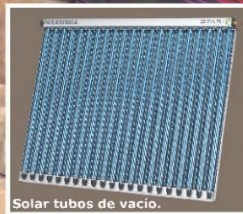


SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE, CALEFACCIÓN Y ELECTRICIDAD MEDIANTE ENERGÍA SOLAR Y BIOMASA CON EFICIENCIA ENERGÉTICA.



1.000 m² de cubiertas aptas para instalaciones solares

1.200 Tn/año de biomasa residual con gestión forestal sostenible



INICIO DEL PROYECTO: NOVIEMBRE 2014

FASE 1.- ESCUELA DE ISPASTER

**DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO
DE LA RED DE CALOR**

FUENTES DE ENERGÍA

- 1.- Biomasa - Astilla Local H < 35%. Caldera 90 kW
- 2.- Solar Térmica 60 m² 42 kW
- 3.- Solar Fotovoltaica 160 m² 25 kWp

COMBUSTIÓN DE LA ASTILLA

En la caldera ETA-Hack de 90kW,
con rendimiento del 92%,
se calienta el agua hasta una Tª de 80°C
y mediante una bomba se transporta hasta un
depósito de inercia de 5.000 l,
evitando así continuos arranques y paros.

CALDERA



DEPÓSITO DE INERCIA



RED DE DISTRIBUCIÓN EN CIRCUITO PRIMARIO

- Desde el depósito de inercia, mediante otra bomba, se envía el agua **caliente a 75°C y retorna a 55°C**. Las pérdidas de calor se estiman entre un 3 y un 12 %.
- Para ello se utiliza una **tubería de polietileno reticulado preaislada de 63mm de diámetro**.
- Las **acometidas** se realizan mediante piezas **T 63-40-63mm** que alimentan las estaciones de transferencia de energía de Frontón y Bar, Bloque B y Ayuntamiento – Bar - Casa de Cultura. La de la Escuela mediante piezas **T 63-32-63mm**.

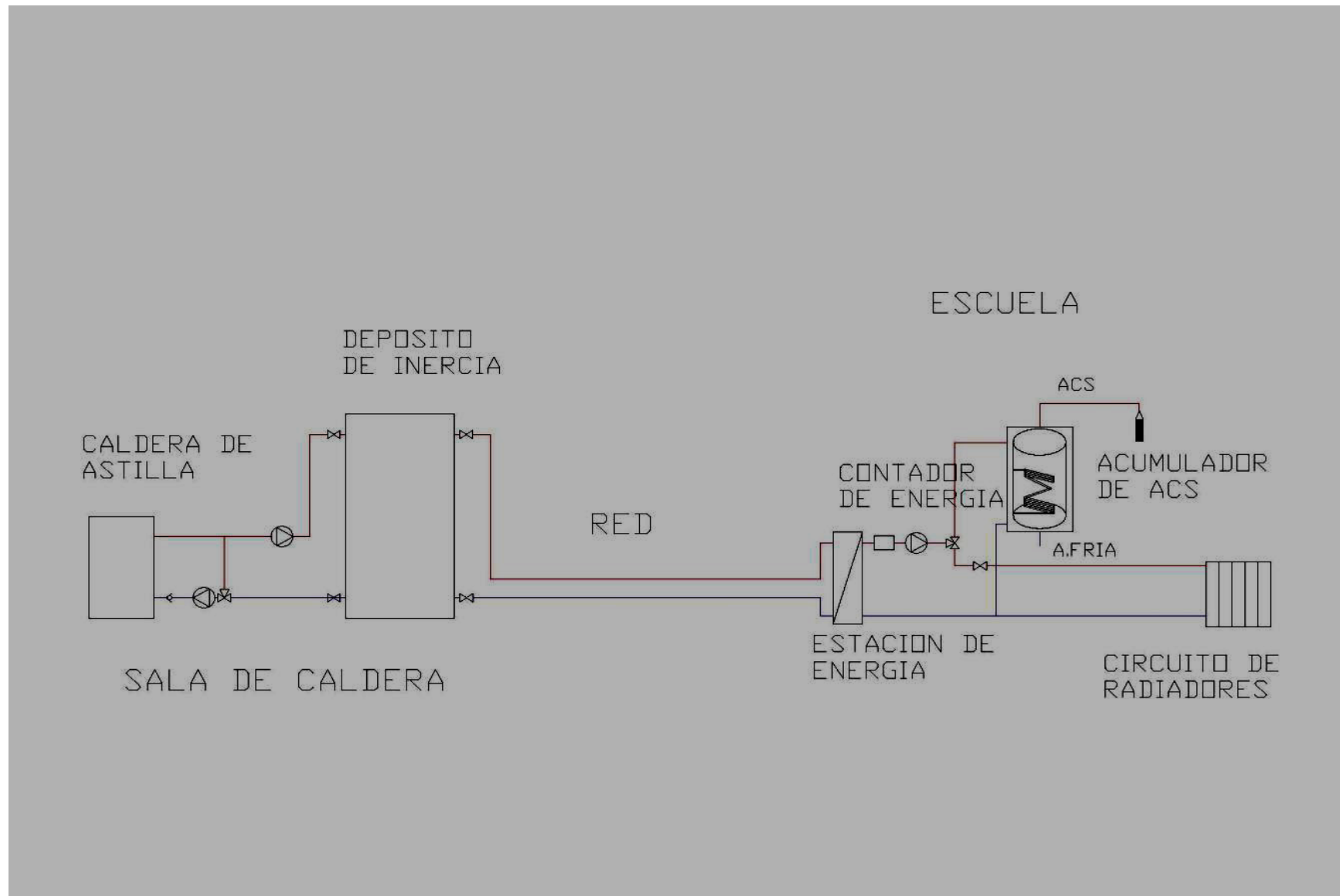
ZANJA Y BITUBO



T – ESCUELA – RED



ESQUEMA DE INSTALACIÓN



FASE 2 2016 CALOR , ACS Y AUTOCONSUMO ELÉCTRICO EN EDIFICIOS PÚBLICOS MEDIANTE SOLAR Y BIOMASA

Ayuntamiento y Kultur Etxea

Ludoteca – Jubilados - Gimnasio

Guardería – Comedor

Frontón polideportivo

Restaurantes municipales

**Conexiones a locales en Iglesia y para
Venta de kWh en Bloques A y B**

Proyecto MICRORRED DE CALOR ISPASTER

Solicitante

Fecha 20/01/2014

Total potencia red [kW]	244
$\Delta\theta$ [K]	60

— FASE II

TRAMO	UBICACIÓN	POTENCIA Kw
1	FRONTON	15
2	ESCUELA	20
4	COMEDOR-GUARDERIA	10
3	IGLESIA	10
5	LUDOTECA-JUBILADOS-GIMNASIO	12
6	AYUNTAMIENTO-TABERNA	25
7	BLOQUE A	70
8	PURGA	5

Para los cálculos se ha considerado:

Impulsión (°C):	80
Retorno (°C):	60
ΔT (K):	20
Tª terreno (°C)	10

Datos de la red:

usuarios conectados	8
factor diversidad	
dist.media conexión a red (m)	48

Sistema RAUVITHERM			LONGITUD [m]	Pérdidas calor [W] bzw [%]	Caudal [l/h]	ΔP esp [Pa/m]	ΔP [bar]	Potencia [kW]
Tramos								
ANILLO	63 x 5,7 (DN 50) 2"	DUO	280	6.031	5.246	91	0,52	122
1 / fronton	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	5	68	430	91	0,01	10
2 / escuela	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	20	271	645	186	0,08	15
bloque B	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	DUO	1	20	4.300	198	0,01	100
3 / comedor-guarderia	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	5	68	301	48	0,01	7
4 / ludoteca-jubilados	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	7	95	301	48	0,01	7
5-6 / Ayuntamiento-Taber	32 x 2,9 (DN 25) 1"	DUO	8	116	1.075	139	0,03	25
10 / iglesia	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	23	312	430	91	0,04	10
bloque A	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	DUO	32	624	3.010	104	0,07	70
purga	25 x 2,3 (DN 20) 3/4"	DUO	1	14	215	27	0,00	5
TOTAL			382	7.618				

Total Pérdidas [kW]	7,6
Pérdidas energía carga total	3,12%
Pérdidas energía carga parcial 25%	12,49%
Pérdidas energía carga parcial 50%	6,24%
Pérdidas energía carga parcial 75%	4,16%

