



APROVECHAMIENTO DE BIOMASA AGRICOLA EN INSTALACIONES AGROINDUSTRIALES DE SECADO

Carlos Ayerbe Gracia

Ingeniero Industrial

APISA S.L.



DESARROLLO



- **INTRODUCCION APISA**
- **UTILIZACIÓN DE BIOMASA EN PROCESOS DE SECADO**
- **TIPOS DE BIOMASA UTILIZADA**
- **TIPOS DE GENERADORES A PARTIR DE BIOMASA**
- **CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL TIPO DE GENERADOR Y ADAPTACION A LOS PROCESOS DE SECADO**
- **COMPLEMENTOS**

Tratamiento poscosecha → Secado de productos agrícolas Desde 1972 progresando con nuestro clientes



Secado de cereal



Nuestros Secaderos pueden ser usados para secar maíz, arroz, girasol, soja, trigo, cebada, colza, café, etc...



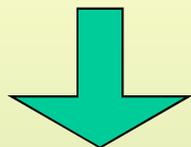
**Deshidratado de forraje, biomasa y subproductos.
Lideres en el mercado nacional**



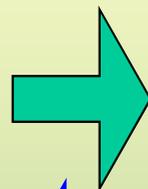
Nuestras instalaciones de secado trabajan con cualquier clase de fibras. El producto final puede ser en pacas o granulo.



SECADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS



TRATAMIENTO POSCOSECHA



NECESIDAD DE INSTALACIONES EN
PAISES EN VIA DE DESARROLLO



EN ESPAÑA SECTOR DESARROLLADO



OPTIMIZACION INSTALACIONES
EXISTENTES
COSTES DE SECADO → BIOMASA



SECADO = EVAPORACION DEL CONTENIDO EN AGUA DEL ELEMENTO A SECAR

APORTE DE ENERGIA TÉRMICA

FINALIDAD DEL SECADO

ALMACENAMIENTO
Y CONSERVACION

VALORIZACION DE
SUBPRODUCTOS

PRODUCTOS AGRICOLAS

RESIDUOS ORGANICOS

COMBUSTIBLES ORGANICOS

RESIDUOS INDUSTRIALES

RESIDUOS ORGANICOS

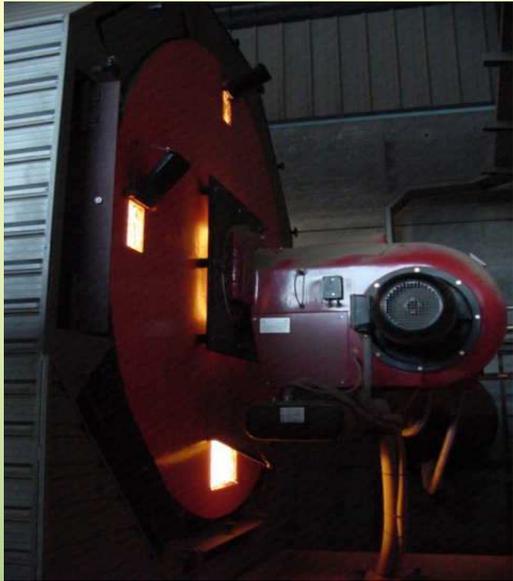
RESIDUOS FORESTALES

BIOMASA

Tecnologías de secado utilizadas

SISTEMAS DE APOORTE DE ENERGIA TÉRMICA

Quemador de Fuel, Gasoil



Quemador Gas



Cogeneración



Combinado cogeneración



Generador de aire caliente a partir de BIOMASA



UTILIZACIÓN DE BIOMASA COMO COMBUSTIBLE EN PROCESOS DE SECADO

Ctra.Nacional 330, Km. 576,300
22193 YÉQUEDA (Huesca)
ESPAÑA (SPAIN)
Tel. +34 974 27 11 13 Fax +34 974 271178

BIOMASA

VERSUS

COMBUSTIBLES FÓSILES

Biomasa

- Se regenera
- Es abundante
- Disponible en cada País
- “Cerca de casa”
- Independencia de suministro
- Genera puestos de trabajo locales
- Enriquecimiento local
- CO² y CO neutro
- Precio

