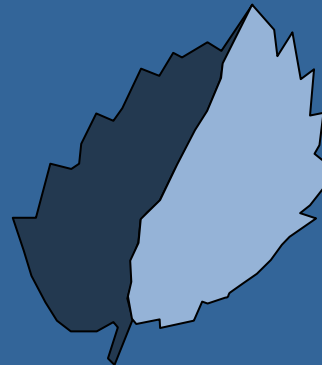


“RECURSOS ENERGÉTICOS DE LA BIOMASA Y SU APLICACIÓN INDUSTRIAL”



Combustion Biomass Service, S.L.
Salvador Osorio Ramírez



Extracto

Objetivos:

1. Describir el potencial energético de la biomasa.
2. Definir sus características fundamentales.
3. Tratar la viabilidad técnica y económica de su uso.
4. Describir las aplicaciones industriales de la misma.



Naturaleza de la Biomasa

El término **“BIOMASA”**, en sentido amplio, se refiere a:

- Cualquier tipo de materia orgánica
- De origen inmediato
- como consecuencia de un proceso biológico.

Comprende tanto a los productos de origen

- vegetal
- como a los de origen animal.

En la actualidad se ha aceptado el término biomasa para determinar al grupo de productos energéticos y **materias primas de tipo renovable** que se originan a partir de la materia orgánica formada por vía biológica.



Naturaleza de la Biomasa

1

Biomasa Lignocelulósica

predominan la celulosa y la lignina.

2

Biomasa amilácea

Sus hidratos de carbono en forma de polisacáridos como almidón o inulina.

3

Biomasa azucarada

Su principal componente hidrocarbonado está constituido por azúcares (monosacáridos o disacáridos)

4

Biomasa oleaginosa

Poseen un contenido importante en aceite.

Fuente de los biocarburantes



Naturaleza de la Biomasa

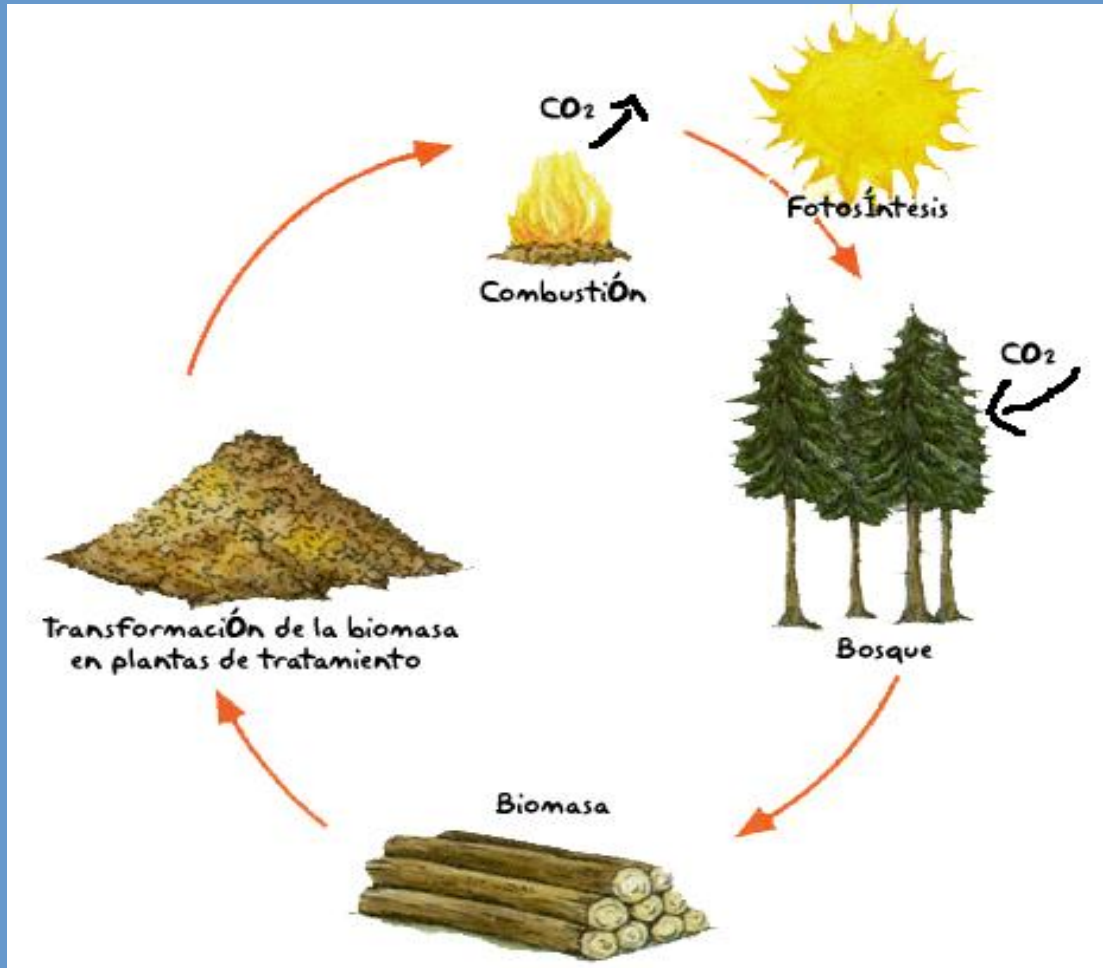
Atendiendo a su contenido hídrico las biomásas pueden ser :

1. “secas” cuando su humedad no sobrepasa el 13% y
2. “semisecas” cuando la humedad crece.

