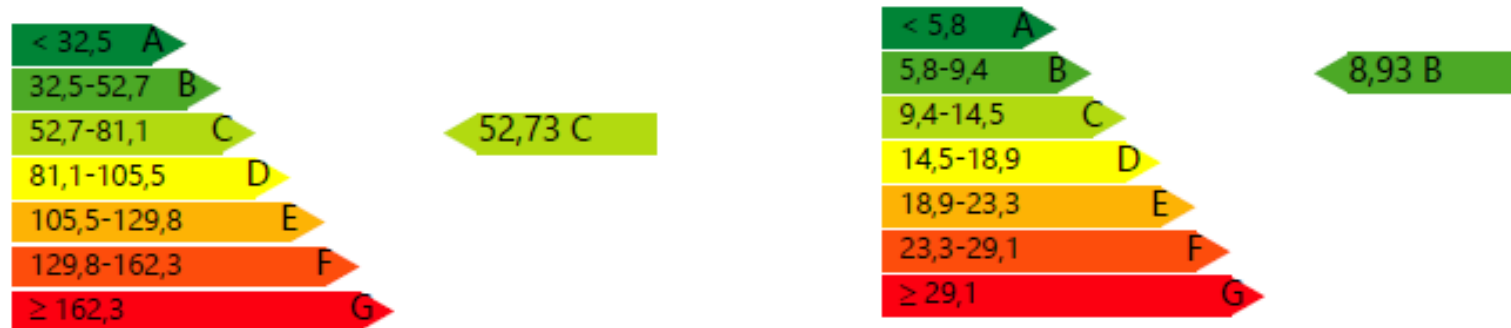
AHORRO ENERGÉTICO GLOBAL (MEJORAS + FV)

SERVICIOS TÉCNICOS	SITUACIÓN ACTUAL	
	EP _{TOT} (KWH/AÑO)	(KWH/M ² -AÑO)
CALEFACCIÓN	928133,45	17,01
REFRIGERACIÓN	1100798,03	20,18
VENTILACIÓN	2187957,46	40,11
TOTAL	4216888,94	77,3

SERVICIOS TÉCNICOS	SITUACIÓN MEJORADA	
	EP _{TOT} (KWH/AÑO)	(KWH/M ² -AÑO)
CALEFACCIÓN	799494,26	14,66
REFRIGERACIÓN	477514,38	8,75
VENTILACIÓN	1217107,94	22,31
TOTAL	2494116,58	45,72

AHORRO ENERGÉTICO: 40,9%

RESULTADOS CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN RENOVADA



AHORRO ENERGÉTICO OBTENIDO : 40,9%

FINANCIADO CON FONDOS DE:



Descarbonización de industria cárnica
mediante la implementación de bombas de
calor de alta eficiencia con fuentes FV de
autoconsumo

PROBLEMÁTICA ACTUAL

ALTOS COSTES DE PRODUCCIÓN DE CALOR INDUSTRIAL

3x calderas de vapor con combustibles fósiles (altas emisiones de CO2)
Distribución de vapor para usos térmicos de baja temperatura

NECESIDAD DE AMPLIACIÓN DE PLANTA DE FRÍO POR AMPLIACIÓN PRODUCCIÓN

Alto consumo eléctrico de los equipos actuales

SOLUCIÓN IMPLEMENTADA

**NUEVA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
/CALOR CENTRALIZADA**

Trenes de producción de frío /calor de alta eficiencia

**NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE
GLICOL**

Nueva red de -11/-8°C (apoya a las existentes de -8/-3°C y -5/0°C)