2017

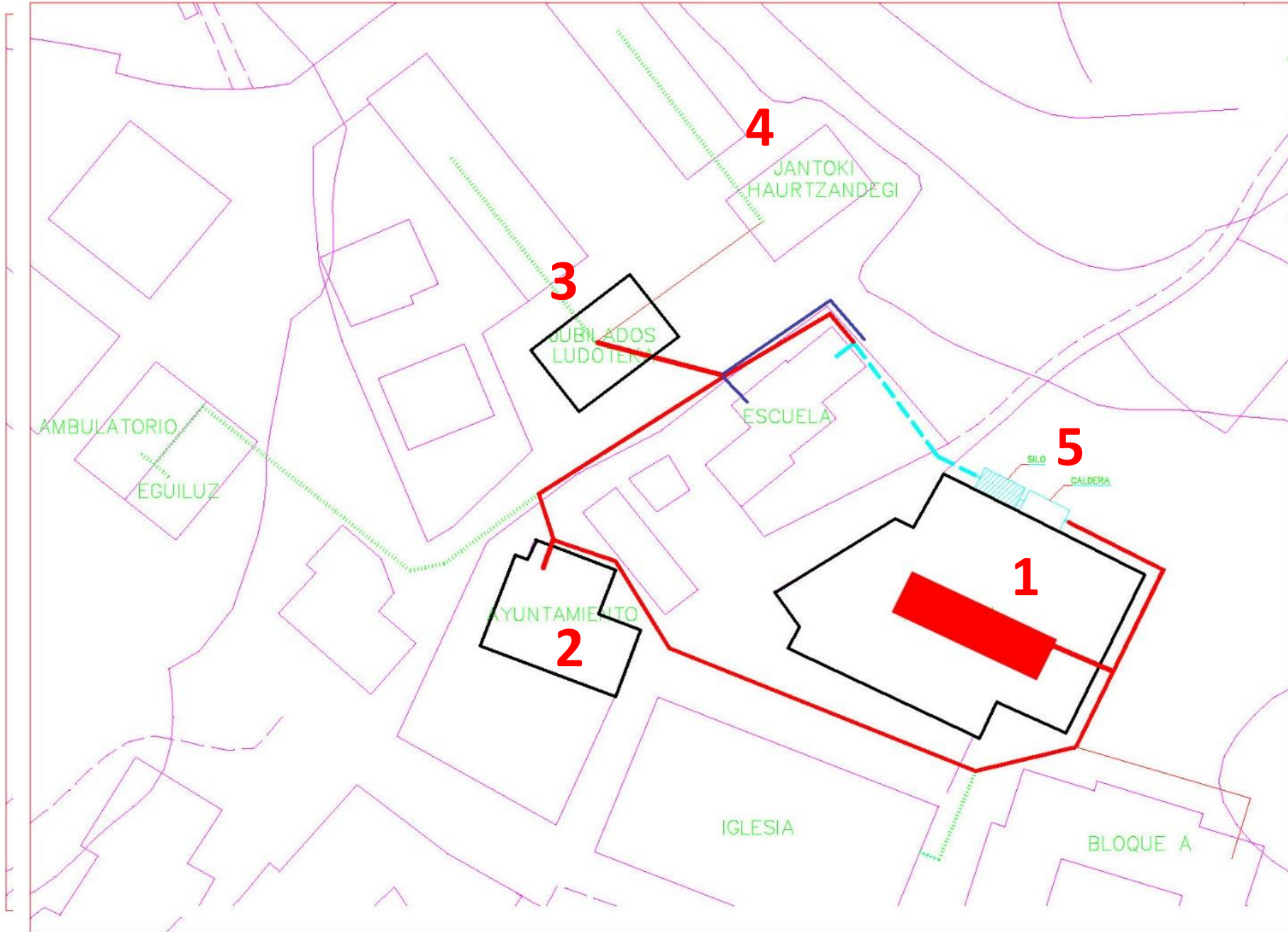
SOLAR FV + Te PARA AUTOCONSUMO

- En cubierta Sur del frontón.
- 25 kWp (FV) instalados.
- 50 kWe de potencia de suministro.
- 42 kWte para ACS y apoyo a calefacción.
- Micro-red para auto-abastecimiento eléctrico de los edificios estudiados. Cumple el RBT.
- Almacenamiento 200% FV en baterías. 138 kWh útiles.
- Gestor energético para acumulación de ACS.
- Monitorización y telecontrol.