Algunas biomásas pueden llegar a superar el 90% de humedad.



Biomasa para fines energéticos



Ciclo del CO₂ producido en la combustión de la biomasa



Fuentes de Biomasa

Biomasa Natural:

Se produce en la naturaleza sin intervención humana, por ejemplo bosques, matorrales, etc.

Esta biomasa es aprovechable sólo en la parte que corresponda a la limpieza y conservación de estos núcleos forestales que no es conveniente eliminar.





Fuentes de Biomasa

Biomasa Residual:

Es la que se genera en cualquier tipo de actividad, principalmente en los procesos productivos agrícolas, forestales o ganaderos, así como los producidos en núcleos urbanos, basura, etc.



- Combustion Biomass Service, S.L.



Fuentes de Biomasa

Biomasa producida en Plantaciones Energéticas:

Cultivos energéticos destinados a producir combustible en lugar de alimentos, cultivos leñosos, etc.





Instalaciones para la Combustión de Biomásas

La biomasa ha sido utilizada por el ser humano como fuente de energía térmica desde épocas prehistóricas.

Dentro de los procesos industriales puede utilizarse como energía calorífica a transformar en energía eléctrica con una fase intermedia de energía mecánica.

En resumen se trata de utilizar la biomasa como combustible en una caldera de vapor (generalmente sobrecalentado) que es conducido a una turbina conectada mecánicamente con un alternador o generador de energía eléctrica.

En este proceso se producen las siguientes transformaciones:

Calorífica mediante la combustión

Mecánica mediante el giro de turbina

Eléctrica mediante el giro del alternador

- Combustion Biomass Service, S.L.



Instalaciones para la Combustión de Biomásas

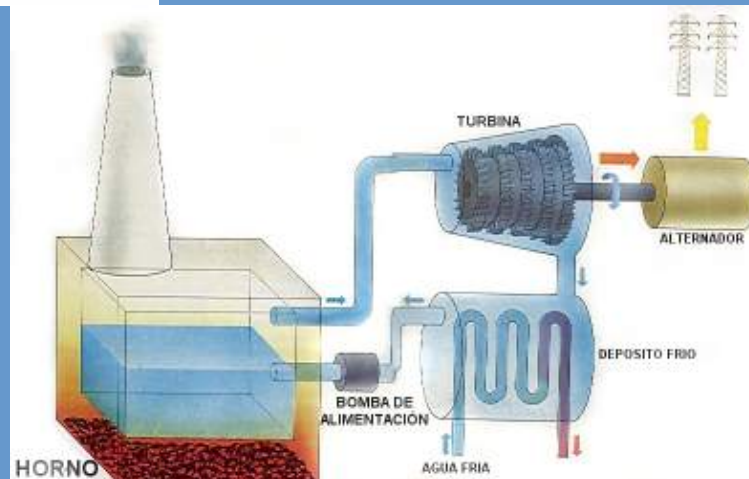
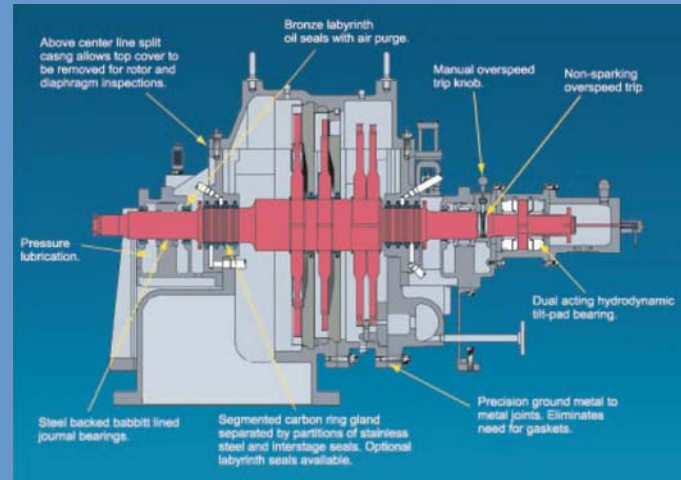
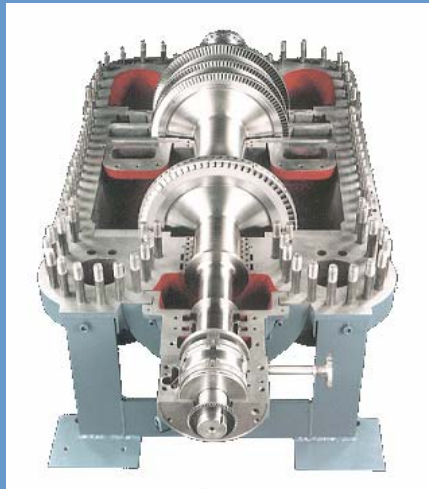
Calorífica mediante la combustión





Instalaciones para la Combustión de Biomásas

Mecánica mediante el giro de turbina



- Combustion Biomass Service, S.L.