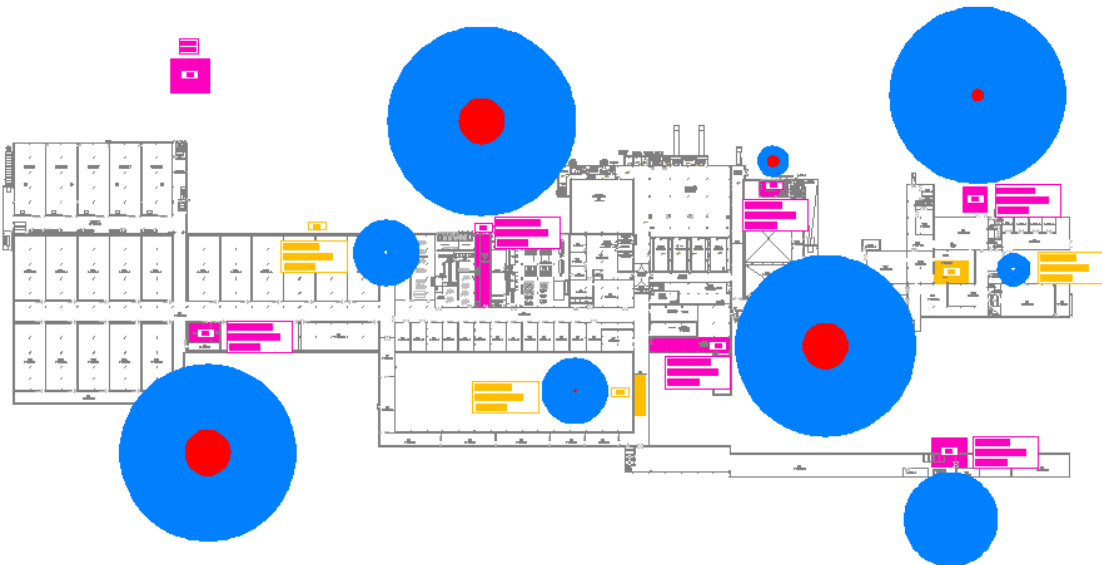
**NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
CALIENTE**

Requiere la transformación de algunos consumidores
Circuitos de intercambio a caudal variable

PLANTA FV DE AUTOCONSUMO

Reducción del consumo eléctrico de red

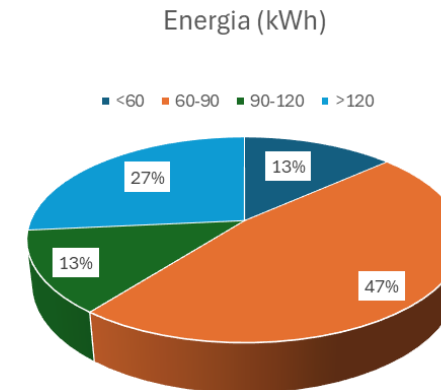
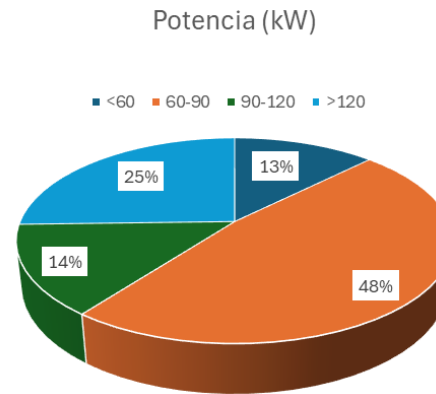
- Obtención de las manchas energéticas mediante una campaña de mediciones:
 - Inventario de consumidores de calor (“Clientes”)
 - Obtención de datos de potencia, energía, temperatura del SCADA