Combustibles fósiles

- No se regeneran.
- Cada vez hay “menos”
- No hay en España
- El beneficio va hacia el exterior
- Endeudamiento local
- Riesgo de explosiones
- Altas emisiones de CO² y CO

RAZONES INTUITIVAS

UTILIZACIÓN DE BIOMASA COMO COMBUSTIBLE EN PROCESOS DE SECADO



Ctra.Nacional 330, Km. 576,300
22193 YÉQUEDA (Huesca)
ESPAÑA (SPAIN)
Tel. +34 974 27 11 13 Fax +34 974 271178

FACTORES DECISIVOS PARA EL USO DE ESTE COMBUSTIBLE

VENTAJAS

CO2 Y CO NEUTRO

DISPONIBILIDAD GEOGRÁFICA

PRECIO

DESVENTAJAS

ALMACENAMIENTO

DISPONIBILIDAD

MANIPULACIÓN

PRECIO EQUIPOS DE
COMBUSTIÓN





Cáscara de almendra
Astillas de madera
Hueso de aceituna
Cáscara de piña
Cáscara de piñón
Hueso de melocotón
Orujillo
Granilla de uva
Zuro de maíz



GRANULOMETRÍA

100% < 50 mm

HUMEDAD

<15%

PESO ESPECÍFICO MÍNIMO

250 Kg/m³

PODER CALORÍFICO INFERIOR

>2800 kcal/kg

%CENIZAS

<4%

FUSIBILIDAD CENIZAS

>1200° C

EL PELET UTILIZADO COMO COMBUSTIBLE EN PROCESOS DE SECADO



VENTAJAS FRENTE A BIOMASAS TRADICIONALES

- *Rendimiento Combustión.
- *Menor volumen Almacenamiento.
- *Utilización de otras biomasa.