Solar
FV+Te

Lugares alimentados por la red municipal



SOLAR TÉRMICA ISPASTER

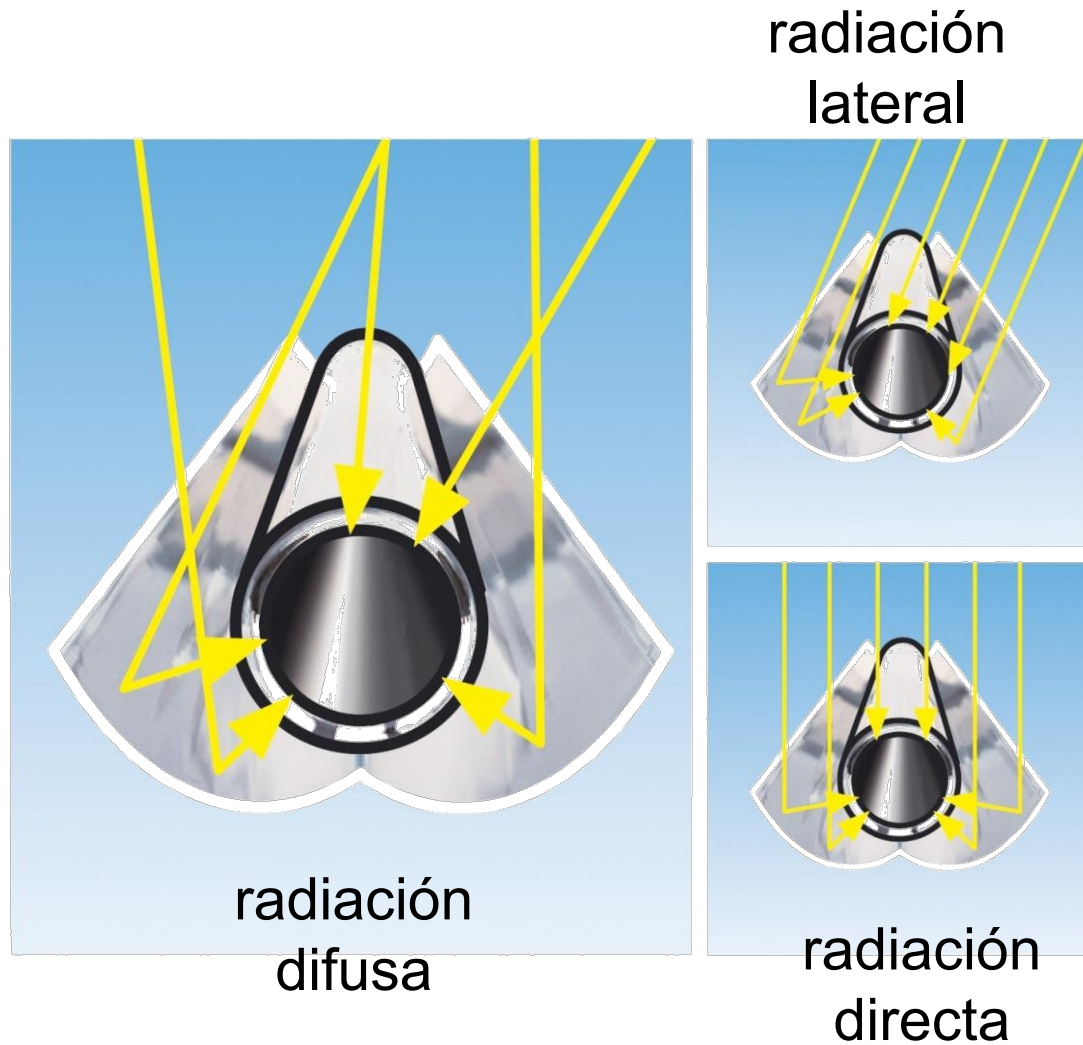
TUBOS DE VACÍO PARADIGMA

60 m² - 42 kWte

APORTANDO A RETORNO DE MICRO RED HÍBRIDA SOLAR BIOMASA PARA ACS Y CALEFACCIÓN



Captador CPC Inox - Paradigma

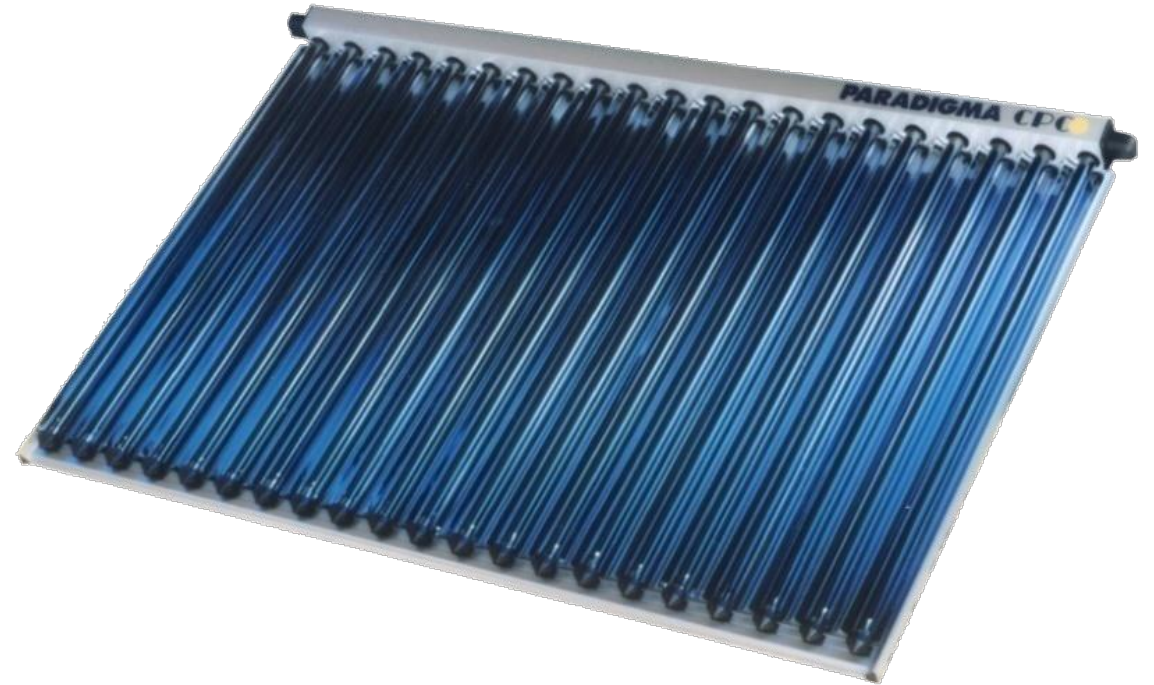
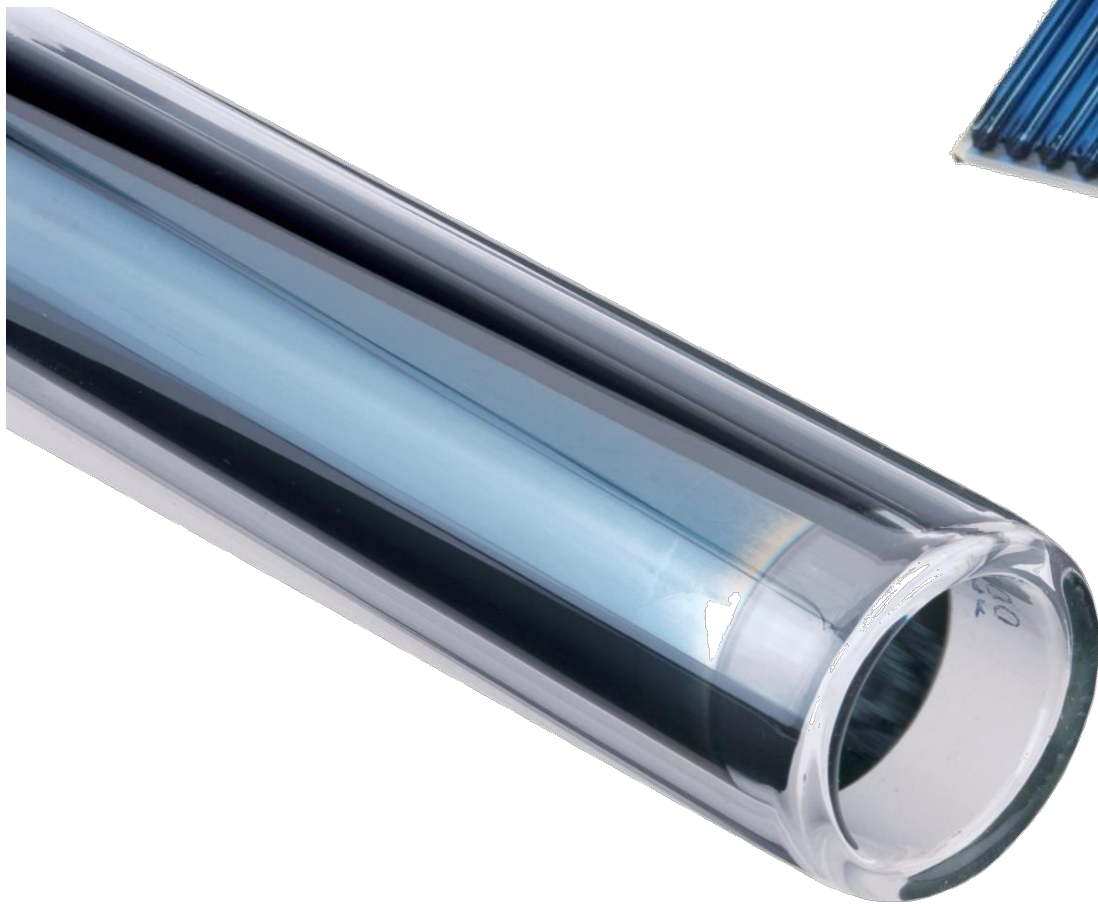


Comound

Parabolic

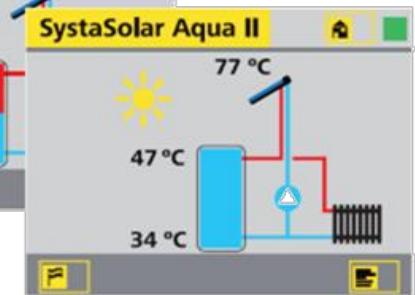
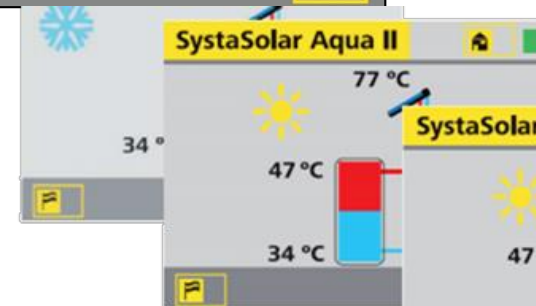
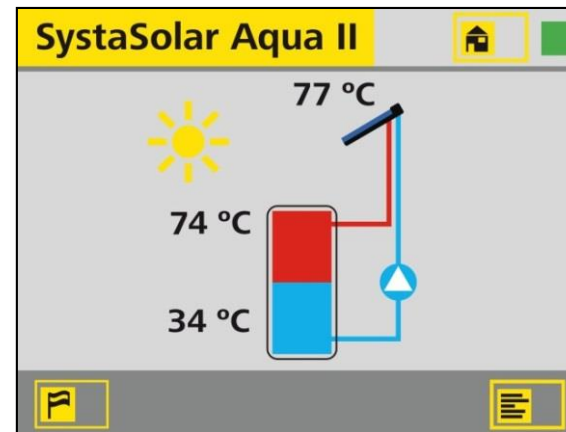
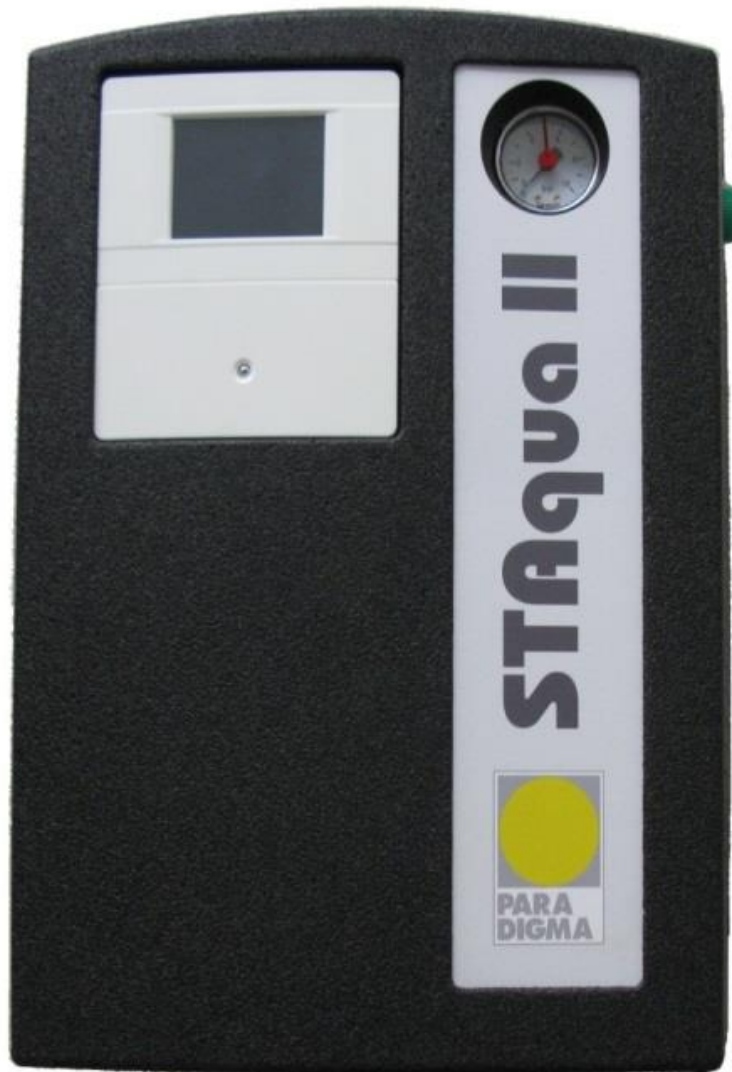
Concentrator

Captador CPC Inox - Paradigma



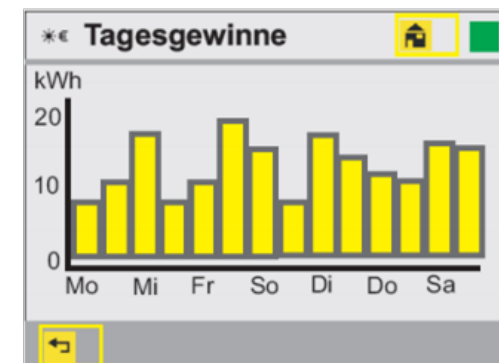
STAR 19/49 de 4,5 m² (2,43 x 2,03 m)