Centro	Equipo/Servicio	Tº Trabajo (°C)	Potencia				Energía		DATOS DE PRODUCCIÓN			Transformación (Si/No)	Transformación (€)
			Potencia Instal. Teórica (MW)	Pot. Instal. Teórica (MMA)	Pot. Máxima (MW)	Pot. Media (MW)	Energía Media (MWh/día)	Energía Estimada (MWh/año)	CONTROL (H)	HORAS /DÍA	DÍAS / AÑO		
CLE	M4.5 Lavadora línea Mare1	60	0,160	0,900	0,064	0,511	27	8	8	52	SI	-€	
CLE	M4.6 Lavadora línea Mare1	60	0,160	0,900	0,064	0,511	27	8	8	52	SI	-€	
CLE	M4.7 Lavadora línea vieja 1	60	0,160	0,900	0,080	0,640	33	8	8	52	-	-€	
CLE	M4.8 Lavadora línea vieja 2	60	0,160	0,900	0,080	0,640	33	8	8	52	-	-€	
Elaboracion/Embutido													
CLE	M10 - Lavadora torres embutidos	55	0,121	0,175	0,123	0,179	65	1	1	365	SI	18.700€	
CLE	M9 - Lavadora de perchas fino	55	0,121	0,121	0,121	0,242	38	2	2	156	SI	18.700€	
CLE	M11 - Lavadora de carro cutter	57	0,060	0,060	0,030	0,120	31	4	4	260	PEND	-€	
CLE	M5.1 Lavadora de carros	57	0,060	0,060	0,030	0,240	62	8	8	260	-	-€	
Jamones													
CLE	M2.4 Salazón - Lavadora de Jaula	61	0,100	0,100	0,050	0	0				SI	-€	
CLE	M2.3 Salazón - Lavadora de perchas	70	0,230	0,230	0,060	0	0				SI	16.734€	
CLE	M2.2 Secaderos - Lavadora de perchas con ja	70	0,230	0,230	0,110	0,000	0				SI	28.570€	
CLE	M2.1 - Secaderos - Lavadora de perchas con ja	70	0,230	0,230	0,110	0,000	0				SI	28.570€	
CLE	M1 - Secaderos - Lavadora de perchas	70	0,230	0,230	0,110	0,000	0				SI	28.570€	
CLE	M3 - Lavadora de moldes de jamones	70	0,121	0,175	0,175	4,224	0,000	24	24	285	SI	18.700€	
SALAS DE AGUAS													
CLE	S4 cogeneración torre de embutidos (sin cog)	60	2,000	2,000	0,872	0,786	19,200	7,006	24	24	365	SI	-€
CLE	AOC depósitos exteriores antiguos digestores	60	500	1,000	1,894	0,689	16,524	6,031	24	24	365	SI	-€
0	Secaderos embutido fino, antiguos oeros	55	500	1,000	0,460	0,162	3,878	1,415	24	24	365	SI	-€
0	Secaderos embutido, secos I, AGV's	45	2,000	2,000	1,185	28,440	10,381	24	24	365	SI	-€	
CLE	S5 Sala agua buffer	60	2,000	2,000	0,094	2,261	625	24	24	365	SI	-€	
CLE	S9 sala A17 Jamones	60	0,200	0,200	0,100	0,000	0				SI	-€	
0	S7 Agua dep. nodriza, caldera	60	0,200	0,200	0,000	0	0				SI	-€	
CLE	S3 sala de aguas general (sin cogeneración)	60	2,000	2,000	0,950	22,800	8,372	24	24	365	SI	-€	
CLE	S1 sala A18 Jamones (sin cogeneración)	50	2,000	2,000	0,970	0,500	12,000	4,500	24	24	365	SI	-€
CLE PENDIENTES ANALIZAR													
0	S4 Sala de aguas salchicha	60	0,200	0,200	0,000	0	0				SI	-€	
0	S10 sala 112	60	0,200	0,200	0,000	0	0				SI	-€	
0	S9 Sala de agua descalcificada	60	0,200	0,200	0,000	0	0				SI	-€	
0	TOTAL CLE		8.001	9,0	12,5	5,5	118	40.888				282.690,20	

- Red de distribución de vapor para diferentes **necesidades de temperatura** (según las necesidades específicas de cada proceso):