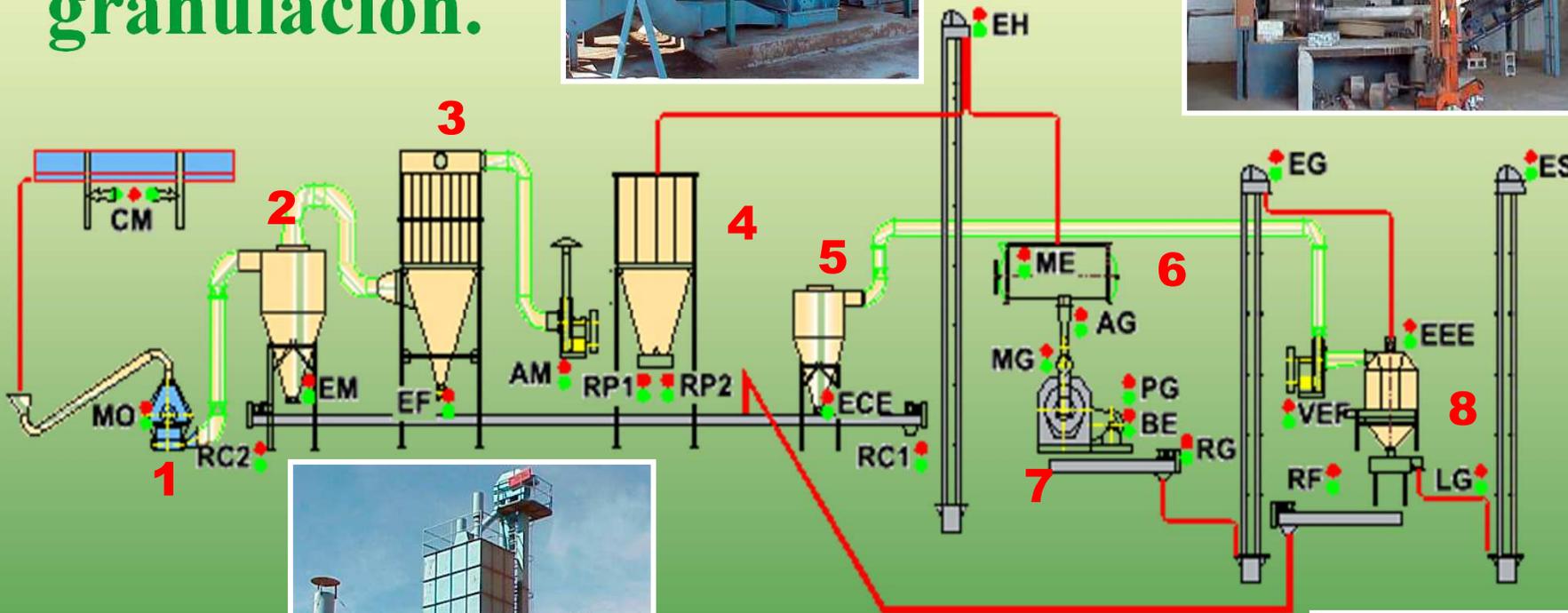
DESVENTAJAS

- *Coste del peletizado.

UTILIZACION ACTUAL EN PLANTAS DESHIDRATADORAS DE FORRAJES

- *Disponen de la maquinaria para peletizar
- *Utilizan biomasa de bajo valor (paja de soja, paja de colza etc..)
- *Se peletiza en periodos de inactividad de la fabrica

Deshidratadoras molienda y granulación.



- 1.- Molino
- 2.- Ciclón.
- 3.- Filtro de mangas.
- 4.- Silo pulmón.
- 5.- Ciclón.
- 6.- Mezcladora.
- 7.- Granuladora.
- 8.- Enfriador.



Adaptados a procesos de secado



Generador AYBER

Generador AYBER	
Combustión directa	NO
Intercambiador aire	SI
Granulometría max. combustible	50 mm
Potencia térmica	1.162-2.325 kWt
Tª máxima del aire	140°C

Generador CSD

Generador CSD	
Combustión directa	SI
Intercambiador aire	NO
Granulometría max. combustible	80 mm
Potencia térmica	1.162-10.500kWt
Tª máxima del aire	550°C



Generador QF o PULS

Generador QF	
Combustión directa	SI
Intercambiador aire	NO
Granulometría max. combustible	10 mm
Potencia térmica	2.325-8.140kWt
Tª máxima del aire	650°C