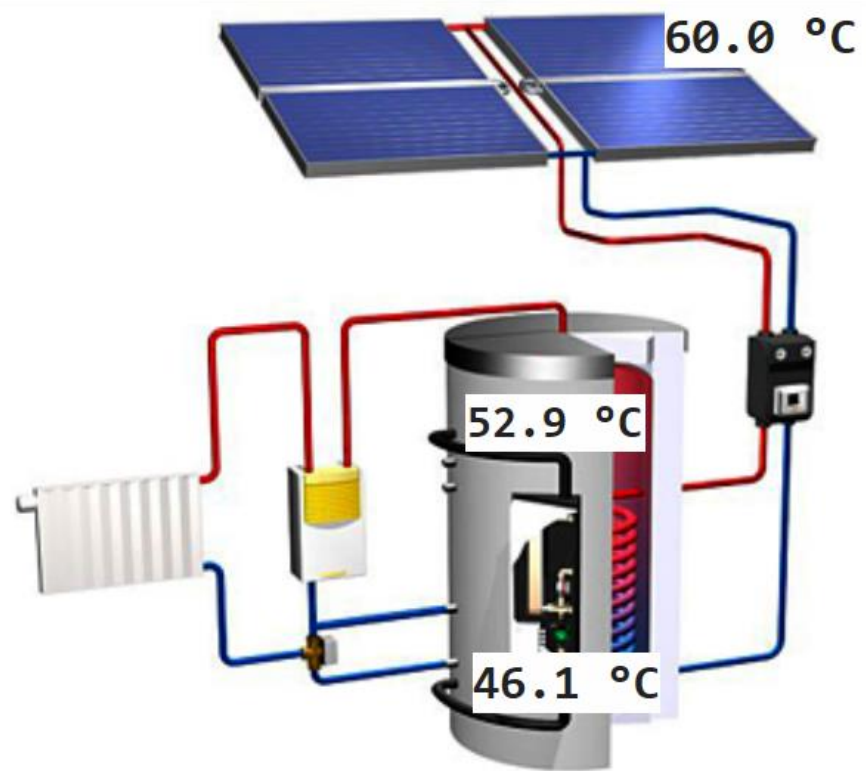
Regulació SystsSolar Aqua II



*€ Solargewinne

Solare Leistung	4,3 kW
Tagesgewinn	23 kWh
Gesamtgewinn	4357kWh





External temp X
28.4 °C

SystaSola XL X
SystaSola XL II fault code
No failure

6.0 kW
14.1 kWh
30954.2 kWh

SystaSola XL II operation X

Operating mode: Auto

Beladestrategie: Priority I

Feed target: 75.0

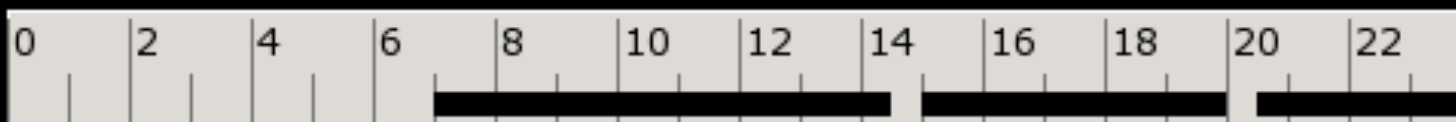
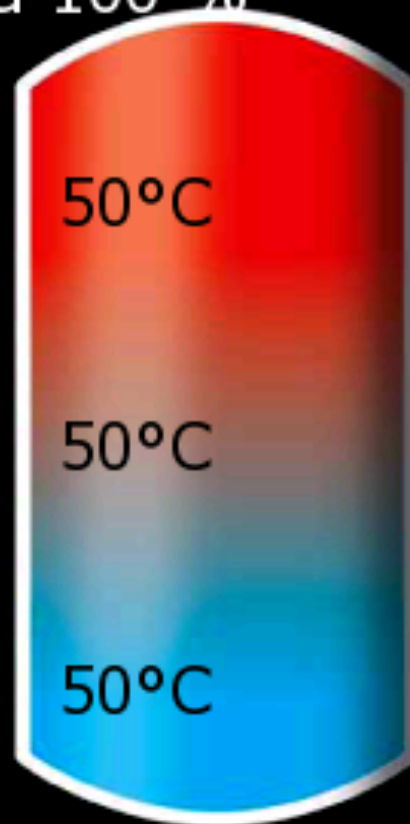
Feed target2: 50.0