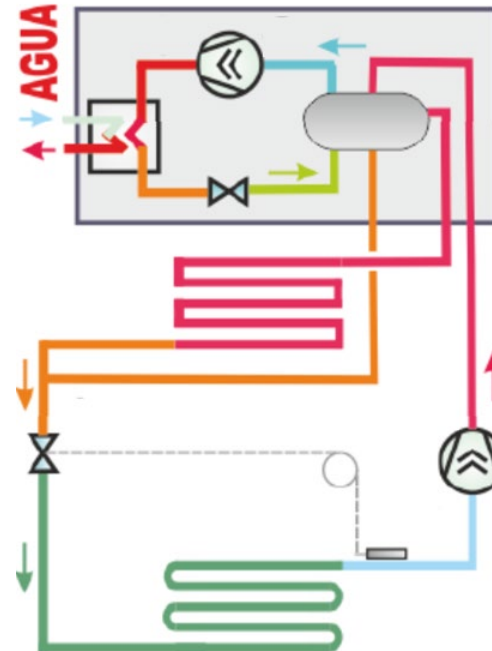
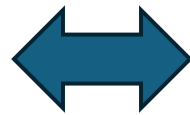
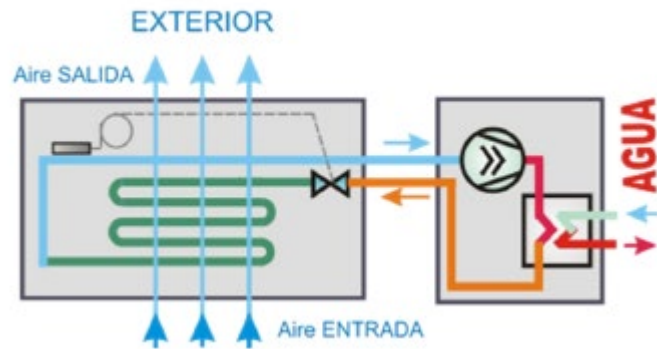
Tº (ºC)	P (kW)	E (kWh)
<60	12,54%	13,43%
60-90	47,82%	47,15%
90-120	14,20%	12,93%
>120	25,44%	26,49%



> 60 % de la potencia/energía Tª <90ºC

KWh PRODUCCION AÑO	260.000
Kg VAPOR AÑO	300.000

- **Bomba de calor tradicional VS. tren de compresores**



Ventajas

- Rendimiento razonable
- Fácil instalación
- Bajo coste

Inconvenientes

- Rendimiento dependiente de condiciones exteriores.
- Temperatura de agua caliente limitada

Ventajas

- Mejor rendimiento que las calderas de vapor
- Funcionamiento de la bomba de calor independiente de las condiciones ambientales exteriores.
- No requiere de condensación evaporativa
→ Se reduce el consumo de agua y los consumos de ventiladores y bombes asociados
- No se condiciona la condensación del sistema frigorífico
- Mejora del COP conjunto frío /calor
- Reducción del impacto ambiental – huella de carbono
- Mejor OPEX

Inconvenientes

- Mayor CAPEX
- Temperatura de agua caliente limitada

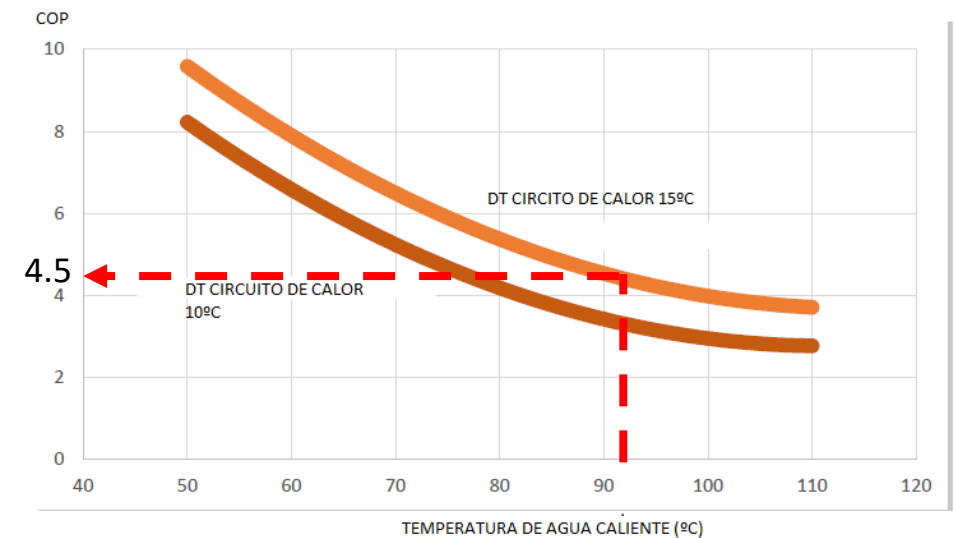
- **Tecnologías de bomba de calor por compresión**

