

I CONGRESO DE SOLUCIONES BIOENERGÉTICAS PARA MUNICIPIOS

“El uso de los biocombustibles en los consumos municipales: la experiencia desde una Diputación Provincial”

Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén, S.A.

José Antonio La Cal Herrera
Gerente

León, Marzo de 2007

Índice

- ❏ La Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén, S.A.
- ❏ La biomasa en Andalucía y en Jaén: la importancia del olivar
- ❏ La promoción del uso de biocombustibles desde la Diputación Provincial de Jaén:
 - ❏ Producción de pellets a partir de restos de podas de olivar
 - ❏ Usos finales térmicos en edificios públicos: piscinas y residencias de la 3ª edad
 - ❏ Sistemas centralizados: el caso de GEOLIT CLIMATIZACIÓN
 - ❏ Aplicaciones eléctricas:
 - ❏ Secado térmico + gasificación de subproductos del olivar
 - ❏ Generación de energía eléctrica
 - ❏ Aprovechamiento de biogás de vertedero
- ❏ Conclusiones

A cerca de **AGENER**

-  Es una sociedad provincial con personalidad jurídica y patrimonio independiente, constituida bajo la forma de sociedad anónima y de carácter mercantil.
-  Está vinculada al Área de Turismo y Desarrollo Local Sostenible de la Diputación Provincial de Jaén.
-  Su principal misión es contribuir a la sostenibilidad de la provincia a través de la prestación de servicios de promoción de los recursos energéticos renovables, el fomento del ahorro y la eficiencia energética y la búsqueda de las condiciones óptimas para un suministro energético de calidad.
-  Fue creada en 1998 a través del Programa Europeo SAVE II.

Ámbitos de Actuación

-  El asesoramiento técnico, jurídico, económico y financiero a los municipios y al ente provincial.
-  La consultoría a organismos, empresas y particulares.
-  La instalación de sistemas de energías renovables, así como la realización de planes de optimización energética en los municipios de la provincia.
-  La organización y celebración de actividades formativas, divulgativas, informativas y de sensibilización en colaboración con los agentes sociales y económicos de la provincia.
-  Las inversiones en proyectos de energías renovables.

Principales actuaciones

AHORRO y EFICIENCIA ENERGÉTICA:

-  Planes de Optimización Energética Municipal (POEs)
-  Cursos de “Gestor Energético Municipal”
-  Auditorias energéticas en sectores estratégicos
-  Planes de movilidad, ...

ENERGÍAS RENOVABLES:

-  Instalaciones solares fotovoltaicas municipales
-  Instalaciones solares térmicas municipales
-  Red de colegios fotovoltaicos
-  Promoción de la biomasa para usos finales térmicos
-  Recuperación de minicentrales hidráulicas
-  Evaluación de recurso eólico
-  Análisis de generación de biogás de vertederos, ...

Sociedades participadas

Geolit Climatización, S.L.

 Sistema centralizado de distribución de calor y frío con biomasa (restos de poda del olivar) en el Parque del Aceite y el Olivar, Mengíbar (Jaén)

 Potencia total:

 3 + 3 MW (calefacción)

 4 + 2 MW (refrigeración)

 Inversión total: 3.904.614,26 € + IVA

 Participación AGENER: 1,5%



Geolit Solar, S.L.

 Sistema solar conectado a red con forma de bosque de olivos en el aparcamiento del Parque del Aceite y el Olivar, Mengíbar (Jaén)

 Potencia total: 285 kWp

 Inversión total: 1.698.338 € + IVA

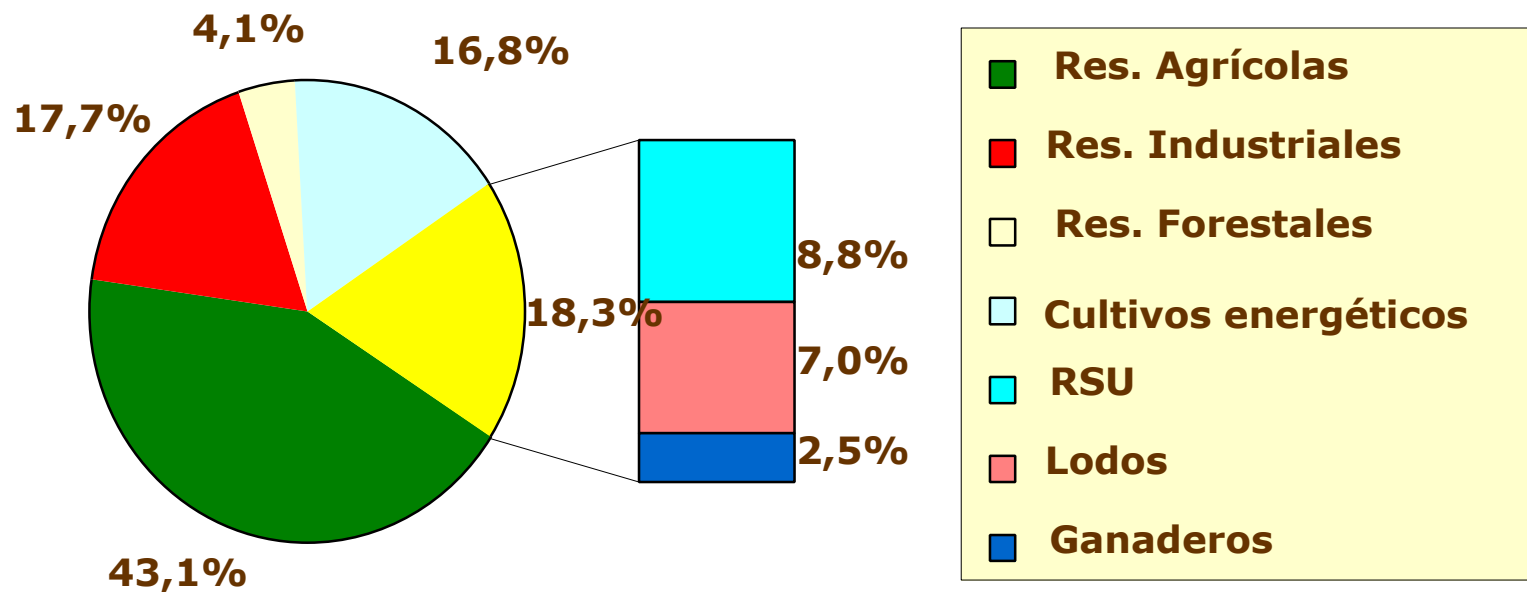
 Participación AGENER: 12%



Situación actual y previsión para el 2013 de biomasa en Andalucía (energía primaria – ktep)

	Año 2005	Previsión 2013	Incremento
Energía Eléctrica	285,9	718,0	432,1
Co-combustión	0,0	254,0	254,0
Energía Térmica	563,9	718,0	154,1
Sub-total biomasa	849,8	1.690,0	840,2
Biocarburante consumido	0,0	859,0	859,0
Sub-total biodiesel	0,0	859,0	859,0
TOTAL	849,8	2.549,0	1.699,2
TOTAL ER	1.025,0	3.840,4	2.815,4
Apor te biomasa	82,9%	66,4%	60,4%

La biomasa del olivar



El potencial de biomasa es de 3.327 ktep/año, que representa el 21 % de la energía primaria consumida en Andalucía.

OLIVAR – INDUSTRIA OLEÍCOLA: 38% Potencial biomasa

La biomasa en la provincia de Jaén

	ton/a	tep/a	% s/TOTAL
RESIDUOS AGRÍCOLAS	522.640	166.638	45,42
RESIDUOS FORESTALES	307.155	78.000	21,26
RESIDUOS DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS	215.920	76.048	20,73
RESIDUOS DE INDUSTRIAS FORESTALES	53.067	19.003	5,18
CULTIVOS ENERGÉTICOS	98.831	27.201	7,41
TOTAL	1.197.613	366.890	100,00

“Aproximadamente un 9% del total de objetivo de incremento de la biomasa del PER 2005-2010”

¿Qué supondría esta biomasa?

- ❏ La cuarta parte del consumo total de energía final de la provincia de Jaén.
- ❏ Más de todo el consumo de electricidad de la provincia de Jaén.
- ❏ El 42,19% del consumo de productos petrolíferos para usos finales de la provincia de Jaén y el 3,57% del de Andalucía.
- ❏ 14 veces el consumo de gas natural para usos finales de la provincia de Jaén y el 20,11% del de Andalucía.

La biomasa en el PLEAN

- El gran objetivo del PLEAN en materia de fomento de energías renovables es: “Dejar trazado el camino para que en el año 2010 el 15% de la energía total demandada por los andaluces tenga su origen en fuentes renovables, obteniendo en 2006 un 10,6% de ese 15%”.
- En biomasa para generación eléctrica, el objetivo es llegar a la cifra de 250 MW, alcanzando 146 MW en 2006. En la actualidad hay 120 MW instalados en Andalucía, 10 con biogás.
- Se plantean una total de 24 plantas con una potencia media de 10,40 MW, procediendo la mayor parte del sector oleícola andaluz.
- Las tecnologías más a incentivar van a ser las basadas en la gasificación y los ciclos combinados con aportación del calor a partir de biomasa.

Producción de pellets

- Localización: Navas de San Juan (Jaén)
- Capacidad: 20 t/h
- Producción: 1ª fase 28.000 t/a, 2ª 70.000
- Materia prima: restos de poda de olivar de 250 mm de tamaño máximo sobre camión
- Producto final: pellet de dimensión variable entre 8 y 18 mm de diámetro
- Inversión: 5.144.000 €
- Promotor: Valoriza S.L.U.
- Empleo directo: 7 (19)
- Empleo indirecto: 26 (78)



La materia prima

Distancia de recogida (km)	15	30
Superficie total de olivar (ha)	41.223	156.187
Superficie útil de olivar (ha)	37.816	144.401
Biomasa útil (t/a)	79.967	287.989
Energía primaria (tep/a)	25.446	91.638

Fuente: VALORIZA S.L.U.

U.F.T. individuales: Vivienda Unifamiliar



**Caldera automática de 25 kW alimentada con
residuos de aserradero en Santa Ana, Alcalá la
Real (Jaén). Fabricante KWB (Austria)**

Fuente de biomasa



U.F.T. colectivos: Piscina climatizada



**Caldera automática de 580 kW
alimentada con orujo extractado en
Cazorla (Jaén). Fabricante BUYO
(España)**

U.F.T. colectivos: Residencia 3ª edad



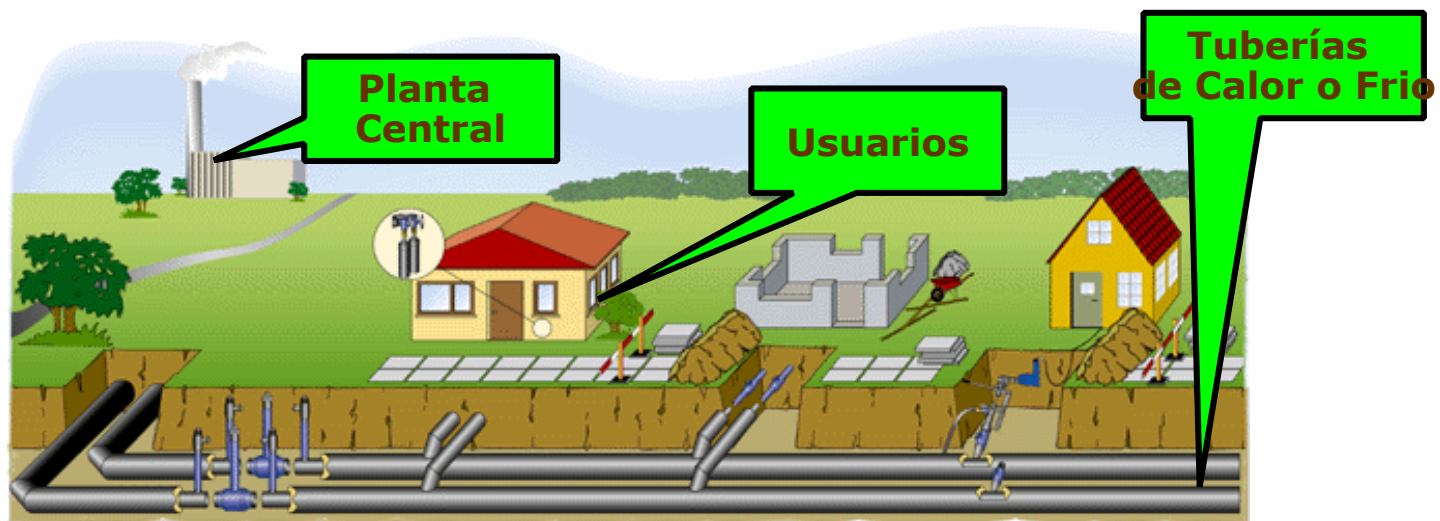
**2 Calderas automáticas de 100 kW
alimentada con orujo extractado
en Santo Tomé (Jaén), con apoyo
de energía solar térmica.
Fabricante KWB (Austria)**

Fuente de biomasa



Los sistemas Centralizados

- ❏ La tecnología para producir y distribuir calor, agua caliente sanitaria y refrigeración desde una planta central a múltiples usuarios o edificios.
- ❏ La distribución desde la planta central hasta los usuarios se realiza mediante agua sobrecalentada o agua caliente y agua refrigerada a través de una red de tuberías preaisladas.
- ❏ Cada usuario dispone de forma independiente del servicio de calefacción y agua caliente sanitaria.



El proyecto de DHC en GEOLIT

- Instalación centralizada de producción de calor y frío alimentada con biomasa (restos de podas de olivar) a 19 parcelas (superficie de 37.038,50 m²)
- 2 Calderas de 3.000 kW c.u.+ 2 máquinas de absorción de 6.000 kWf en total (4.000 + 2.000)
- Consumo previsto de biomasa anual a pleno rendimiento: 1.800 toneladas
- Sociedad gestora participada por Valoriza Energía, S.L.U., Parque del Aceite y el Olivar, S.A. (Geolit), Inverjaén S.C.R., S.A., Centrales Térmicas y Redes, S.L. y AGENER, S.A.
- Inversión total con IVA: 4.529.352,24 €
- Financiación: fondos propios (39,73%), subvención Junta de Andalucía (47,95%) y préstamo puente (12,32%)

Planteamiento del proyecto de DHC

Análisis Ahorro Anual Usuario

Características Instalación

Coste Eléctrico Euros / kWh	0,09681
Coste Biomasa Euros / kg	0,038060
P.C.I. Poda kWh / kg	3,8
Coste Biomasa Euros / kWh	0,009489474
C.O.P. Refrigeración	2,3
C.O.P. Calefacción	3,1
Rendimiento Caldera Biomasa	0,85
Rendimiento Máquina Absorción	0,66
Ratio de potencia instalada W/m2	135,00
Ratio de coste instalación B.d.C Euros/kW	380
Años de Amortización de los equipos	15

Datos de Partida

Superficie Total a Explotar	37.038,50
Demanda Refrigeración kWh/m2 año	80,00
Demanda Calefacción kWh/m2 año	50,78

Para detectar el ahorro que supone para el usuario una instalación centralizada urbana de frío y calor (DHC) con respecto a sistemas tradicionales en los edificios. Se supone el funcionamiento en uno u otro caso de una oficina tipo de 60 m2 donde la demanda energética es calculada según los resultados de auditorías realizadas en edificios de oficinas. Tanto en uno u otro caso las inversiones necesarias son prorrateadas durante los 15 años de estudio (y de vida de los sistemas) y el consumo es sumado junto con el mantenimiento. El análisis se muestra como coste por m2 y como coste total, así como el ahorro porcentual. Para el DHC el consumo se configura como una tarifa plana por m2. A esto debemos añadir las ventajas indirectas, en las instalaciones eléctricas y estructuras del edificio, al tener menos potencia contratada y menor peso soportado ya que se retrasan del mismo las máquinas de producción de frío y calor

RESULTADOS PARA UNA OFICINA EN DHC

Ratio por m2

Superficie Oficina ficticia (m2)	60	
Tarifa plana anual Euros / m2 año	13	
Consumo Energético Anual (kWh/m2)	0,00	
Mantenimiento	20,00	0,33
Pago Energético Oficina a Operador DHC anualmente	780,00	13,00
Coste de la instalación	753,30	12,56
Coste Instalación Usuario Final al año (euros)	850,22	14,17
Termino Tarifa Plana		13,00
Termino resto de aspectos		1,17

RESULTADOS PARA UNA OFICINA SISTEMA TRADICIONAL

Ratio por m2

Superficie Oficina ficticia (m2)	60	
Consumo Energético Anual (kWh/m2)	0,00	
Coste Energético Oficina Euros	828,84	
Mantenimiento	45,00	
Pago Energético Oficina a Cia. Elect. anualmente	828,84	13,81
Coste Instalación oficina	3.078,00	51,30
Coste Instalación Usuario Final al año (euros)	1.079,04	17,98
Termino Coste Energético		13,81
Termino resto de aspectos		4,17

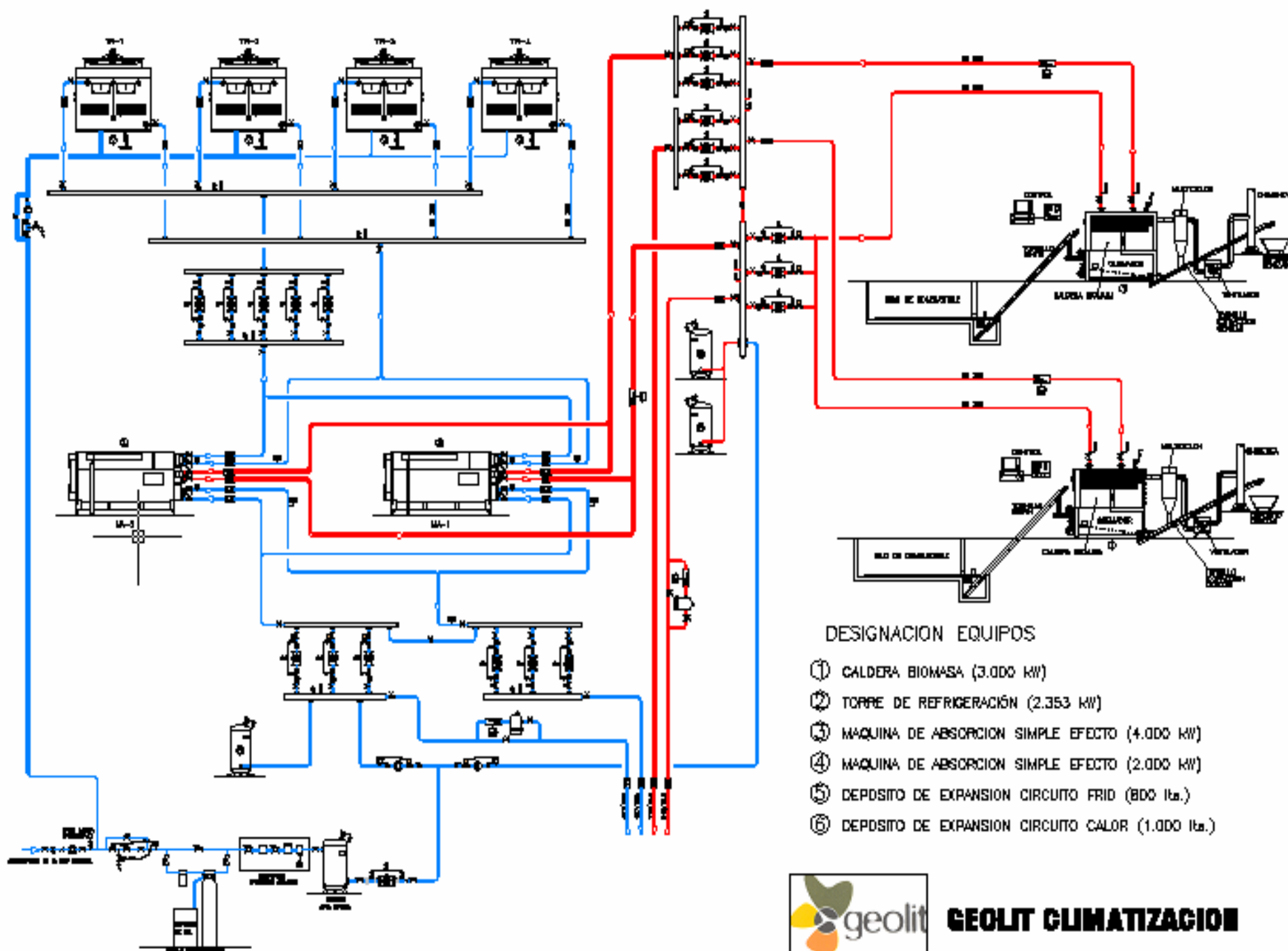
CONCLUSION

Ahorro para el usuario final **21,21%**

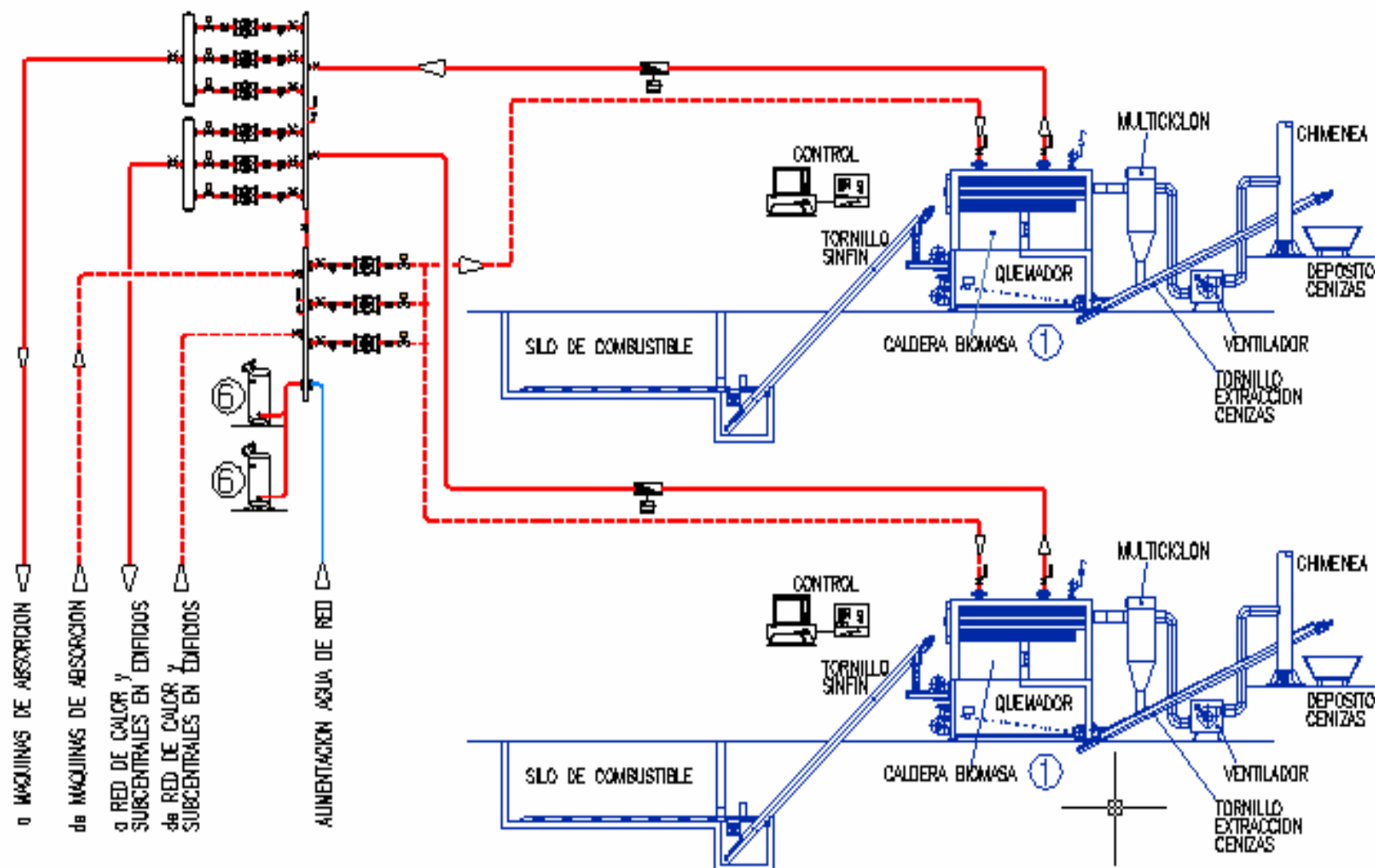
Ahorro Anual en euros para oficina de 60 m2 **228,82 euros**

Ventajas

- Optimización del consumo energético y menores costes para el usuario final
- Simplificación de las instalaciones de los edificios (reducción de costes, seguridad, disponibilidad, menor potencia, ...)
- Fiabilidad y garantía de funcionamiento continuo
- Disminución del impacto ambiental (menores emisiones de GEI)
- Uso de energías renovables, limpias y autóctonas



GEOKIT CLIMATIZACION



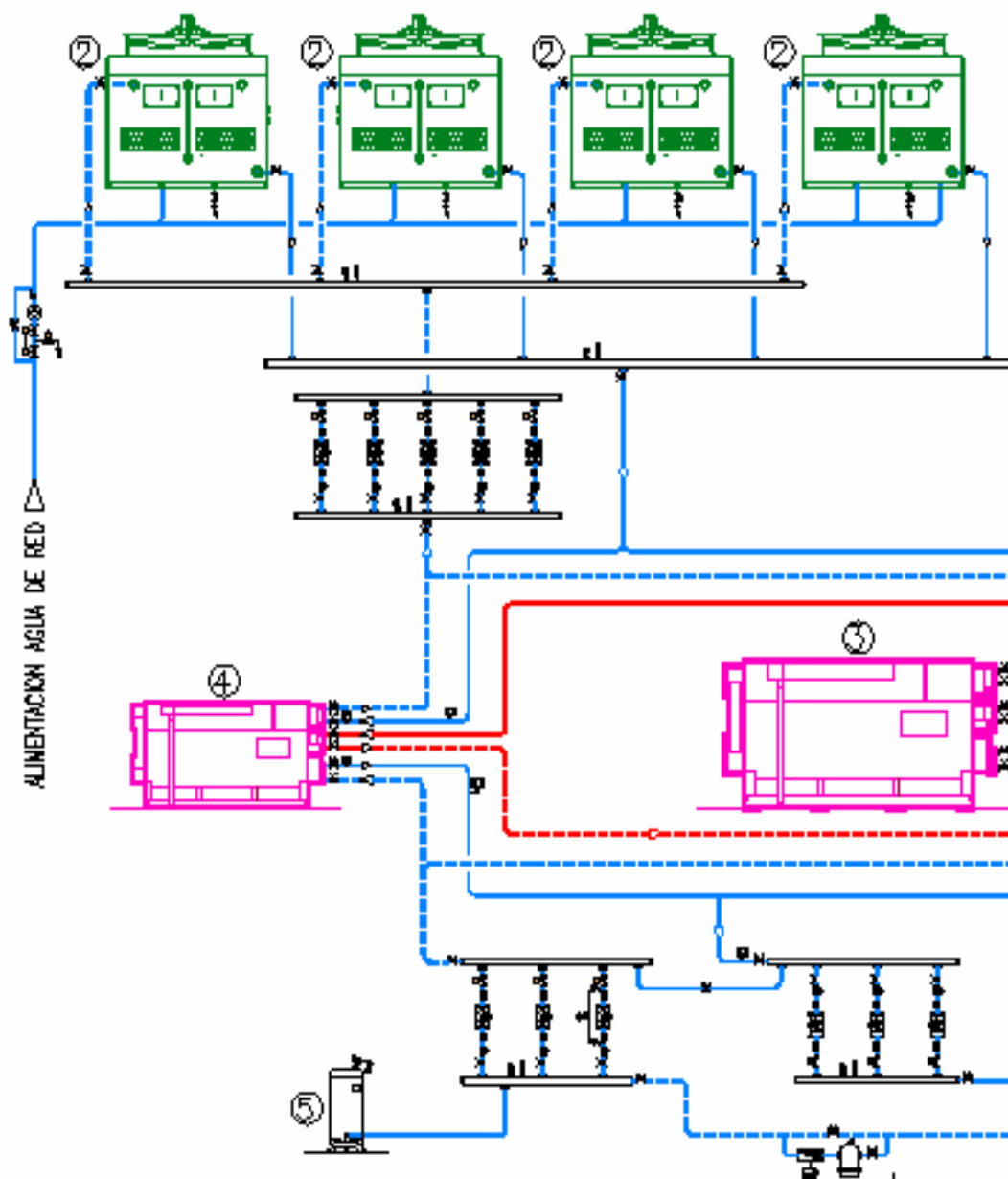
DESIGNACION EQUIPOS

- ① CALDERA BIOMASA (3.000 kW)
- ② TORRE DE REFRIGERACIÓN (2.353 kW)
- ③ MAQUINA DE ABSORCION SIMPLE EFECTO (4.000 kW)
- ④ MAQUINA DE ABSORCION SIMPLE EFECTO (2.000 kW)
- ⑤ DEPOSITO DE EXPANSION CIRCUITO FRIO (800 lbs.)
- ⑥ DEPOSITO DE EXPANSION CIRCUITO CALOR (1.000 lbs.)

ESQUEMA DE PRINCIPIO CENTRAL TERMORFRIGORIFICA DE BIOMASA
(PRODUCCION DE CALOR)



GEOLIT CLIMATIZACION



DESIGNACION EQUIPOS

- ① CALDERA BIOMASA (3.000 kW)
- ② TORRE DE REFRIGERACIÓN (2.353 kW)
- ③ MAQUINA DE ABSORCION SIMPLE EFECTO (4.000 kW)
- ④ MAQUINA DE ABSORCION SIMPLE EFECTO (2.000 kW)
- ⑤ DEPOSITO DE EXPANSION CIRCUITO FRIO (800 lts.)
- ⑥ DEPOSITO DE EXPANSION CIRCUITO CALOR (1.000 lts.)



GEOLIT CLIMATIZACION

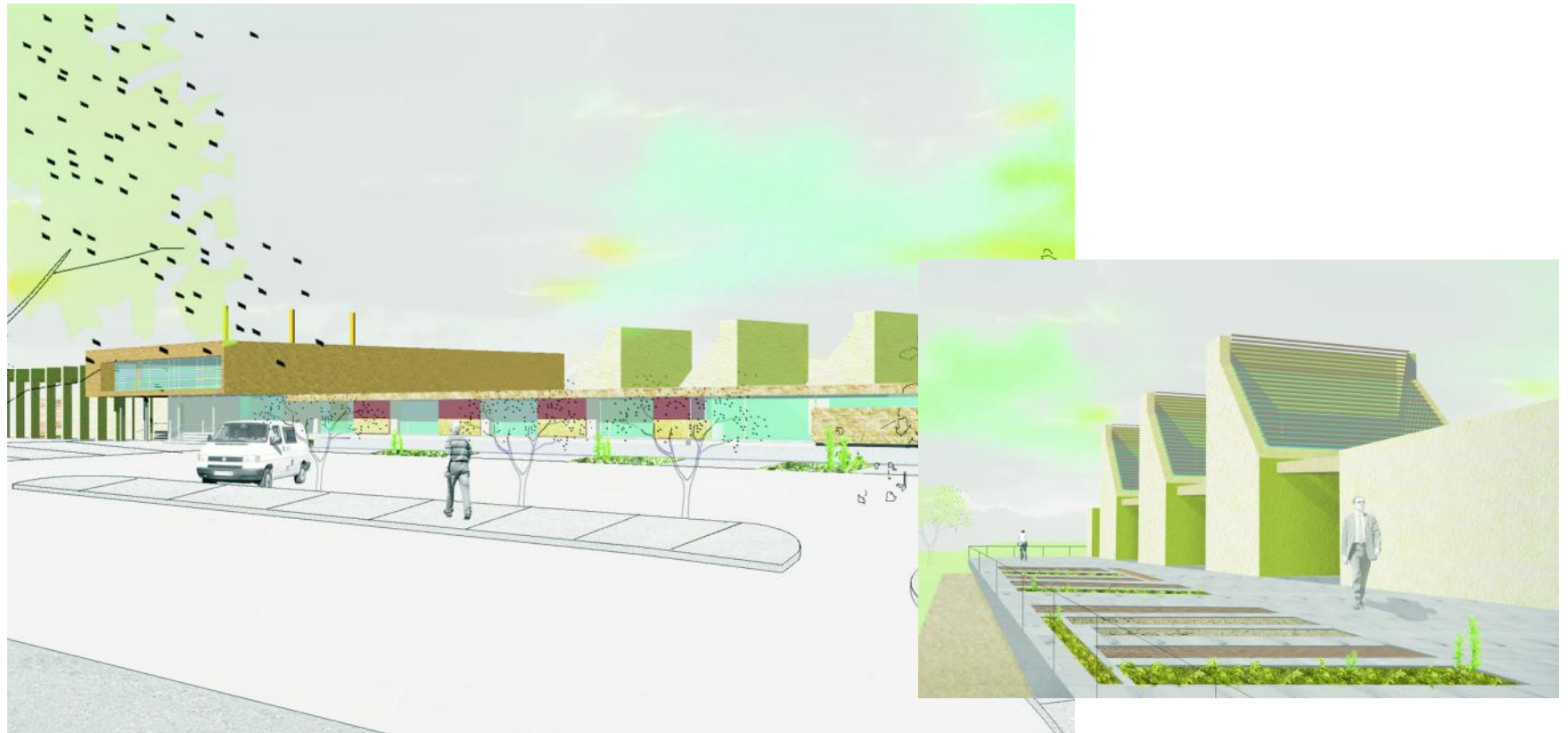
ESQUEMA DE PRINCIPIO CENTRAL TERMOFRIGORIFICA DE BIOMASA
(PRODUCCION DE FRIO POR ABSORCION)

Geolit Climatización, S.L.



El edificio de la central

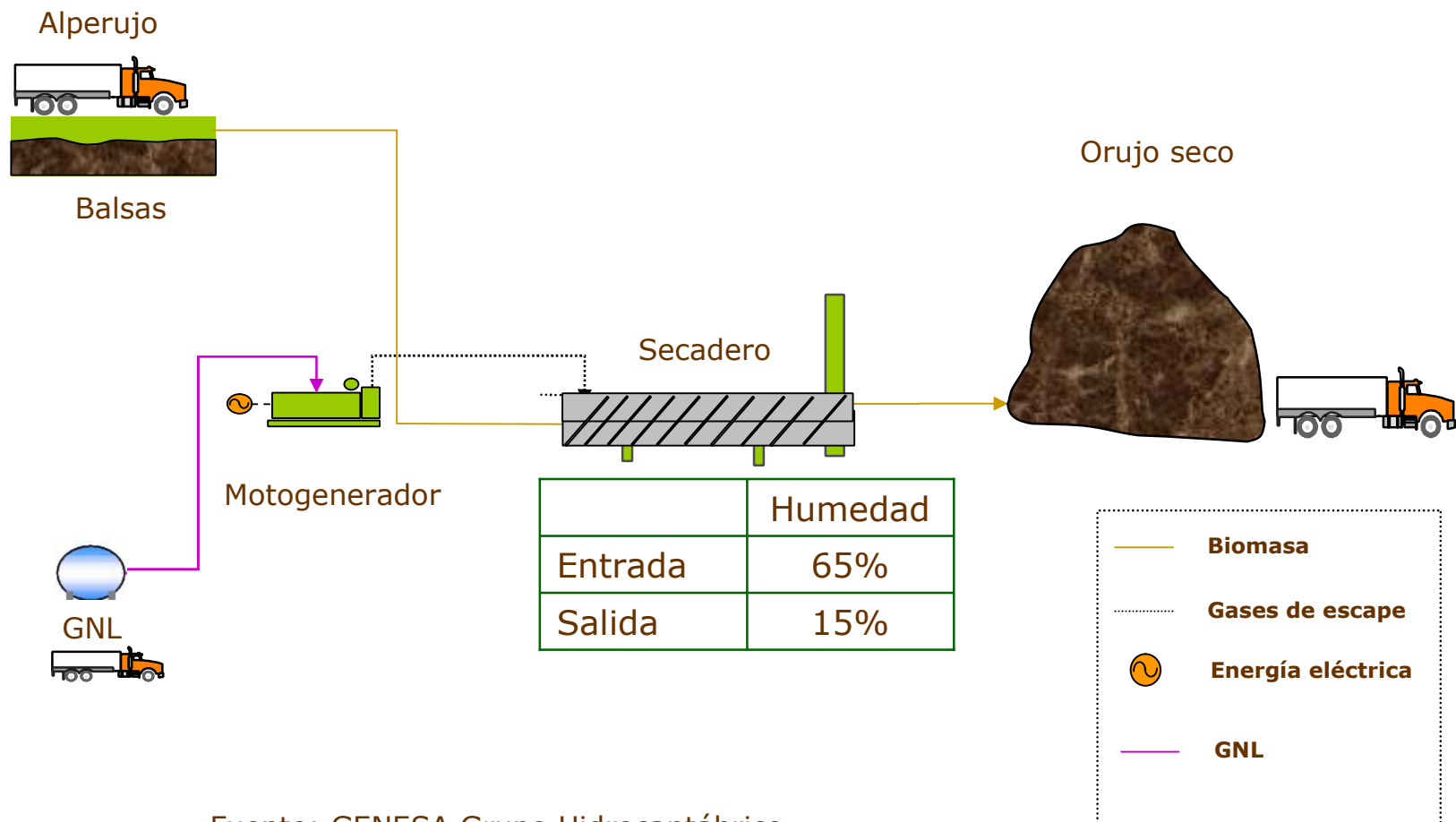
**“Centro de Interpretación de la Cultura del
Olivo y la Sostenibilidad”**



Aplicaciones eléctricas

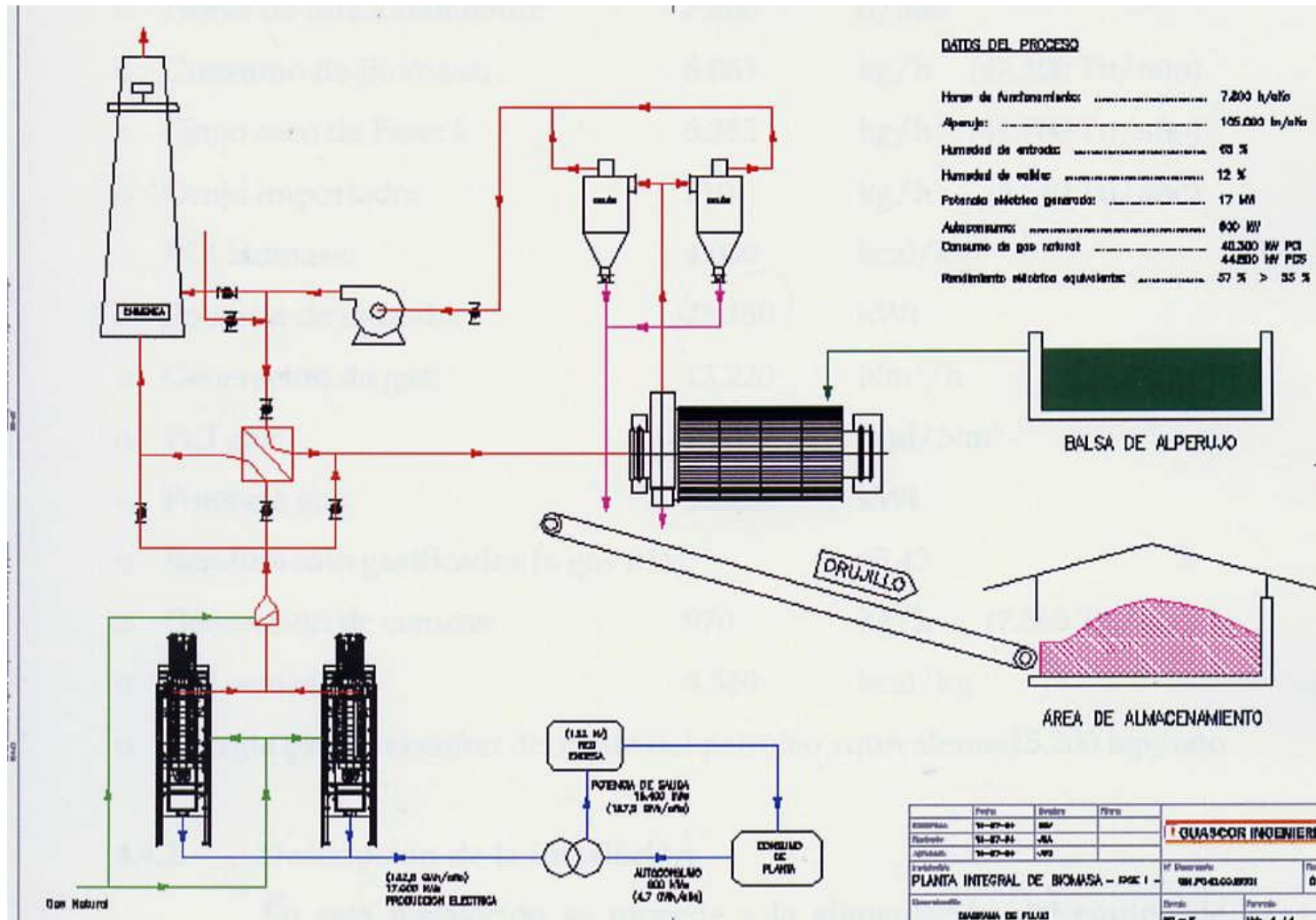
PROYECTO	TECNOLOGÍA	BIOMASA	GRUPO RD 436/2004
Secado Térmico	Cogeneración Termoeléctrica	Alperujo	d.2
Planta de Biomasa	Ciclo de vapor con caldera de parrillas	Orujillo	b.8
Instalación de Gasificación	Gasificación y cogeneración	Orujillo y restos de podas	b.8 b.6
Planta de Biogás	Biodigestión, cogeneración y combustión	Alperujo	b.7

Secado térmico



Fuente: GENESA, Grupo Hidrocantábrico

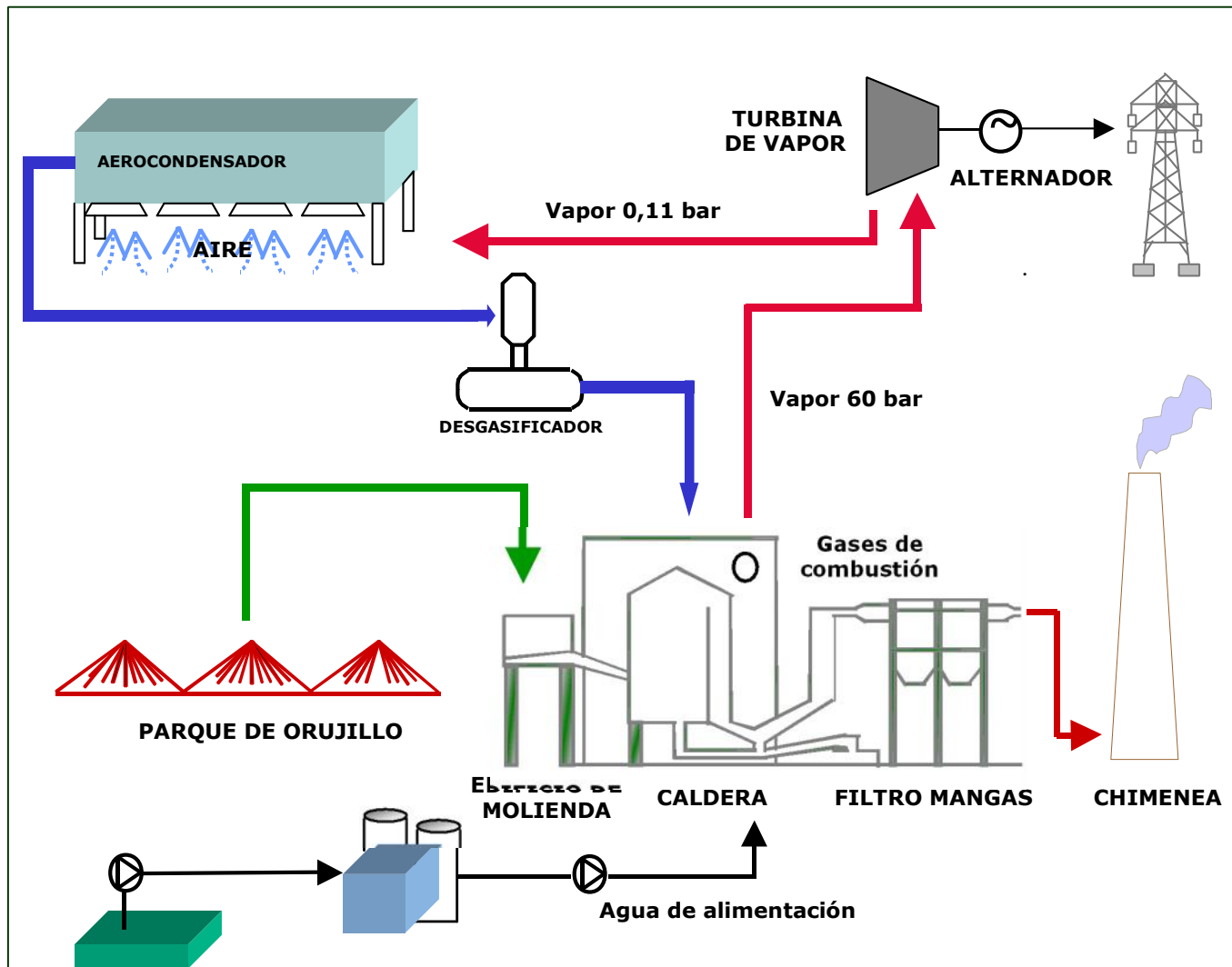
Secado térmico + cogeneración



Fuente de biomasa



Planta de generación Mediante combustión



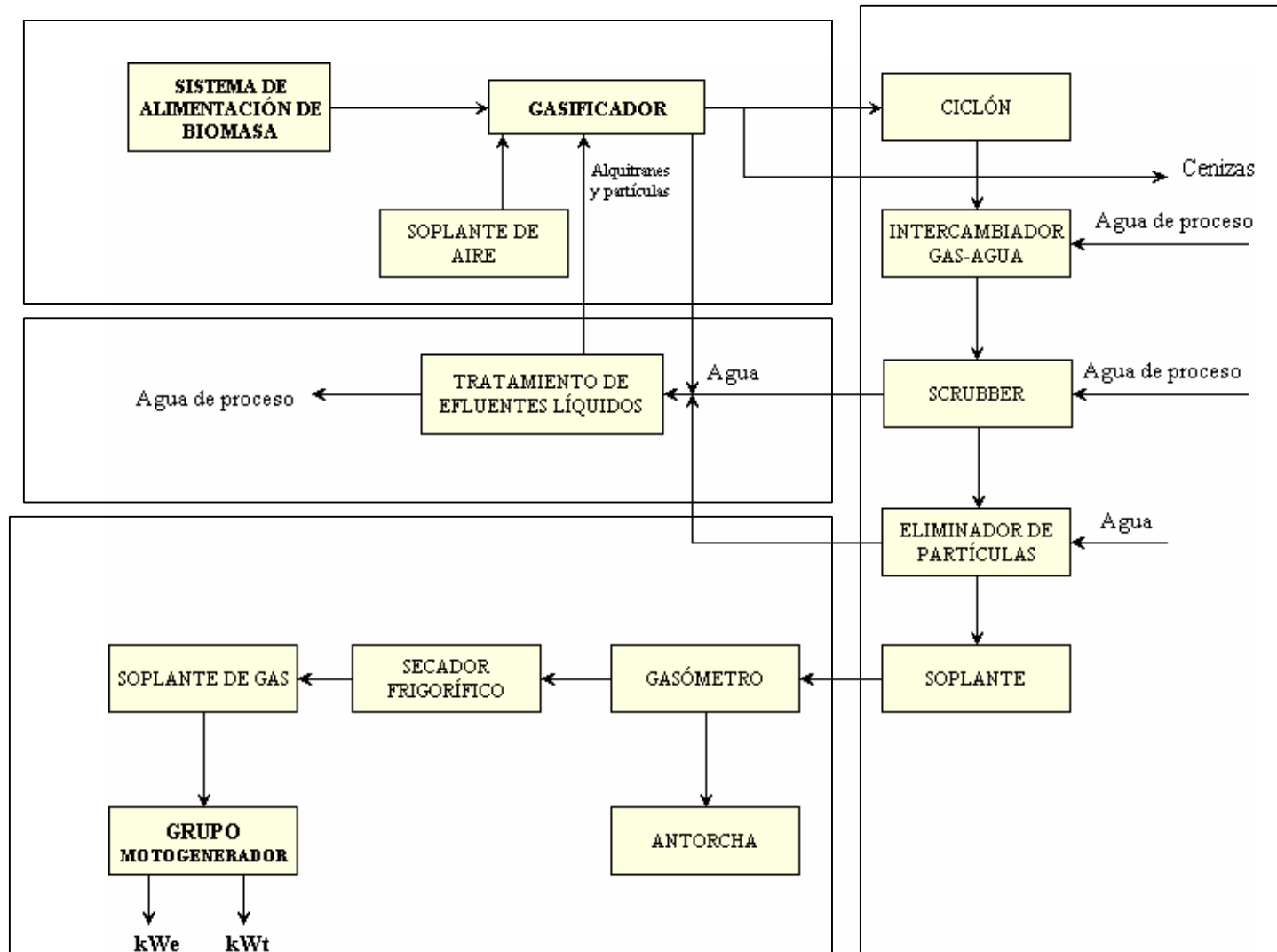
Planta de biomasa de Energía de la Loma, Villanueva del Arzobispo (Jaén)



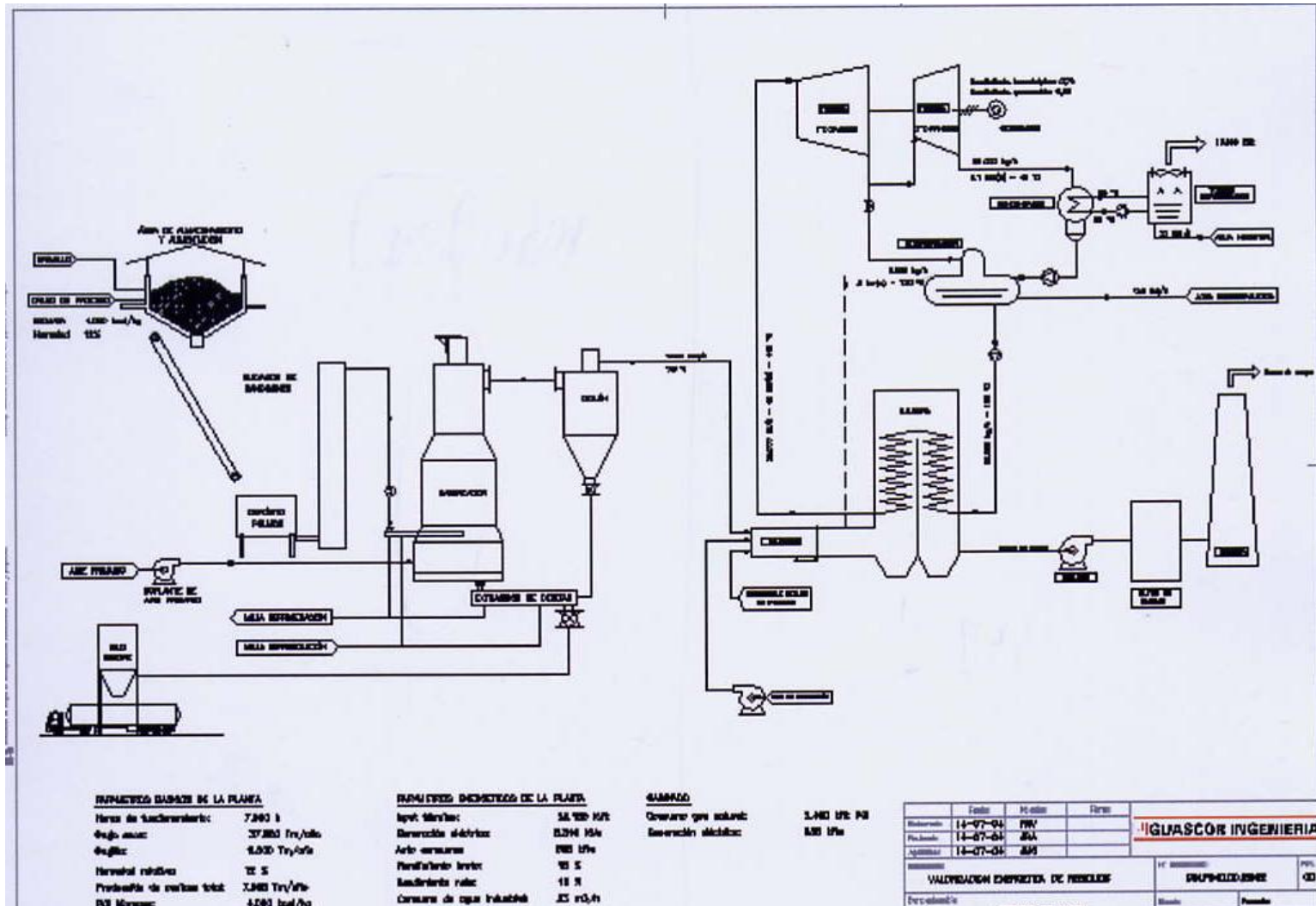
Planta de biomasa de Tableros Tradema, Linares (Jaén)



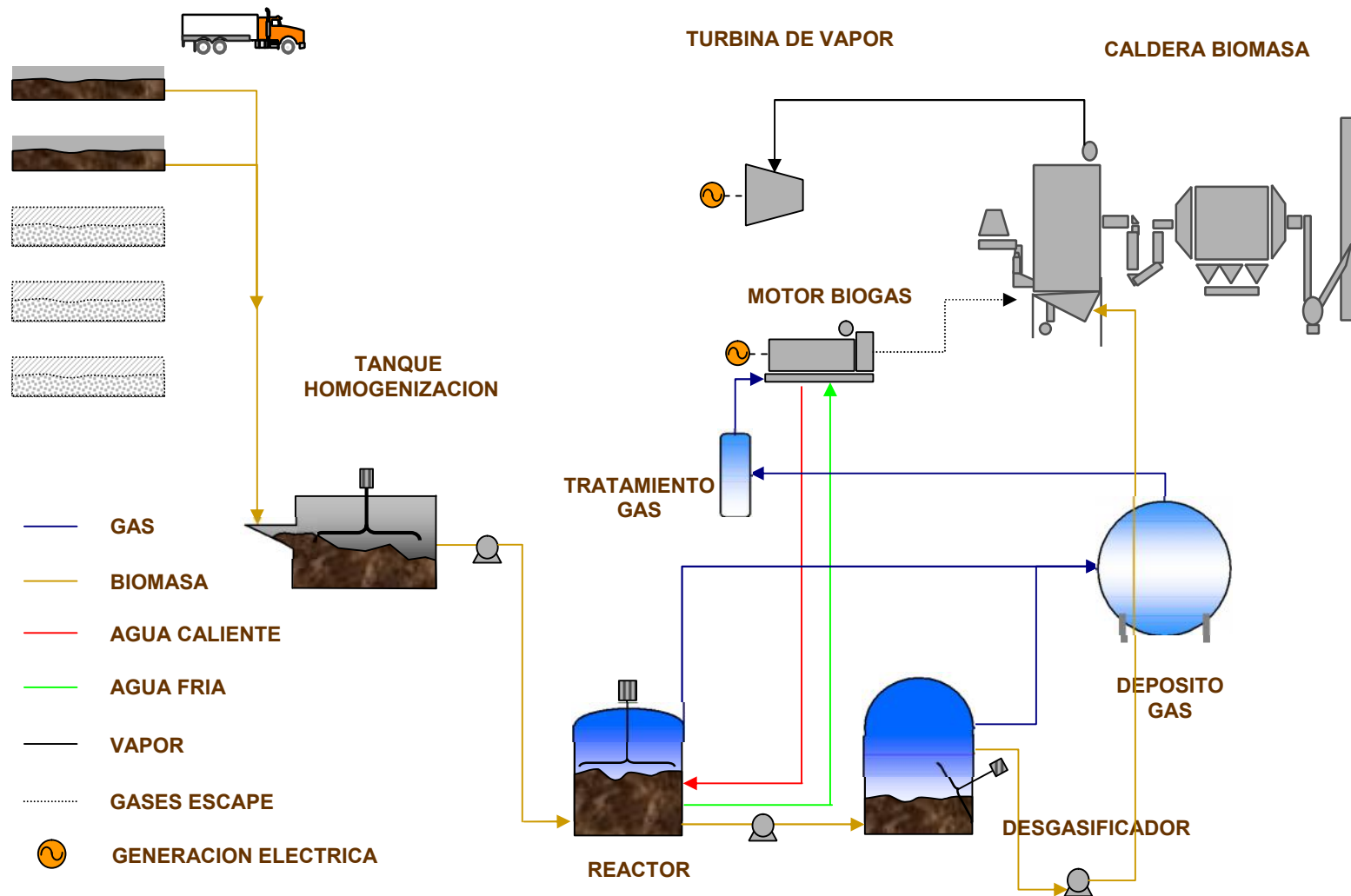
Gasificación



Gasificación + Ciclo de vapor



Biometanización



Aprovechamiento biogás



Conclusiones

- ❏ La biomasa es una fuente de energía primaria, autóctona, renovable y muy abundante en Andalucía, siendo la que más aporta el sistema (un 82,9 % en 2005).
- ❏ El gran objetivo de que en el año 2010 el 15% de la energía primaria proceda de fuentes renovables se sustenta en la biomasa.
- ❏ En la actualidad, los objetivos de generación de energía eléctrica con biomasa están muy lejos de ser alcanzados: 344 MW frente a 2.039 MW, existiendo una desviación motivada por la ingente cantidad dedicada a la exportación, con la cual Andalucía hubiese alcanzado su objetivo energético, según el PLEAN, de 50 MW en 2006.
- ❏ Es imprescindible revisar el RD 436/2004 a favor de la biomasa, armonizando y homogeneizando los sistemas de incentivos en la UE.
- ❏ Es necesario difundir los beneficios del uso de la biomasa como fuente de energía y potenciar los térmicos, especialmente en instalaciones públicas de uso colectivo (piscinas cubiertas, residencias de mayores, ...), así como los DHC
- ❏ La utilización de la biomasa es clave para alcanzar los compromisos adquiridos por España de reducción de gases de efecto invernadero, con el Protocolo de Kioto.

BIÓPTIMA

Bióptima es la primera feria nacional e intersectorial de la biomasa, las energías renovables, la eficiencia energética y el agua.

Este evento celebrará la primera edición en el **Recinto Provincial de Ferias y Congresos de Jaén** durante los días **19, 20 y 21 de abril de 2007**

www.bioptima.es



[illegible]

**Agencia de Gestión Energética de la
Provincia de Jaén, S.A., AGENER
C/ Paseo de la Estación, 10, 7º A
23003 JAÉN**

Tfno.: 953.29.47.50

Fax: 953.29.47.51

agener@promojaen.es

www.agener.es

¡Muchas Gracias!