Caldera Buffer Agitador

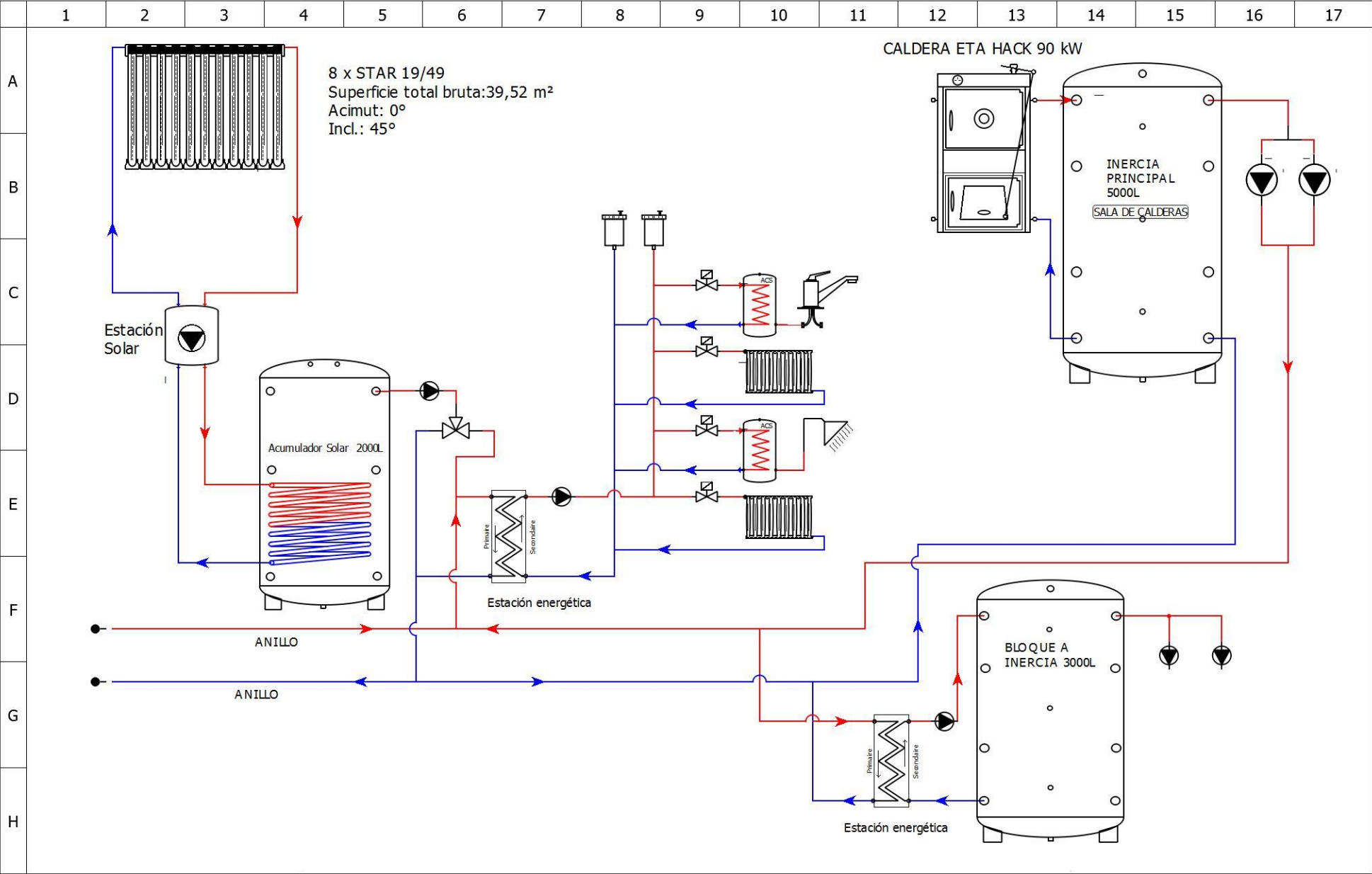


Cargado
Estado de carga 100 %

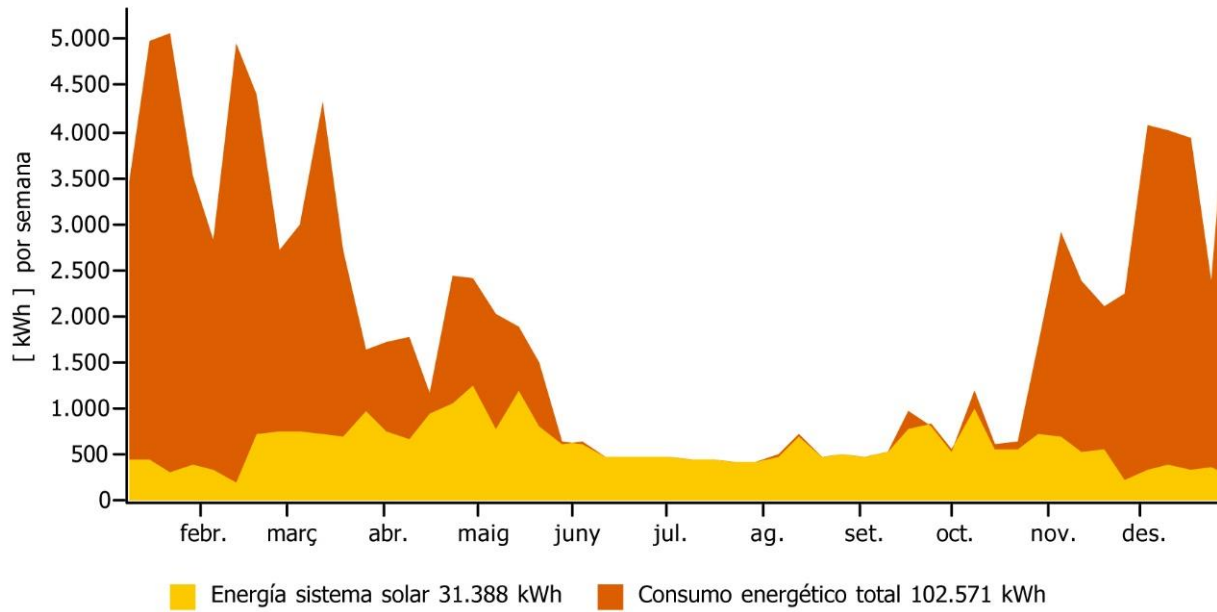


LU 21. 5, 13:48:46

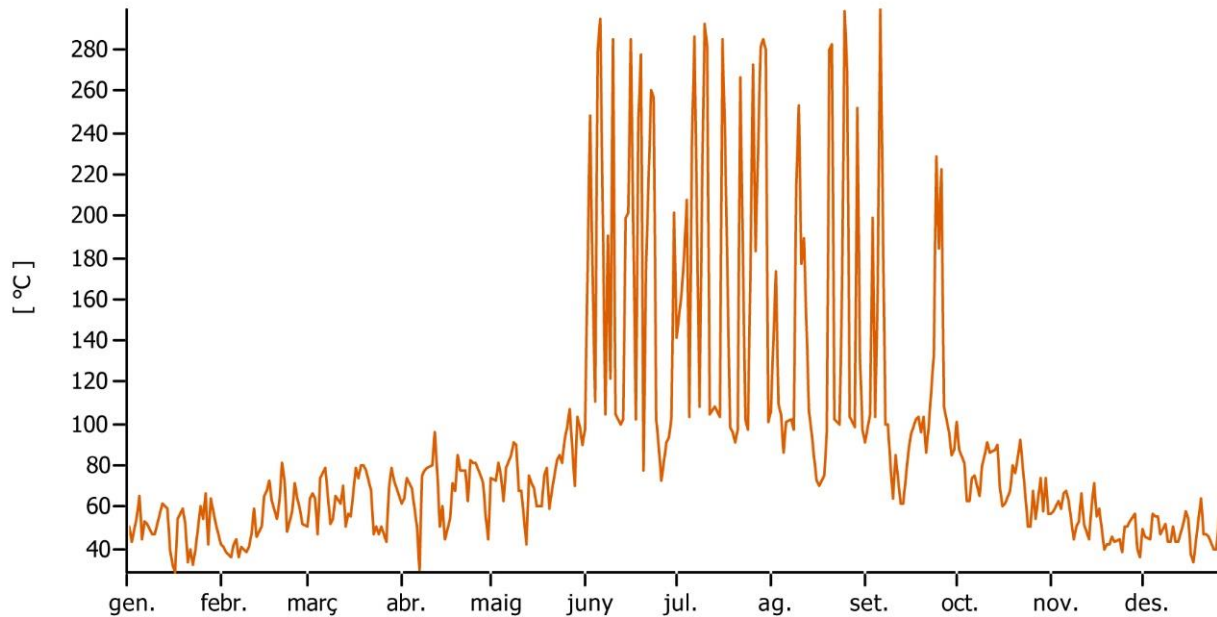
Esquema solar térmica - red



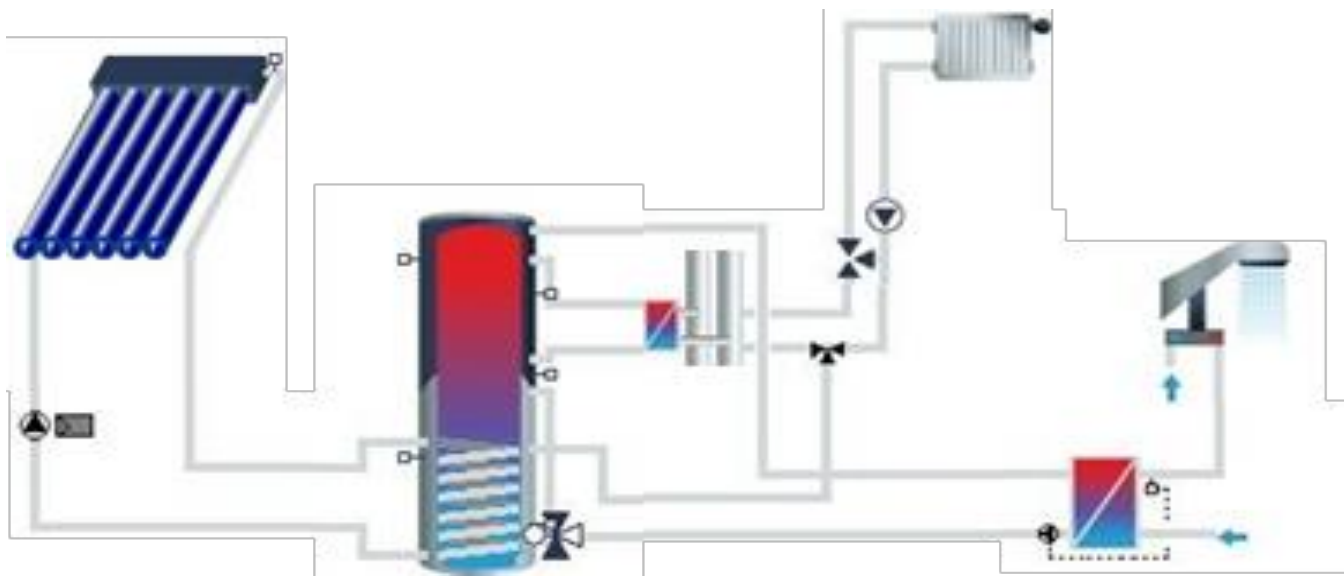
Fracción de energía solar en el consumo energético



Temperaturas máximas diarias en el colector



RESULTADOS SIMULACIÓN ANUAL

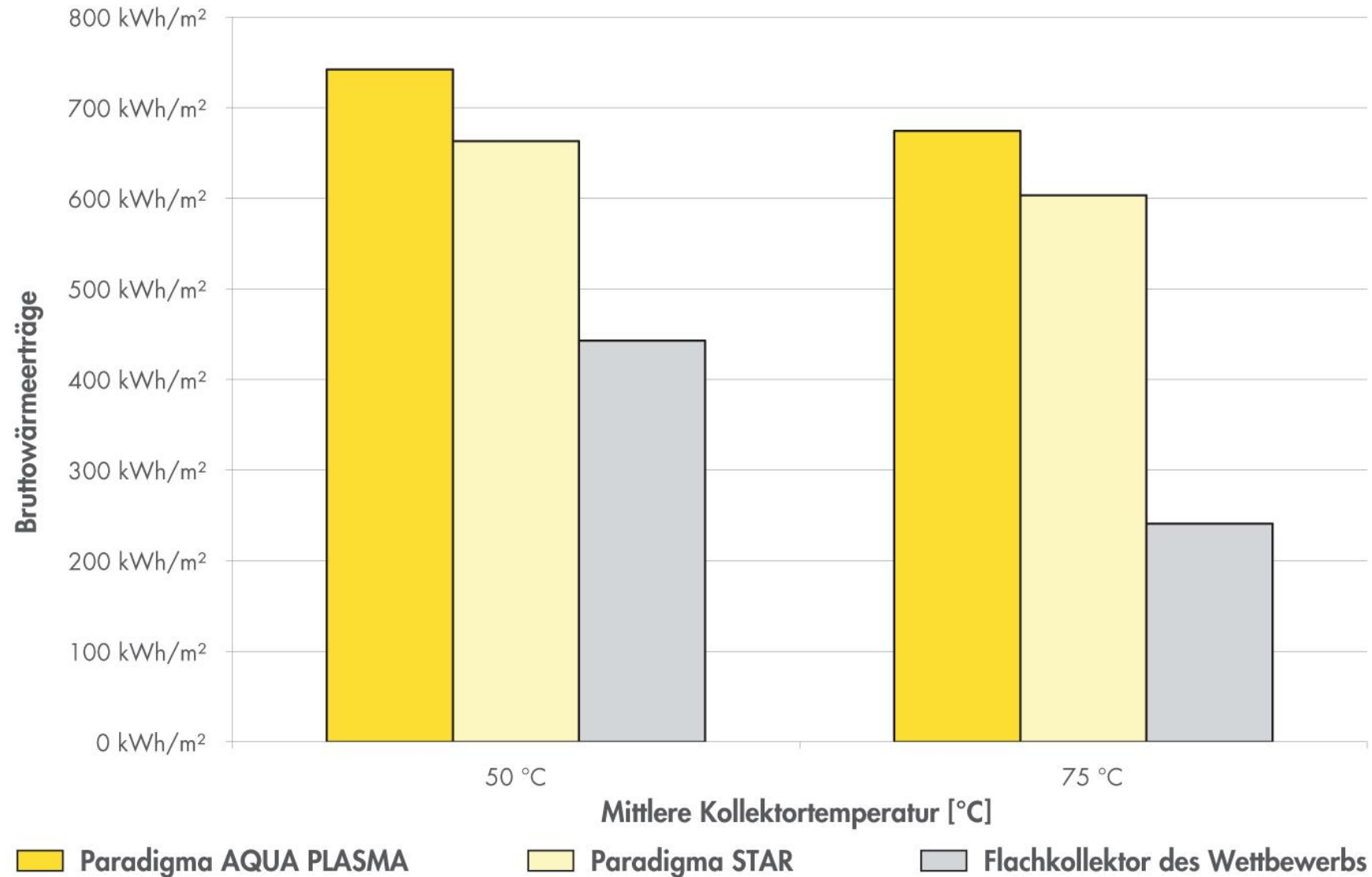


Ahorro Calefacción urbana:	31.387 kWh
Emisión de CO2 evitada:	7.546,9 kg
Fracción solar ACS:	71,6 %
Fracción solar calefacción:	15,6 %
Fracción solar total:	30,6 %
Ahorro relativo de energía adicional (DIN EN 12977):	29,4 %
Grado de uso del sistema:	41,1 %