Instalaciones para la Combustión de Biomásas

Eléctrica mediante giro de alternador





Aplicaciones térmicas industriales de la biomasa.

La biomasa es utilizada por el hombre desde La Prehistoria con usos térmicos muy diversos

A partir del siglo XVIII y coincidiendo con el desarrollo industrial de la humanidad, esta fuente de calor fue sustituida en gran proporción por otros combustibles con mayor poder calorífico y con logística más económica y que son en su gran mayoría los llamados combustibles fósiles, carbón, gas, petróleo.

Brutal crecimiento del consumo de los combustibles fósiles sobre todo en las tres últimas décadas que han creado cuatro grandes problemas:

- 1. RECURSOS LIMITADOS**
- 2. ENCARECIMIENTO DE LOS MISMOS**
- 3. ENDURECIMIENTO DE LAS POLÍTICAS ENTRE LAS NACIONES QUE LOS POSEEN Y LOS QUE LO USAN**
- 4. INCREMENTO DE EMISIONES GASEOSAS A LA ATMÓSFERA DE SUS COMPONENTES EN EL PROCESO DE COMBUSTIÓN.**



Aplicaciones térmicas industriales de la biomasa.

La suma de todos estos inconvenientes ha potenciado el desarrollo de energías limpias y renovables, vease:

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| 1. EÓLICA | } | Disponibilidad NO continua
Gratis |
| 2. FOTOVOLTÁICA | | |
| 3. TERMOSOLAR | | |
| 4. BIOCARBURATES | } | Continuidad pero posible distorsión
del mercado de alimentos |
| 5. BIOCOMBUSTIBLES (BIOMASA) | | |

La biomasa consumida no representa el inconveniente anterior y sin embargo mantiene una regularidad de producción térmica y eléctrica que solo es función de su disponibilidad



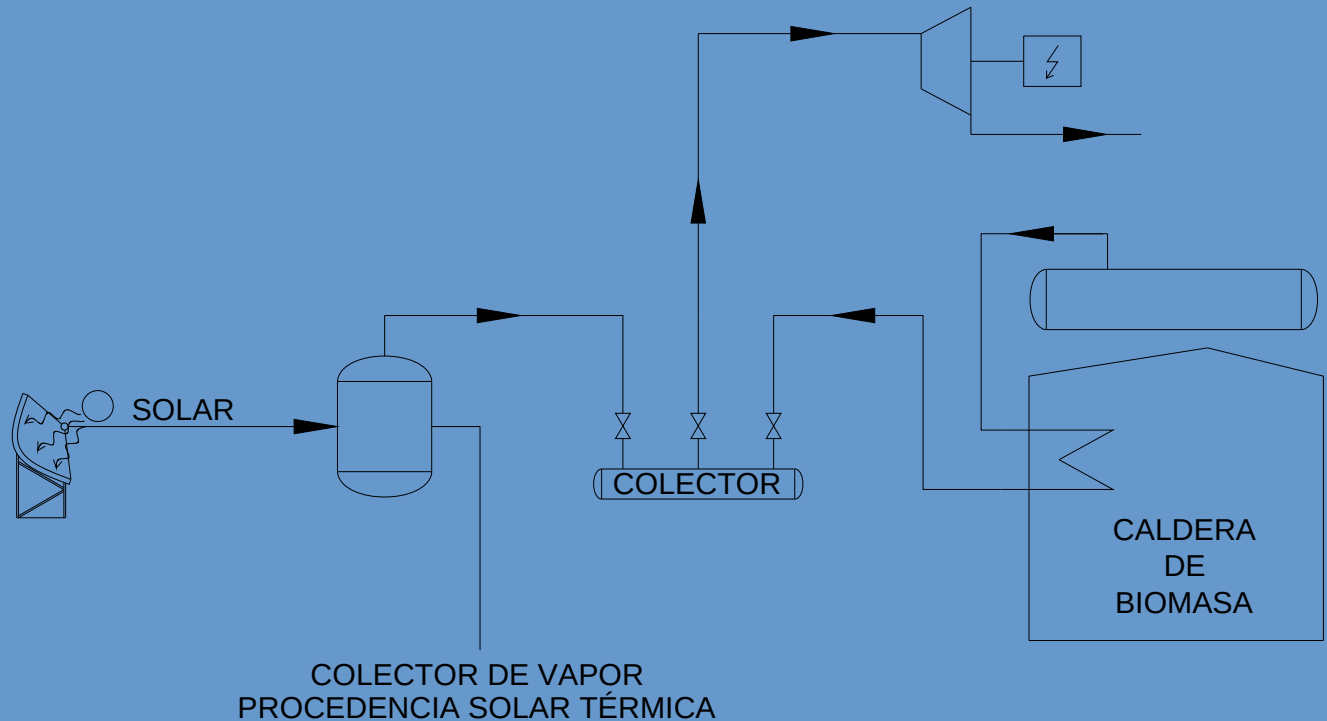
Aplicaciones térmicas industriales de la biomasa.