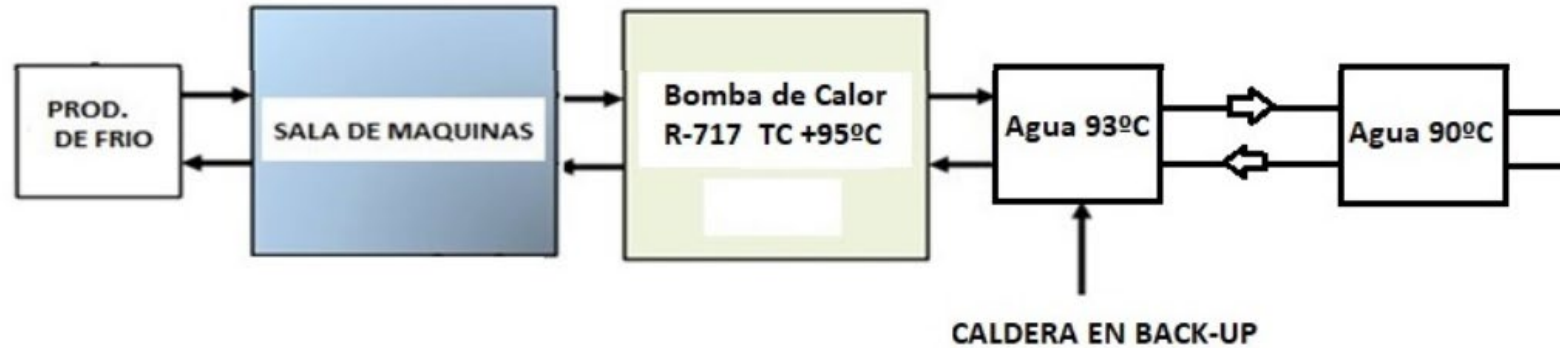
R717	<95°C
CO2	<130°C (Alto DT)
HC	<110°C
HFO	<160°C

Bomba de calor con compresores de NH₃ en sistema abierto para la producción de glicol -11°C

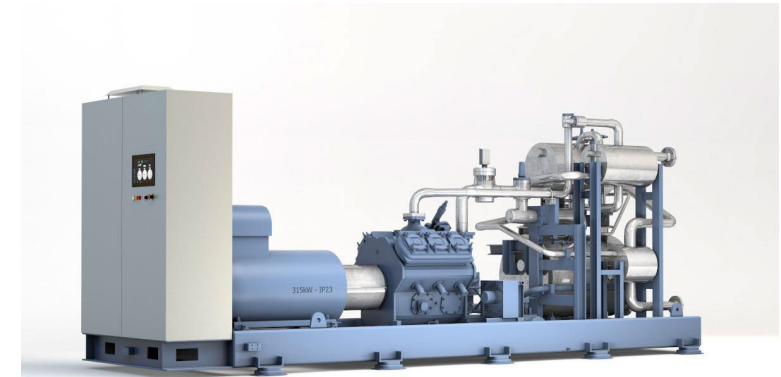
- Facilidad de adaptación/integración.
- Posibilidad de agua caliente a 93°C.

COP estimado bomba de calor

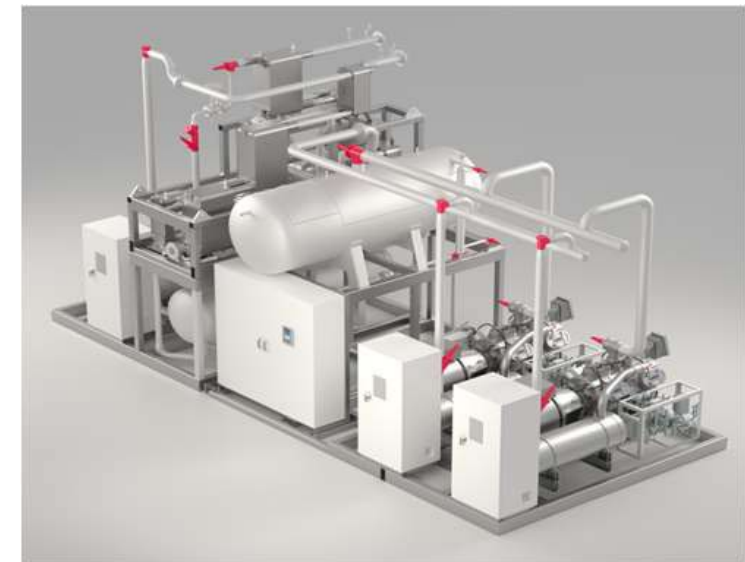




- 2 trenes de compresores:
 - 12 MW de generación de calor, mediante 2 compresores de tornillo o pistón (para la producción de agua caliente a +93/+83°C)
 - Sector de baja presión de 7 MW de capacidad frigorífica, con 2 compresores de tornillo en sistema booster (para la generación de Etilenglicol frío a -11/-6°C)
- En el futuro se podrá ampliar a 5 trenes de compresores (30MW de calor, 17.5MW de frío)
- El circuito de agua caliente se distribuye con caudal variable hasta los consumidores mediante circuito cerrado (intercambio de energía → no se mezclan circuitos de forma previa al sistema de calentamiento por vapor. El sistema de vapor se mantiene como back-up.
- El circuito de glicol se distribuye a las diferentes salas de máquinas distribuidas por la planta como apoyo a las redes existentes, sin mezcla de caudales.



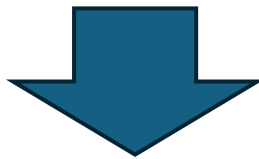
Compresor de pistón @clauger.