PRODUCCIÓN ANUAL SOLAR TÉRMICA

Spezifischer jährlicher Kollektorertrag Solar KEYMARK

Vergleich der Solarerträge nach Aperturfläche in kWh/(m²·a)



EVOLUCIÓN TEMPERATURAS DE PROYECTO IDA – RETORNO EN CIRCUITO PRIMARIO MICRO RED

	<u>ALTA</u>	<u>DEMANDA MEDIA</u>	<u>BAJA</u>
• INVIERNO	78 – 60	75 - 55	70 – 55
• PRIMAVERA – OTOÑO	70 – 50	65 - 50	60 - 50
• VERANO	65 – 55	60 – 60	50 – 50
• BAJAR TEMPERATURAS	=>	MAYOR APOORTE SOLAR T	

Acciones para eficiencia energética 2017

- 12 puntos de consumo térmicos y 10 eléctricos municipales conectados a la Micro Red con energías renovables.
- Ampliación de la Instalación Solar Térmica en 13 kWte llegando a 40 kWte. Reducimos en un 18% el consumo anual de biomasa.
- Contrato de Gestión Energética para el seguimiento y cumplimiento del Pacto de los Alcaldes, firmado por el Ayuntamiento de Ispaster en Septiembre de 2016: 40% de reducción de emisiones, 27% de reducción de consumos y 27% de energías renovables en el municipio para 2030.

Costes estimados de la energía

Emisiones

Situación sin micro red

c€/kWh

gr. CO2/kWh

Gas propano canalizado

8

254

Electricidad en edificios

24

331

Gasoil

10

311

Media

18,80

303

Situación con micro - red

Red de calor con Biomasa y Solar Térmica

10,00

18

Micro-red con Solar Fotovoltaica

16,60

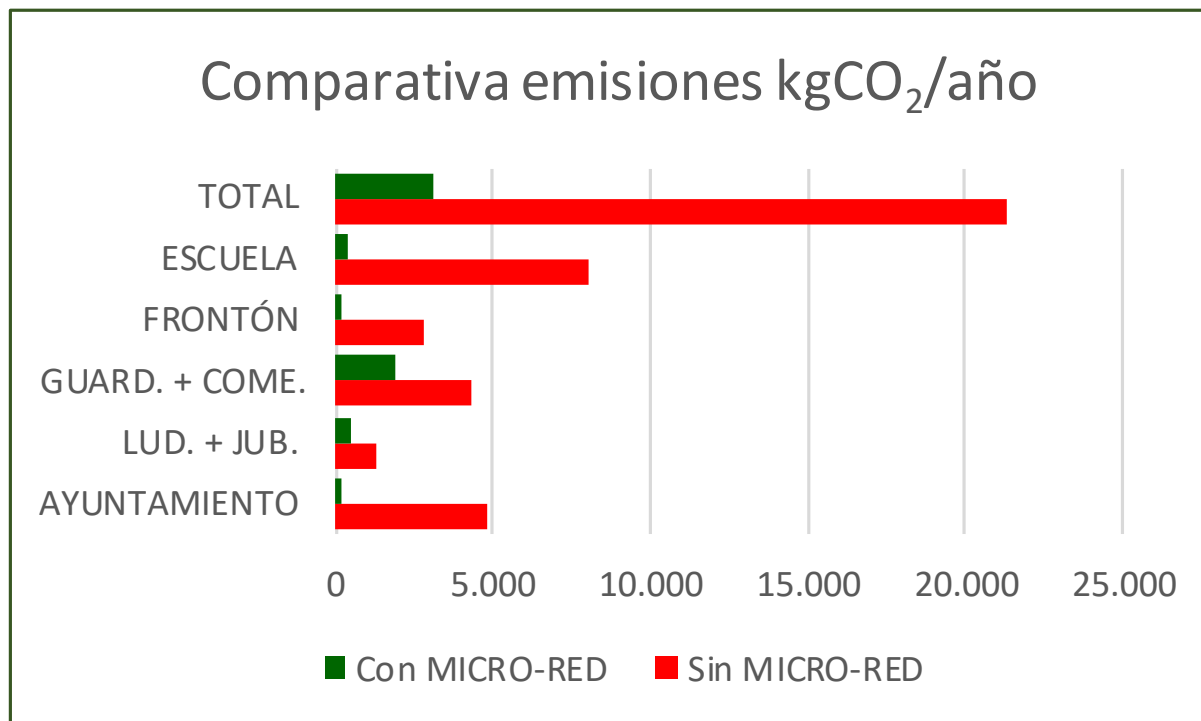
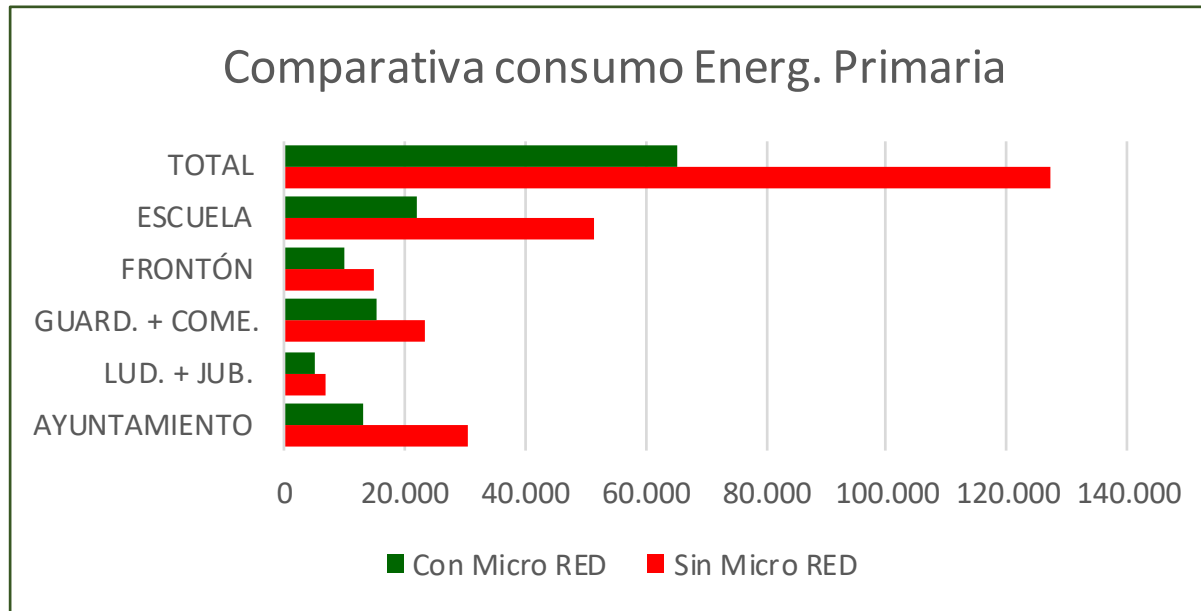
14