En las instalaciones termosolares de producción de energía eléctrica, se hace imprescindible si hay BIOMASA, complementar aquellos con una planta de generación de biomasa que nos pueda garantizar los factores fundamentales:

- 1. MANTENER LA INSTALACIÓN DE GENERACIÓN EN FUNCIONAMIENTO 24 HORAS.**
- 2. ACORTAR LAS PÉRDIDAS DE AMORTIZACION**
- 3. ACORTAR LAS ENTRADAS EN PRODUCCIÓN DE LA TERMOSOLAR**
- 4. EVITAR LOS CHOQUES TÉRMICOS DE LOS ARRANQUES Y PARADAS**



Aplicaciones térmicas industriales de la biomasa.





Generación eléctrica y aprovechamiento térmico.

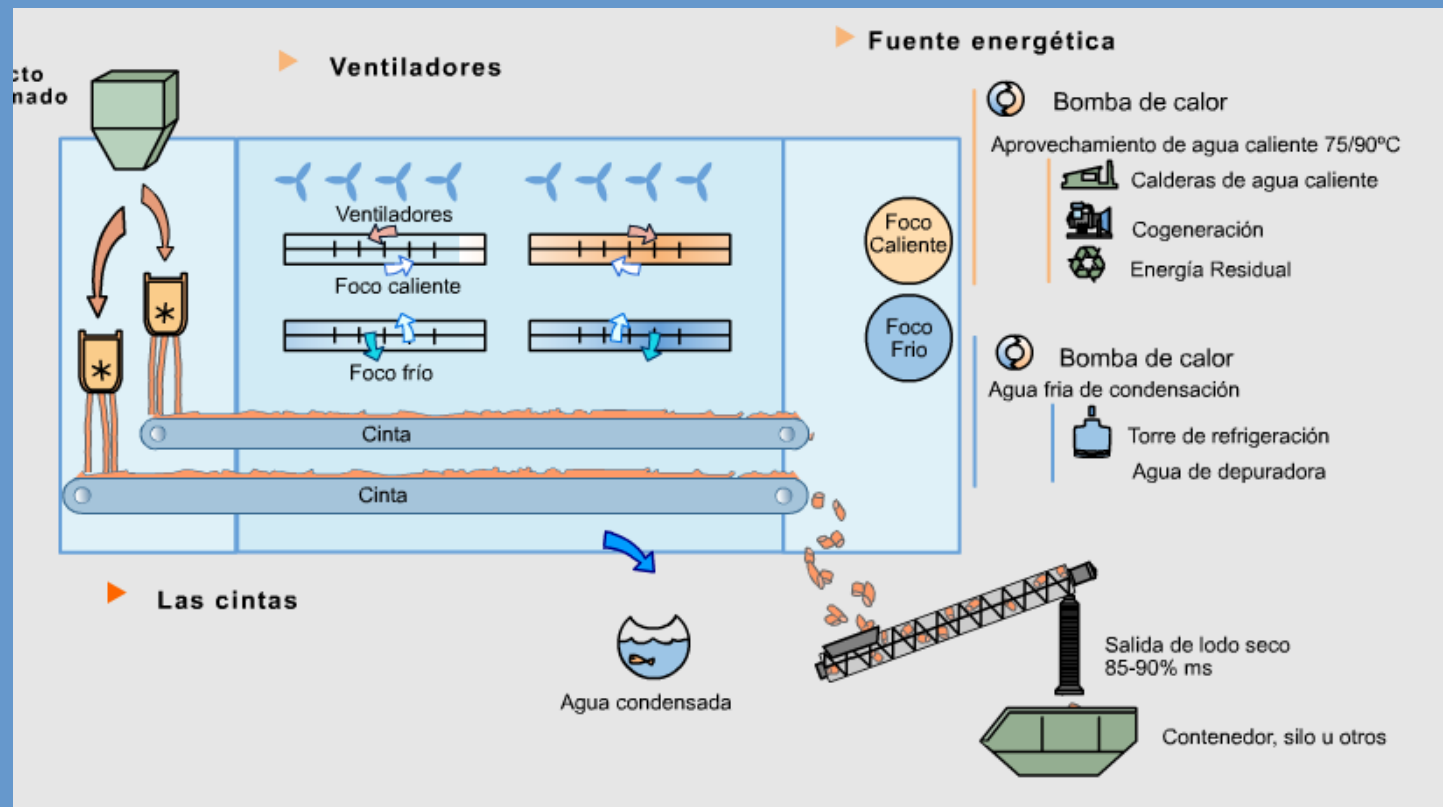
Entre las críticas que recibe la generación eléctrica con biomasa con el Ciclo RANKINE, es que el rendimiento global de la instalación no alcanza más allá del 25%. Evidentemente este fenómeno se produce en cualquier Central Termoeléctrica cualquiera que sea el combustible empleado.

Nosotros hemos desarrollado sistemas que permiten alcanzar un rendimiento total de la instalación, cercano al 80%, gracias a la utilización del vapor de escape de la turbina para diversos usos:



Generación eléctrica y aprovechamiento térmico.

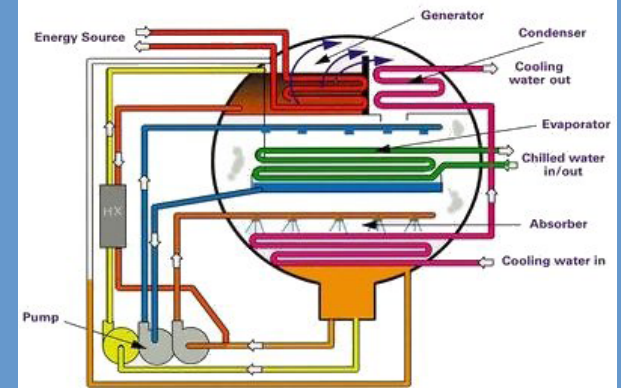
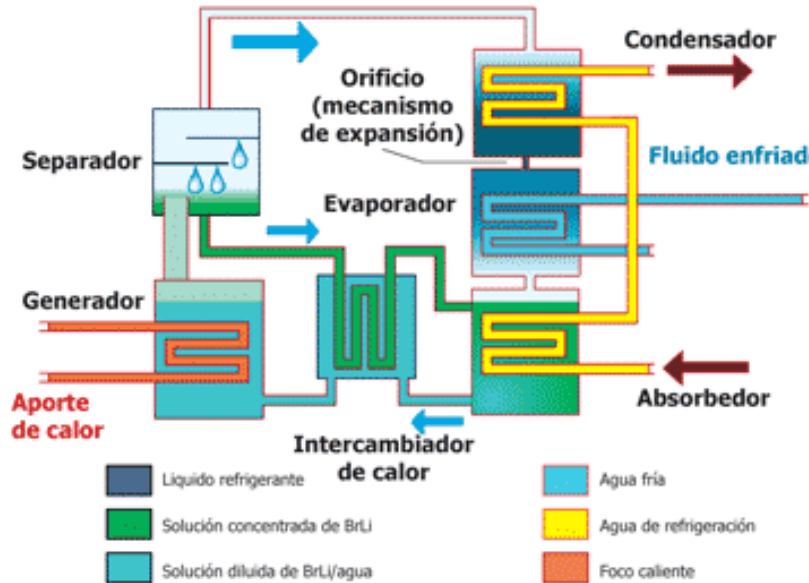
1. SECADEROS DE COMBUSTIBLE A BAJA TEMPERATURA





Generación eléctrica y aprovechamiento térmico.

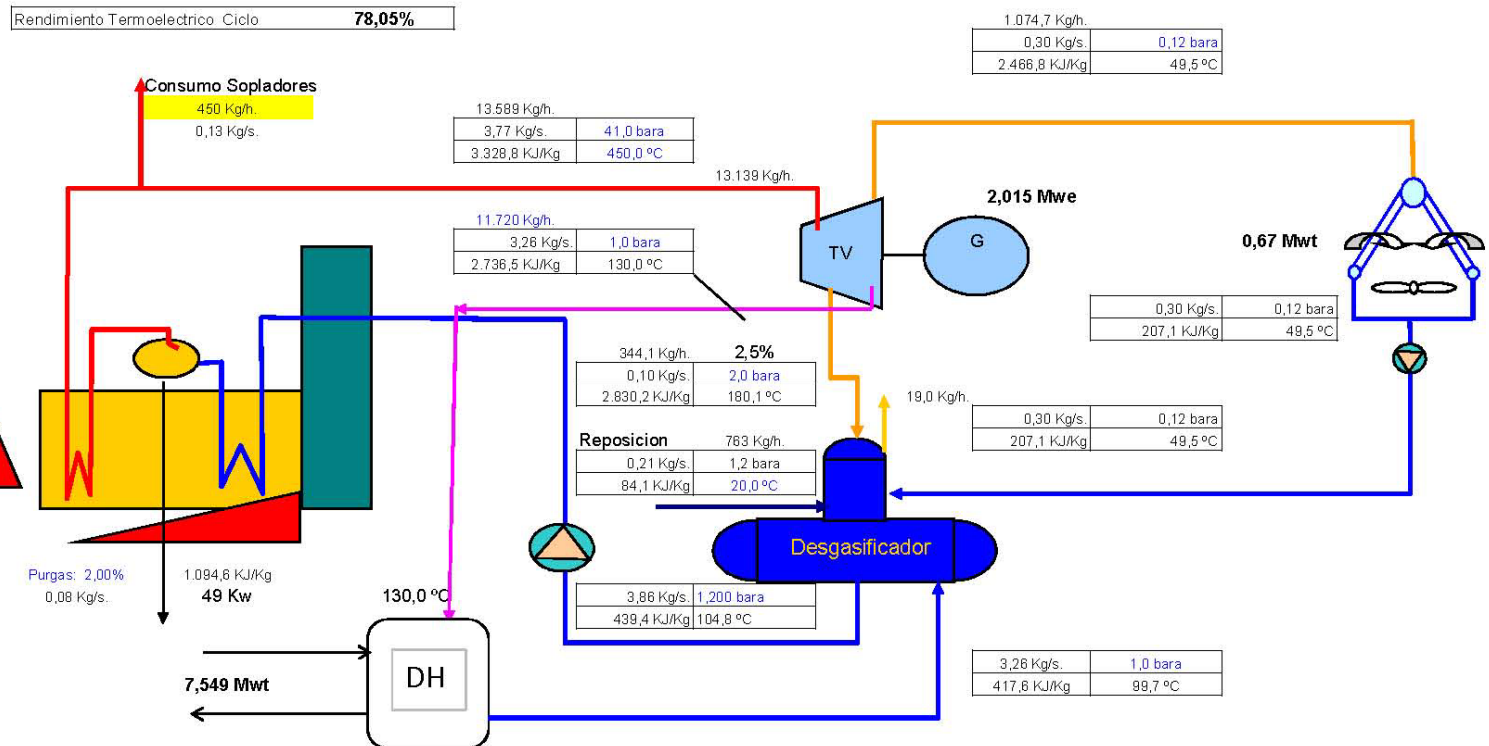
2.- GENERACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL CON MÁQUINAS DE ABSORCIÓN





Generación eléctrica y aprovechamiento térmico.

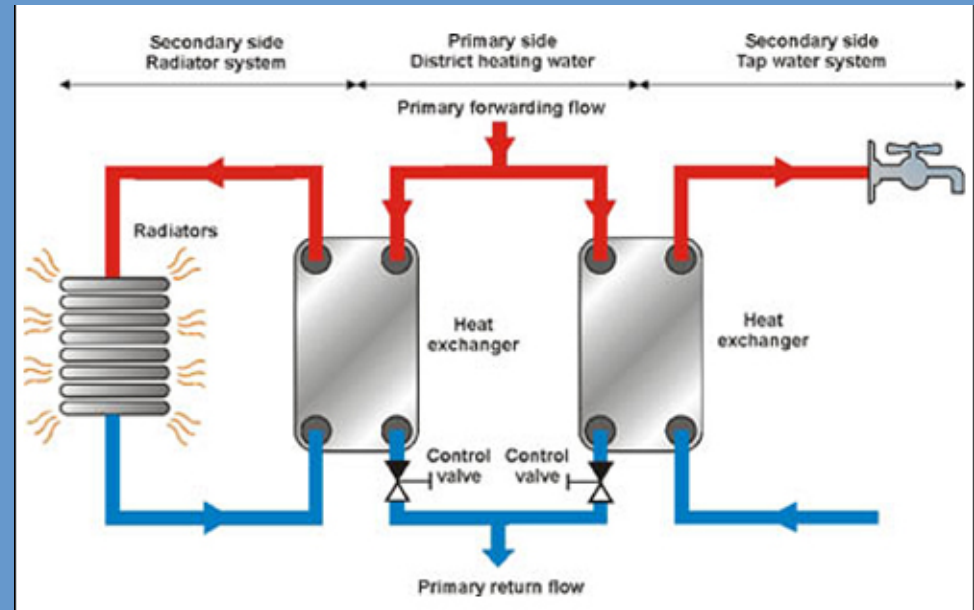
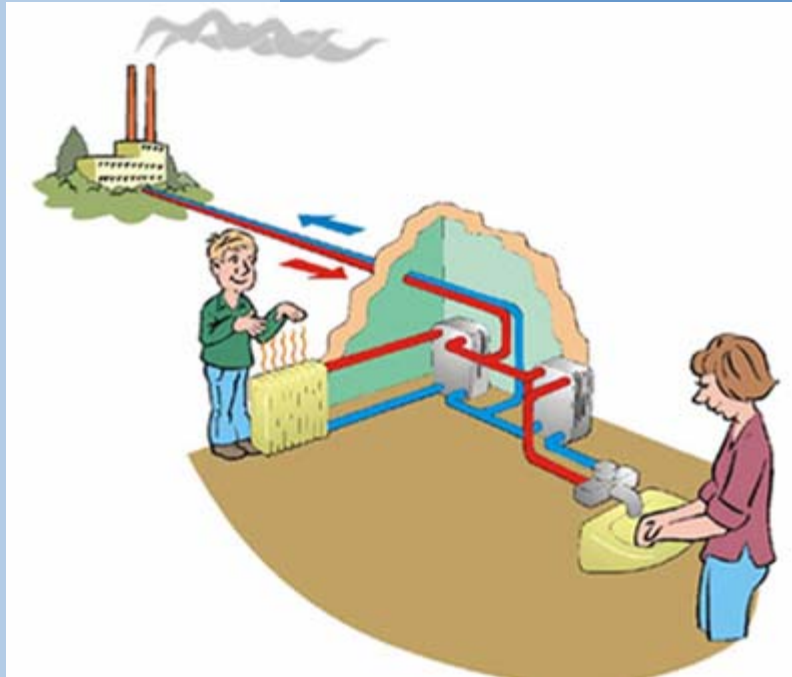
3.- CALEFACCIÓN DE DISTRITO





Generación eléctrica y aprovechamiento térmico.

3.- CALEFACCIÓN DE DISTRITO



4.- PROCESOS INDUSTRIALES QUE PRECISEN VAPOR



Dimensionado de las instalaciones de Generación eléctrica con Biomasa.

La biomasa de origen vegetal posee un Poder Calorífico Inferior (PCI) en torno a los 4.800 a 5.000 kcal/kg en base seca.

Este poder calorífico disminuye con la humedad, por dos razones:

- 1º) Existe menos materia combustible por unidad de peso
- 2º) El agua contenida en la biomasa requiere o absorbe el calor necesario para su evaporación en el proceso de combustión.
- 3º) En casi todas las biomásas hay una parte de su composición en forma de H_2 que al oxidarse da origen a H_2O que es necesario evaporar.



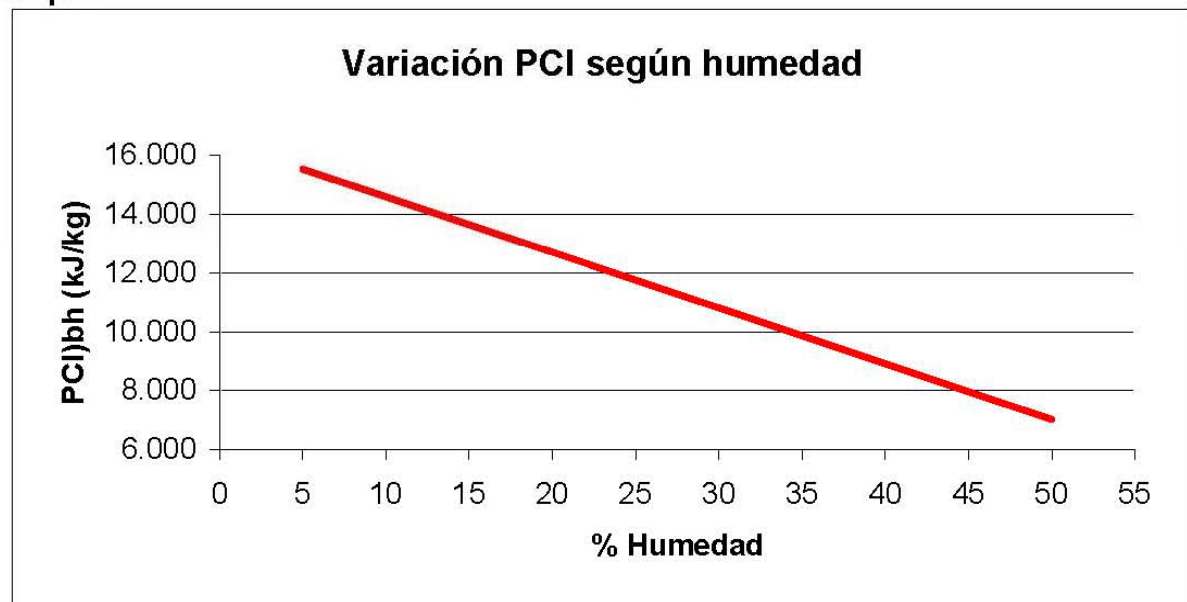
Dimensionado de las instalaciones de Generación eléctrica con Biomasa.

Humedad de la biomasa y poder calorífico

GRÁFICA VARIACIÓN PCI_{BH} SEGÚN CONTENIDO DE HUMEDAD

Combustible de referencia: **Eucalipto**

Humedad %	PCI_{BH} kJ/kg
5	15.544
10	14.597
15	13.650
20	12.703
25	11.756
30	10.809
35	9.862
40	8.915
45	7.968
50	7.021





Dimensionado de las instalaciones de Generación eléctrica con Biomasa.

Podemos decir que fijando un PCI para la biomasa de **3.000 kcal/kg** que corresponde a una humedad conseguible por medios naturales y

teniendo en cuenta que el rendimiento global de una planta de generación eléctrica en el ciclo Rankine, no sobrepase el **25%** son necesarias de **8.000 a 10.000 T/año** de combustible de esas características para generar **1 Mwe** durante **7.600 horas/año**.



Dimensionado de las instalaciones de Generación eléctrica con Biomasa.

La densidad aparente del producto puede estar en el entorno del 0,3 Tn/m³

Es decir que **por cada Mwe** de potencia instalada requeriría un volumen de biomasa de acuerdo con lo anteriormente descrito de 26.000 m³/año.

Teniendo en cuenta estos volúmenes, el tamaño de una Central de Generación Eléctrica está muy **condicionado por el coste logístico** que crece en función del área necesaria para captar estos volúmenes.

Nuestra experiencia nos indica que **sobrepasar los 25 o 30 Mwe** de potencia generada no es rentable. Es preferible acercar las Centrales a los puntos de producción de BIOMASA, que lo contrario.

Además, este tipo de generación permite **inyecciones de energía en puntos críticos** de la red de distribución que mejora el rendimiento final del sistema.



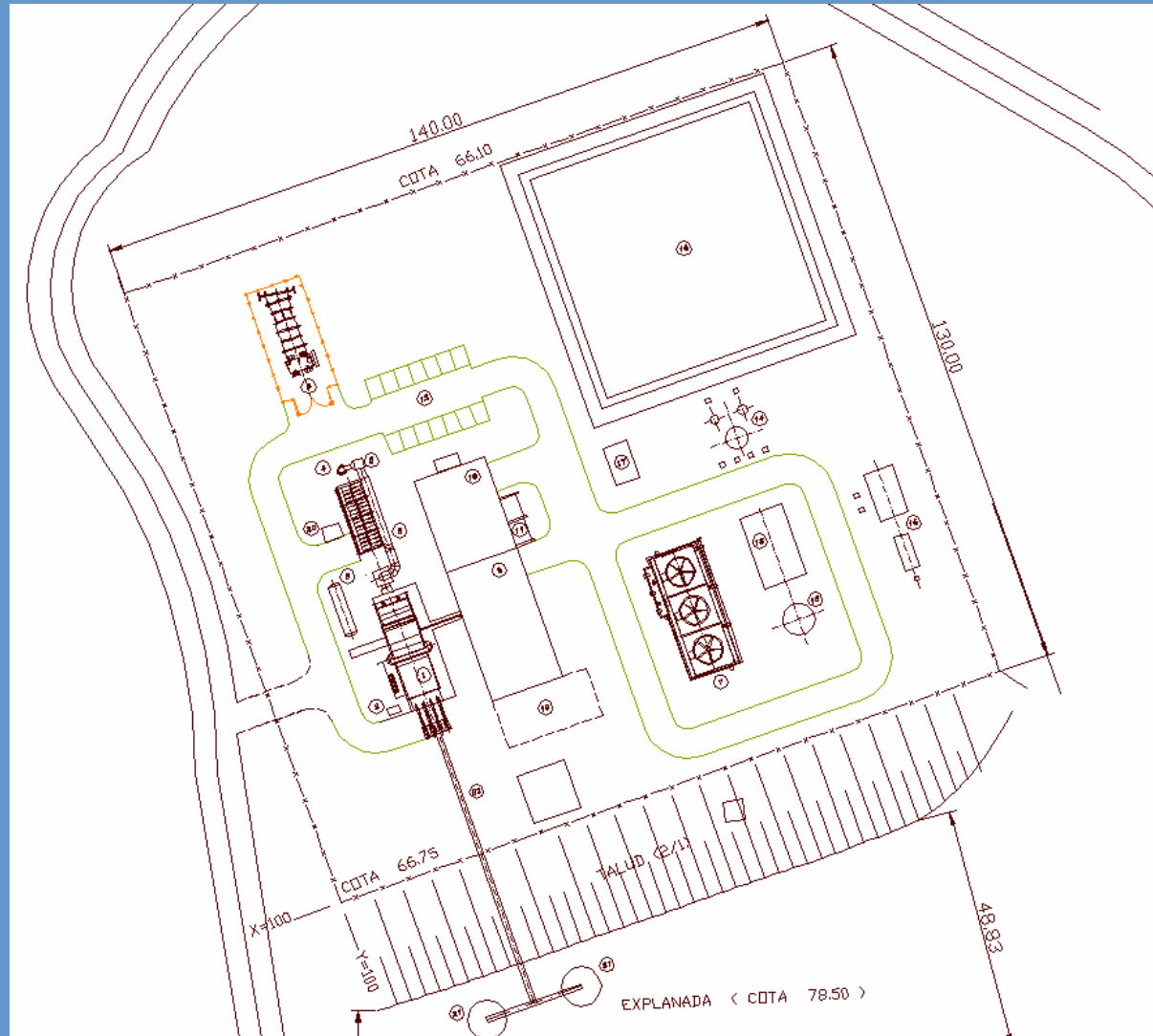
Instalaciones para la Combustión de Biomásas

LISTA DE BIOMASAS COMBUSTIBLES

- Residuos de madera
- Corteza de árboles
- Virutas
- Serrines
- Bagazo de caña de azúcar
- Bagazo de cereales cerveceros
- Orujillo de aceitunas
- Orujo de uvas
- Residuos de algodón
- Cáscara de girasol
- Cáscara de arroz
- Cáscara de café
- Cáscaras de frutos secos
- Residuos vegetales de plantas oleaginosas
- Paja de cereal
- Papel
- Cartón
- Etcétera



Instalaciones para la Combustión de Biomásas





Instalaciones para la Combustión de Biomásas





Instalaciones para la Combustión de Biomásas





Instalaciones para la Combustión de Biomásas

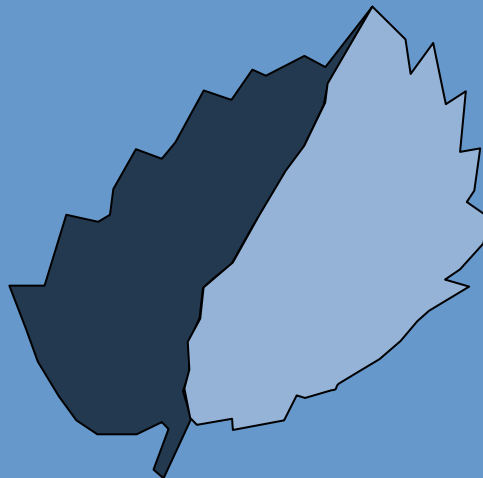


- Combustion Biomass Service, S.L.



Gracias por su atención

Combustion Biomass Service, S. L.



Salvador Osorio



*Pl. Salinas de Levante
C/ Doctor Pariente, Nave 24
11500- Puerto Santa Maria-Cádiz*



Office : +34 956 871066



Cell. : +34 646255387



Fax : +34 956 860379



E-mail: salvador.osorio@biomass.es