Bomba de calor @Johnson Controls

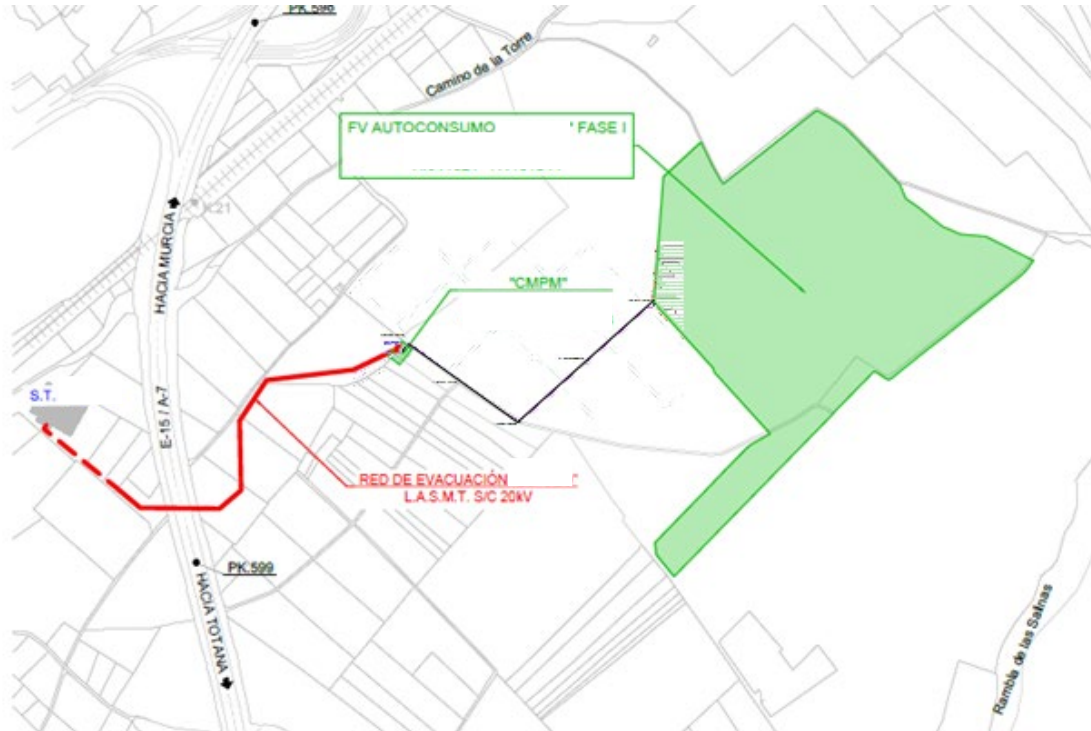
PRINCIPALES DATOS

- Energía frigorífica generada por la nueva planta: 50.000 MWh/a
- Energía térmica generada bomba de calor: 100.000 MWh/a → 30-35% de ahorro de gas y emisiones CO2
- Consumo eléctrico compresores/bombas: 38.000 MWh/a
- COP global de la instalación (frío + calor): 4.1



- Retorno de la inversión: **5-6 años**
(considerando Derechos de Emisión, pero sin considerar Certificados de Ahorro Energético (CAEs))

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO



Alcance total proyecto:

- Instalación FV (1ª fase de 27,7MWp, hasta 36,3MWp en 2ª fase)
- LSAT de 1,200m entre FV y C.M.P.M. en doble circuito
- LAAT de 720m hasta subestación (incluyendo cruce de autovía A-7), con capacidad para evacuar 50MVA (3C LA 280)
- Nuevo C.M.P.M. y ampliación subestación existente

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES INSTALACIÓN FV

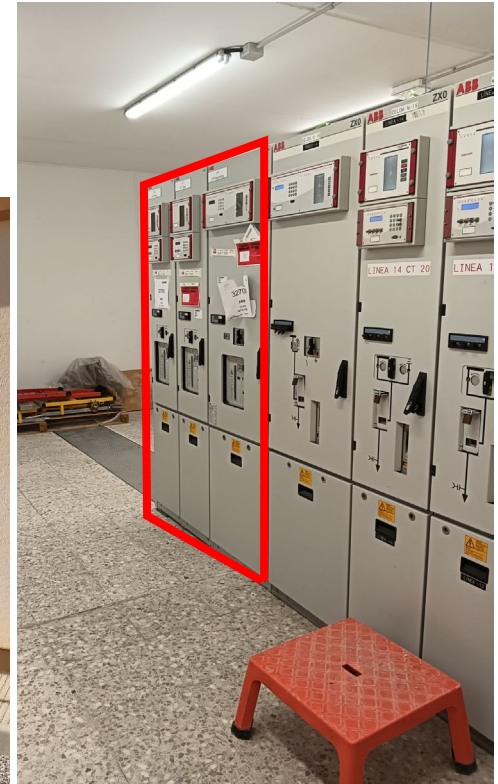
Modalidad	Autoconsumo SIN excedentes
Estructura	Fija (2V13 / 2V26)
Potencia pico	27.772,420 kWp
Potencia nominal	25.500 kW
Módulo fotovoltaico (JINKO SOLAR)	JKM615N-78HL4-BDV (615Wp) - 29.484 uds
	JKM620N-78HL4-BDV (620Wp) - 15.548 uds
Inversor (HUAWEI)	SUN2000-330KTL-H1 – 85 uds
Estaciones potencia (HUAWEI)	JUPITER-6000K-H1 – 4 uds

INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

CMPM



SET EXISTENTE



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO



Energía generada	47.200.000 kWh/año
Energía autoconsumida	43.286.195 kWh/año
% penetración	19,2%

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Jorge Aleix jaleix@grupotec.es

www.linkedin.com/in/jorge-aleix