Media

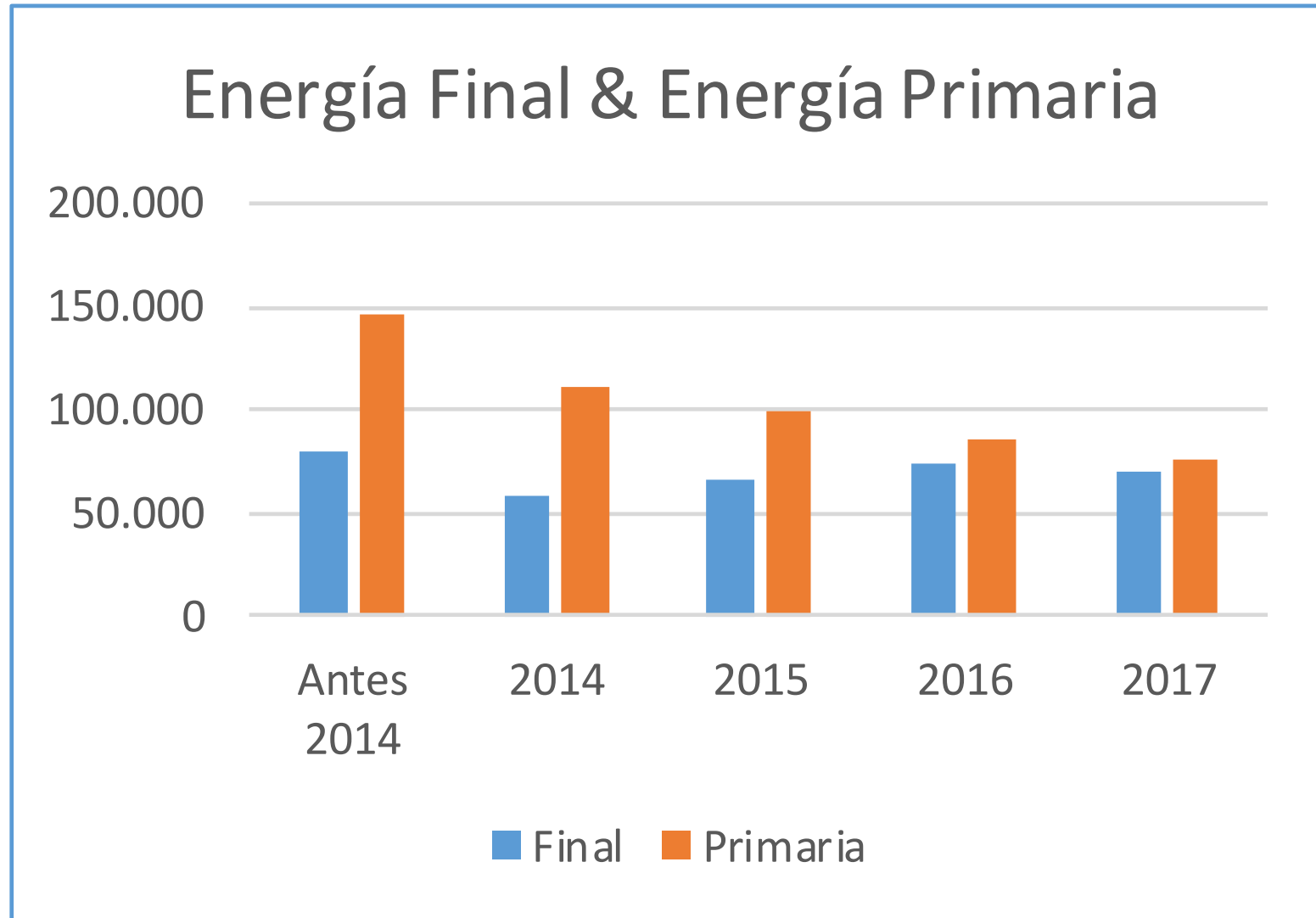
12,40

16,40

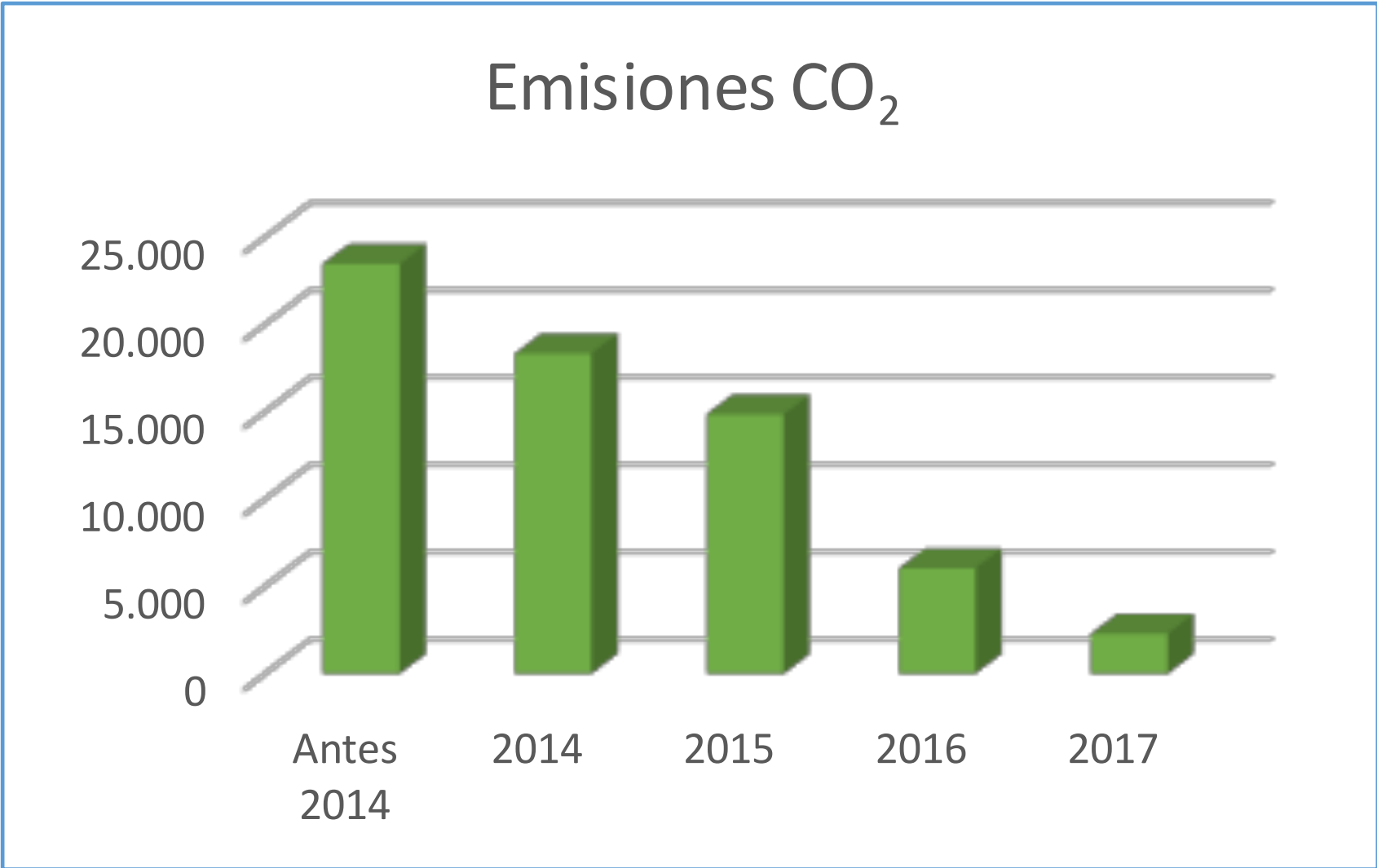
COMPARATIVAS SIN Y CON MICRO RED



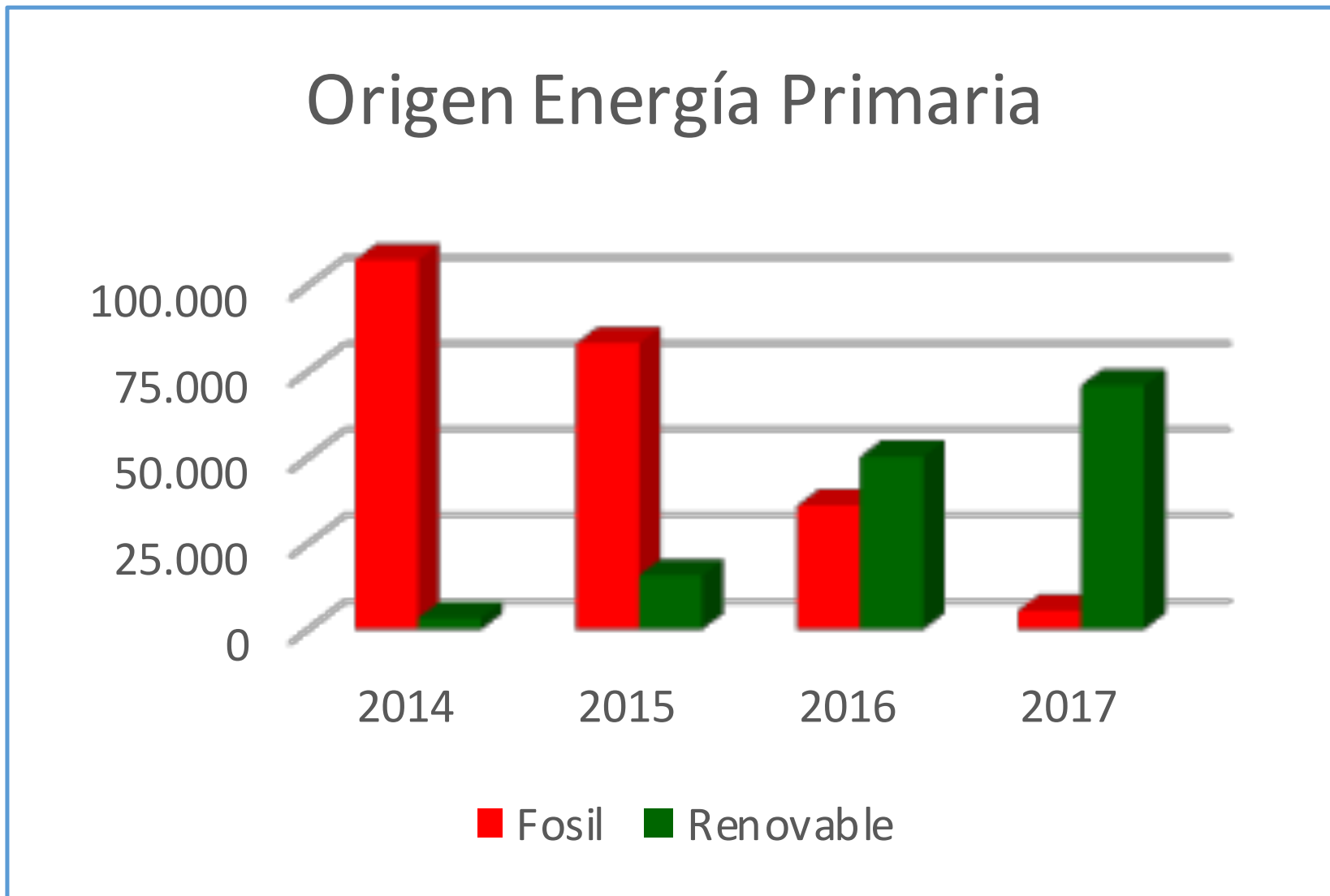
EVOLUCIÓN 2014 – 2017 SIN Y CON MICRO RED



EVOLUCIÓN 2014 – 2017 SIN Y CON MICRO RED



EVOLUCIÓN 2014 – 2017 SIN Y CON MICRO RED



EVOLUCIÓN 2014 – 2017 SIN Y CON MICRO RED

Nuevos puntos de consumo en la Micro-Red:

2016

Restaurantes municipales

Herriko Taberna: ACS

Areitz Bi: ACS y calefacción

2017

Casa Cultura: ACS, calefacción y electricidad

Sala de Calderas: Electricidad

Sala instalación solar FV: Electricidad

Sala instalación solar T: Electricidad

Estos puntos de consumo públicos cumplen los protocolos ambientales en vigor como Kioto, París, EU20/20/20 y EEE2020.