SELECCIÓN DEL TIPO DE GENERADOR

TIPO DE SECADOR

- TEMPERATURA DE TRABAJO
- CAUDAL DE AIRE

POTENCIA TÉRMICA

PRODUCTO A SECAR

- HUMEDAD DE ENTRADA
- GRADO DE INFLAMABILIDAD
- TEMPERATURA DE IGNICIÓN

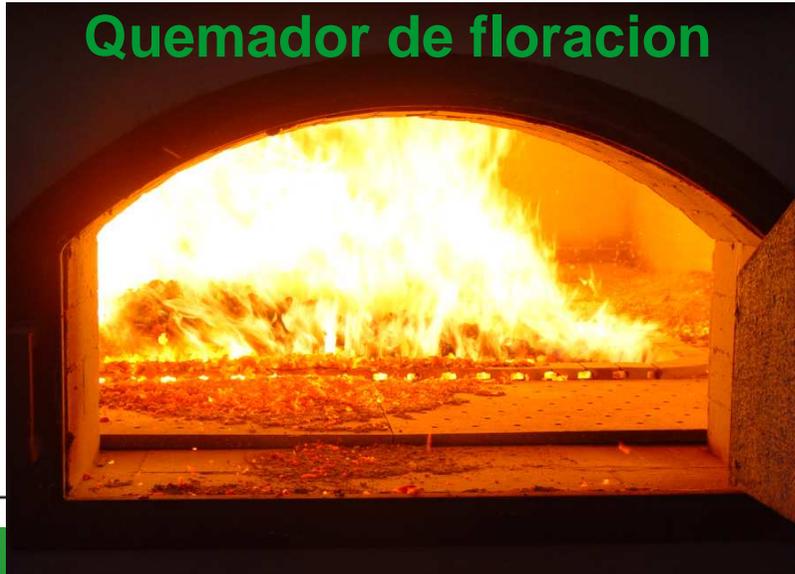
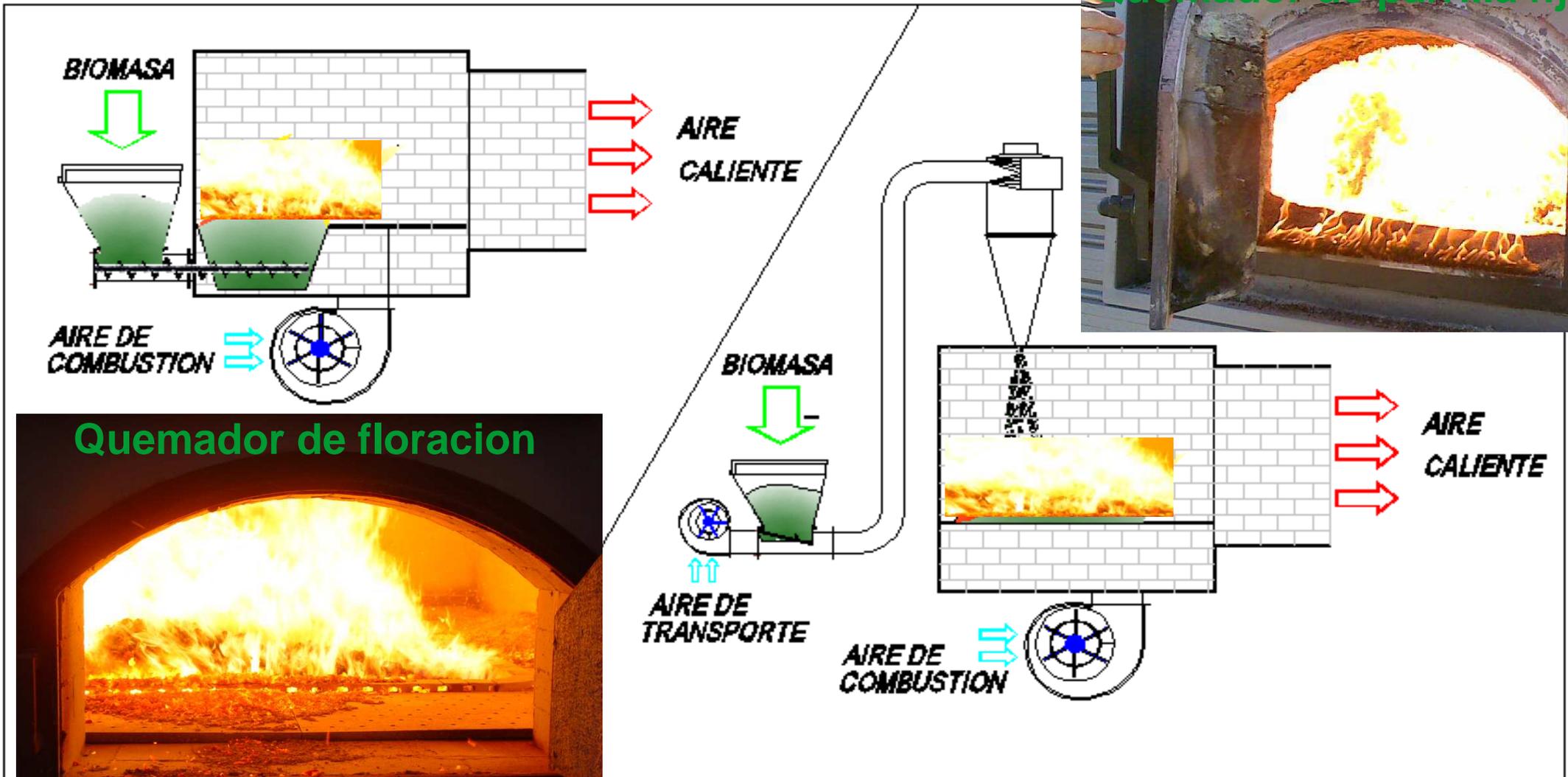
DEPURACIÓN DEL AIRE CALIENTE
SISTEMAS DE REGULACIÓN

COMBUSTIBLE A UTILIZAR

- TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS
- PODER CALORÍFICO

TIPO DE CÁMARA
INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

DOS TIPOS DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE



**GENERADOR CON QUEMADOR DE FLORACION,
ALIMENTACION POR SINFÍN
ACOPLAMIENTO A SECADERO DE CEREAL**



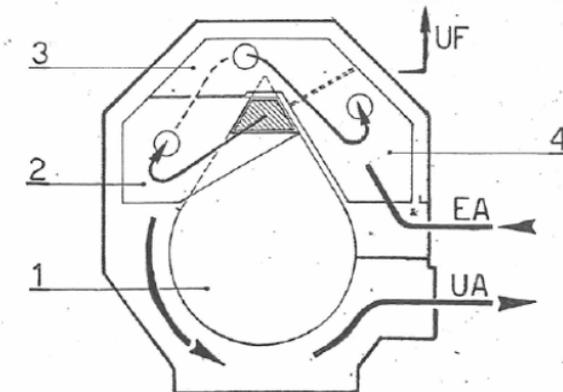
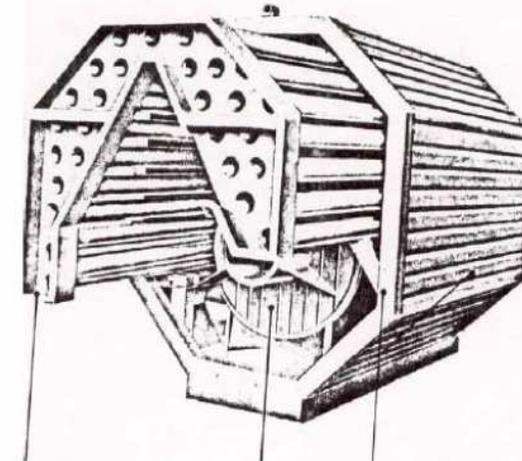
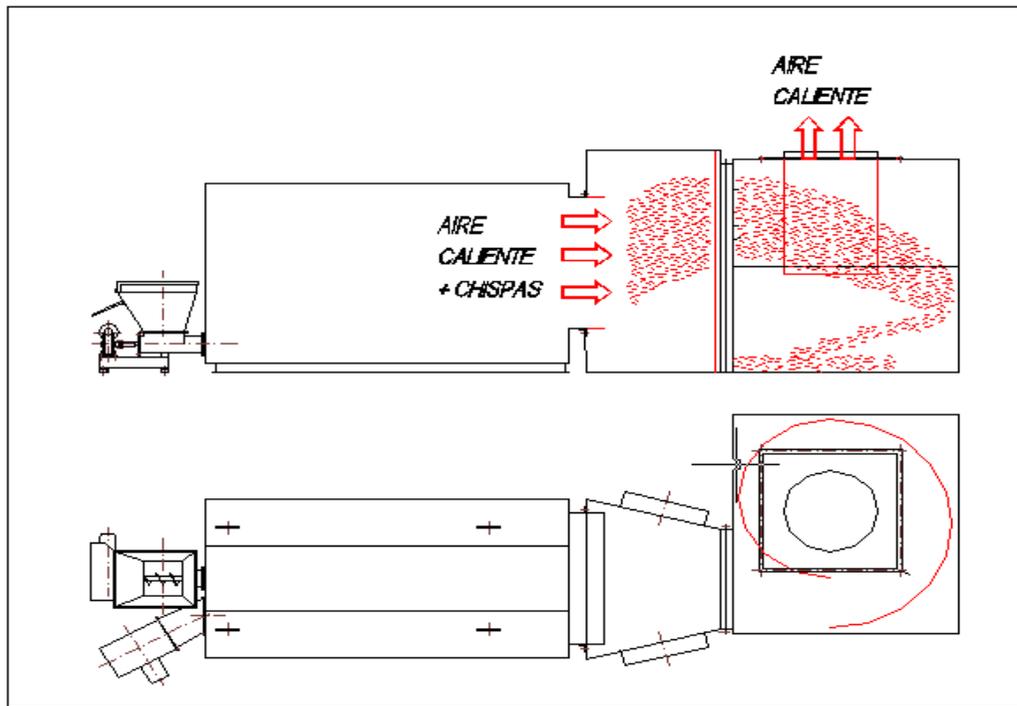
GENERADOR DE PARRILLA FIJA CON ALIMENTACIÓN POR VENTURI ACOPLAMIENTO A TROMEL DE SECADO



DEPURACIÓN DEL AIRE CALIENTE

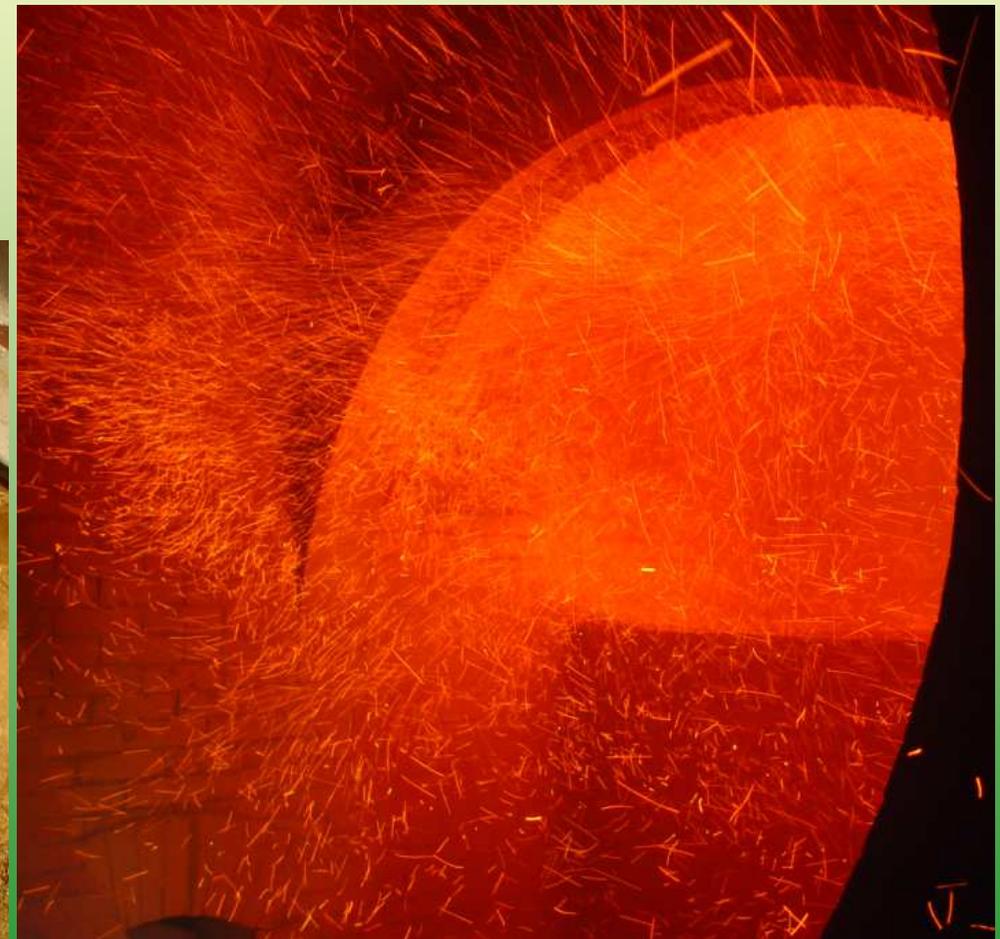
**COMBUSTIÓN DIRECTA CON
CICLÓN DECANTADOR DE CENIZAS**
Temperaturas de trabajo hasta 600 ° C

**COMBUSTIÓN INDIRECTA CON
INTERCAMBIADOR DE TUBOS**
Temperaturas de trabajo hasta 140 ° C



**DEPURACIÓN DEL AIRE CALIENTE
NO TODAS LAS COMBUSTIONES SON LIMPIAS,**

**LAS CHISPAS
PUEDEN CAUSAR
INCENDIOS**



EQUIPO COMPLETO PARA SECADOR DE CEREAL



COMBUSTIÓN DIRECTA

SECADOR VERTICAL

CIKLÓN DECANTADOR DE CENIZAS

POTENCIA 5.800 Kw.

Tª trabajo 140 ° C

**Combustible Cáscara de almendra
Orujo
Residuos de alcoholera**

EQUIPO COMPLETO PARA DESHIDRATADOR ROTATIVO

COMBUSTIÓN DIRECTA

TROMEL ROTATIVO (FORRAJE)

CICLÓN DECANTADOR DE CENIZAS

AIRE IMPULSADO A TRAVÉS DE LA CÁMARA

POTENCIA 5.800 Kw.

Tª trabajo 500 ° C

**Combustible Cáscara de almendra
Orujo
Residuos de alcoholera**

AIRE IMPULSADO





COMBUSTIÓN DIRECTA

TROMEL ROTATIVO (BIOMASA)

CICLÓN DECANTADOR DE CENIZAS

POTENCIA 1.750 Kw.

Tª trabajo 350 ° C

Combustible Astillas
Pellets





PLANTA DE SECADO DE BIOMASA

PROCESANDO ASTILLAS DE PINO Y CHOPO

COMBUSTIÓN DIRECTA

TROMEL ROTATIVO (BIOMASA)

CICLÓN DECANTADOR DE CENIZAS

POTENCIA 1.750 Kw.

Tª trabajo 450 ° C

Combustible Astillas



COMBUSTIÓN INDIRECTA

SECADOR VERTICAL (CEREALES)

INTERCAMBIADOR DE TUBOS

POTENCIA 2.300 Kw.

Tª trabajo 130 ° C

**Combustible Astillas
Zuro
Cáscara de almendras**

EJEMPLO



COMBUSTIÓN INDIRECTA

SECANDO SERRÍN

SECADOR HORIZONTAL DE BANDA (SERRÍN)

INTERCAMBIADOR DE TUBOS

POTENCIA 1,200 Kw.

Tª trabajo 130 ° C

Combustible

Astillas
Pellets



MULTIPLES OPCIONES PARA COMPONER TODO TIPO DE INSTALACIONES

COMBINANDO :

- TIPO DE GENERADOR**
- TECNOLOGÍA DE SECADO UTILIZADA**
- PRODUCTO A SECAR**
- COMBUSTIBLES EMPLEADOS**
- TEMPERATURAS DE TRABAJO**



- Evacuación de cenizas

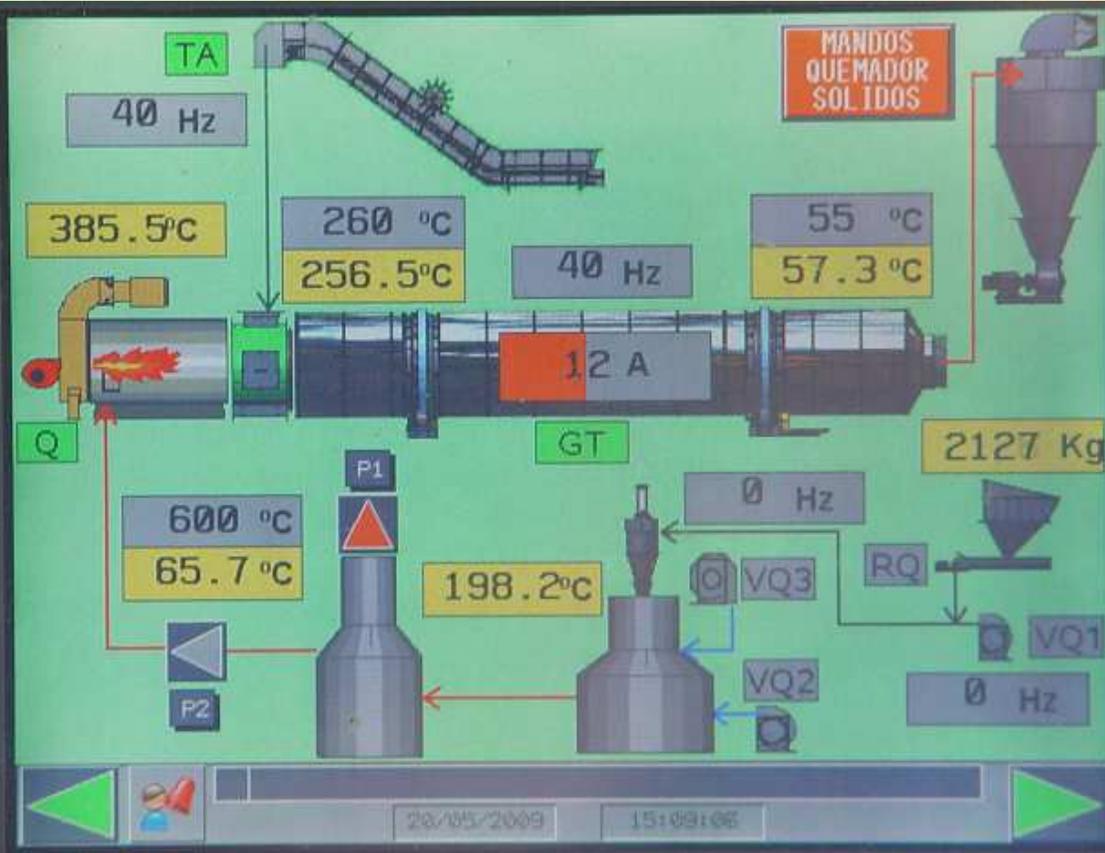


Suplemento altura de obra civil



Suplemento de altura metálico

- Sistemas de control integrado en el proceso de secado



40 AÑOS DE EXPERIENCIA



Ctra.Nacional 330, Km. 576,300
22193 YÉQUEDA (Huesca)
ESPAÑA (SPAIN)
Tel. +34 974 27 11 13 Fax +34 974 271178

FIN DE LOS 70 Y PRINCIPIO DE LOS 80

Alto precio del combustible
Aumento del cultivo del maíz

**UTILIZACION DEL ZURO
DEL MAÍZ COMBUSTIBLE**

DECADA DE LOS 90

Bajo precio del combustible

**SÓLO LOS QUE
CONOCIERON LA ÉPOCA
ANTERIOR SIGUEN CON LA
UTILIZACIÓN DE BIOMASA**

DESDE EL 2000 HASTA EL 2015

Descenso de los márgenes comerciales y aumento
del precio de los combustibles fósiles

**CASI TODAS LAS NUEVAS
INSTALACIONES
SE PLANTEAN LA UTILIZACIÓN
DE BIOMASA**

A PARTIR DEL 2015 Y ACTUALMENTE

Muy bajos precios del petroleo

**SE ESTUDIA LA UTILIZACION DE
BIOMASA FRENTE AL GASOLEO
O LA SITUACION GEOGRAFICA.**

Un séchoir alimenté par chaudière à biomasse pour la Société Céréalière d'Antin

► L'économie générée par le remplacement du gaz par des plaquettes de bois dépasse 2 000 euros par jour /
The savings generated by the replacement of gas with wooden chips is higher than 2,000 euros per day (doc. CFCAI).



BIOMASA = ENERGÍA BIOECONÓMICA



PLANTAS COMPLETAS

SECADO Y GRANULACIÓN

SECADEROS ROTATIVOS

ALFALFA

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

BIOMASA

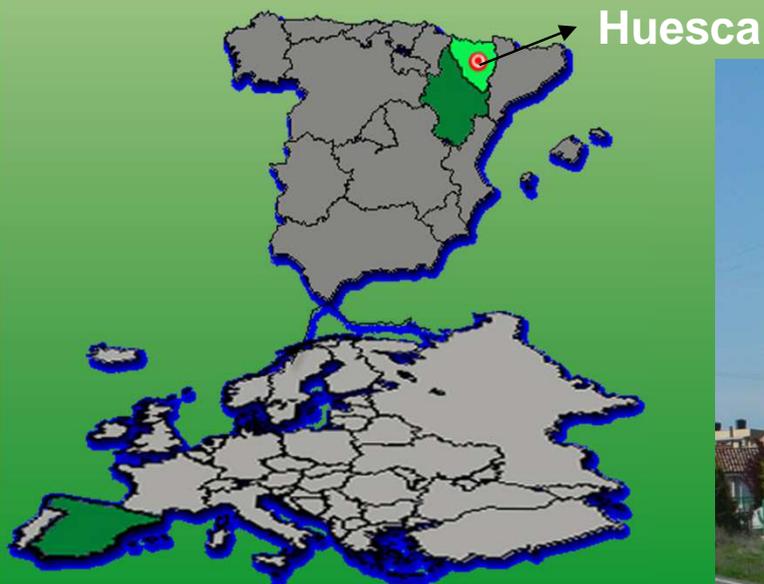
SECADEROS DE BANDA

BIOMASA

SECADEROS VERTICALES

TODO TIPO DE CEREALES Y OLEAGINOSAS

BIOMASA = ENERGÍA BIOECONÓMICA



www.apisa.info

mail@apisa.info