Consumo de energía primaria - 41 %

Emisiones de CO2 - 74 %

Aporte de energías renovables al consumo final + 75 %

REFERENCIAS

MICRO-RED ISPASTER

Ispaster ha recibido la visita de representantes de varios organismos y ayuntamientos como:

- Ayuntamiento de Amoroto
- Ayuntamiento de Berriatua
- Ayuntamiento de Mañaria
- Mancomunidad del Goierri – GOIEKI
- Gobierno Vasco. Desarrollo rural. Programa Erein
- EVE Gobierno Vasco. Proyecto Piloto en Bizkaia.
- Centro de Formación de Usurbil. Estudiantes de Chile en visita programada.
- Leartik – Markina. Visita guiada con 20 alumnos – Curso Eficiencia Energética.
- Mancomunidad de Tolosaldea
- Asociación de la Industria Solar Térmica de Baja Temperatura

NOTICIAS – MEDIOS COMUNICACIÓN

MICRO-RED ISPASTER

La Micro Red de Ispaster ha sido objeto de múltiples artículos y referencias en los medios locales y nacionales.

Destacamos algunos:

- EITB – Tele Berri.
“En el municipio vizcaíno de Ispaster han apostado por las renovables”.
<https://youtu.be/BojHnPsgX-M>
- DEIA. “Una red de calor generará y trasladará agua caliente a los edificios públicos de Ispaster”.
<http://www.deia.com/2014/07/11/bizkaia/costa/una-red-de-calor-generara-y-trasladara-agua-caliente-a-los-edificios-publicos-de-ispaster>
- DEIA. Ispaster sigue caminando hacia la autosuficiencia energética.
<http://www.deia.com/2015/12/09/bizkaia/costa/ispaster-sigue-caminando-hacia-la-autosuficiencia-energetica>
- DEIA. “Ispaster cerrará este año su red de energía por biomasa”.
<http://www.deia.com/2015/02/19/bizkaia/costa/ispaster-cerrara-este-ano-su-red-de-energia-por-biomasa>
- El Correo. “Ispaster se calienta con energías limpias”.
<http://www.elcorreo.com/vizcaya/v/20140429/costa/ispaster-calienta-energias-limpias-20140429.html>

MEDIOS NACIONALES - INTERNACIONALES

MICRO-RED ISPASTER

- FuturEnergy Nov15. Eficiencia, proyectos y actualidad energética. “El pueblo de Ispaster apuesta por la optimización energética con una red urbana de calor y ACS” <http://futureenergyweb.es/digital-versions/2015-11/files/assets/basic-html/page3.html>
- Energética XXI. Revista nacional sobre la energía. “Red de calor en un pequeño pueblo de Vizcaya” <http://www.energetica21.com/noticia/red-de-carlor-en-un-pequeo-pueblo-de-vizcaya>
- ESEFICIENCIA. Portal de eficiencia y servicios energéticos. “Ipaster ahorra energía con un District Heating”. <https://www.eseficiencia.es/articulos/ahorro-energetico-con-el-district-heating-de-ipaster>
- REHAU NEWS. Fabricante multinacional. “Pueblo de Bionergía en Ispaster (Vizcaya)”. <https://www.rehau.com/es-es/prensa/noticias/pueblo-de-bioenergia-en-ispaster--vizcaya-/1562346>
- ENERGIAS RENOVABLES. Portal Nacional. “Micro-red con biomasa en un pueblo vasco” <http://www.energias-renovables.com/articulo/microred-con-biomasa-en-un-pueblo-vasco-20151119>
- EL INSTALADOR. Portal nacional instalaciones técnicas en edificios. “El pueblo de Ispaster apuesta por la optimización energética” http://www.elinstaladordigital.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3780%3Ael-pueblo-de-ispaster-apuesta-por-la-optimizacion-energetica&catid=3%3Areportajes

PARTICIPANTES - COLABORADORES

La Micro Red no hubiese sido posible sin el acuerdo plenario del Ayuntamiento de Ispaster y la aportación de nuestros socios profesionales y colaboradores:

- INARGEST: Ingeniería – Proyectos. Bilbao.
- INGASCA: Ingeniería – Instalaciones. Donostia.
- EXCAVACIONES BERGARETXE. Excavación – Cimentación. Eibar.
- DANFOSS Norte: Estaciones Energéticas (Modelo Ispaster). Domótica. Dinamarca
- REHAU Norte: Tubería y material para el anillo. Bilbao
- MAGUREGI ITURGINTZA: Instalación, Fontanería. Lekeitio.
- SUGAAR. Comercialización equipos biomasa. Markina-Xemein.
- SIMÓN-ALEX-TXORI: Albañilería. Ispaster.
- MADERAS EBAKI. Proveedor de astilla. Rigoitia.
- AIRCLIMA ZV. Climatización. Ventilación. Bilbao.
- MALAXETXEBARRIA AROSTEGIA. Carpintería. Ispaster.
- ETXEBARRIA ELECTRICIDAD. Instalación Eléctrica. Lekeitio.
- INOXKEA .Metalistería. Gizaburuaga.
- EKAIN SOLAR. Instalación Solar Fotovoltaica. Errenteria.
- ZERBYTE. Informática. Lekeitio
- Trabajador@s Ayuntamiento de Ispaster.
- PARADIGMA. Solar térmica. Equipos. Alemania.
- DOMIKO. Distribución equipos de renovables. Lesaka.
- SCHNEIDER ELECTRIC. Equipos eléctricos y electrónicos.

SARE TXIKIA • ISPASTER • MICRO RED

KALEFAKZIOA, UR BEROA ETA ELEKTRIZITATEAREN HORNIKUNTZA biomasa galdarak (herriko ezpala) eta eguzki energiarekin. Eraikin publikoetarako eta erabilera pribatutarako aurreikuspenaekin.

Suministro de: **CALEFACCIÓN, AGUA CALIENTE y ELECTRICIDAD** a diversas edificaciones de uso público, con previsión para uso privado, mediante caldera de biomasa (astilla local) y energía solar.

ALMACENAMIENTO



Almacenamiento eléctrico



Ingurune protokoloak betetzeko
Cumplimiento de protocolos ambientales

Fase 1:
Escuela Biomasarekin/ Escuela con Biomasa

Escuela de Ispaster	Energía Primaria	Emisiones kg CO ₂ /año
Media 2011-14	52.627	8.183,00
2014-17	30.068	1.489,56
AHORRO	22.559	6.693,44

Energía Primaria



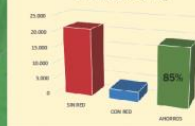
Emisiones kg CO₂/año



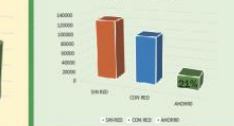
Fase 2: Eraztuna/ Anillo

	ENERGÍA ELÉCTRICA		ENERGÍA TÉRMICA	
	kWhe/año	kgCO ₂ /año	kWhe/año	kgCO ₂ /año
SIN RED	43.079	16.025	20.861	5.299
CON RED	23.730	2.410	40.210	724
AHORROS	19.349	13.615	16.651	4.575

Emisiones totales de CO₂



ENERGÍA PRIMARIA TOTAL



Fase 2: Eguzki plakak + Efizientzia/ Solar + Eficiencia

Sarean sartutako eraikin publikoek, indarrean dauden Ingurune protokoloak betetzen laguntzen dute: KIOTO, EU20/20/20, EEE2020.

Los edificios públicos incluidos en la RED ayudan a cumplir con los protocolos ambientales en vigor como Kioto, EU20/20/20 y EEE2020.

Lehen mailako energiaren kontsumoa **-45%**
Consumo de energía primaria
CO₂ isurketak **-91%**
Emisiones de CO₂
Energia berriztagarrien ekarpena kontsumo osoari **+90%**
Aporte de energías renovables al consumo final

* Udala eraikinetan ziurtatutako energia berdea.
Energía eléctrica verde certificada en estos edificios

* Udala eraikinetan energia elektrikoak Sare Txikitik.
Energía eléctrica desde la Micro Red en estos edificios.



Ventilación



Solar tubos de vacío.



Estación Energética x 5.



Ispasterko Udala

Barrizar
ENERGÍA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS