

Gases combustibles

Tecnólogo Mecánico 2024

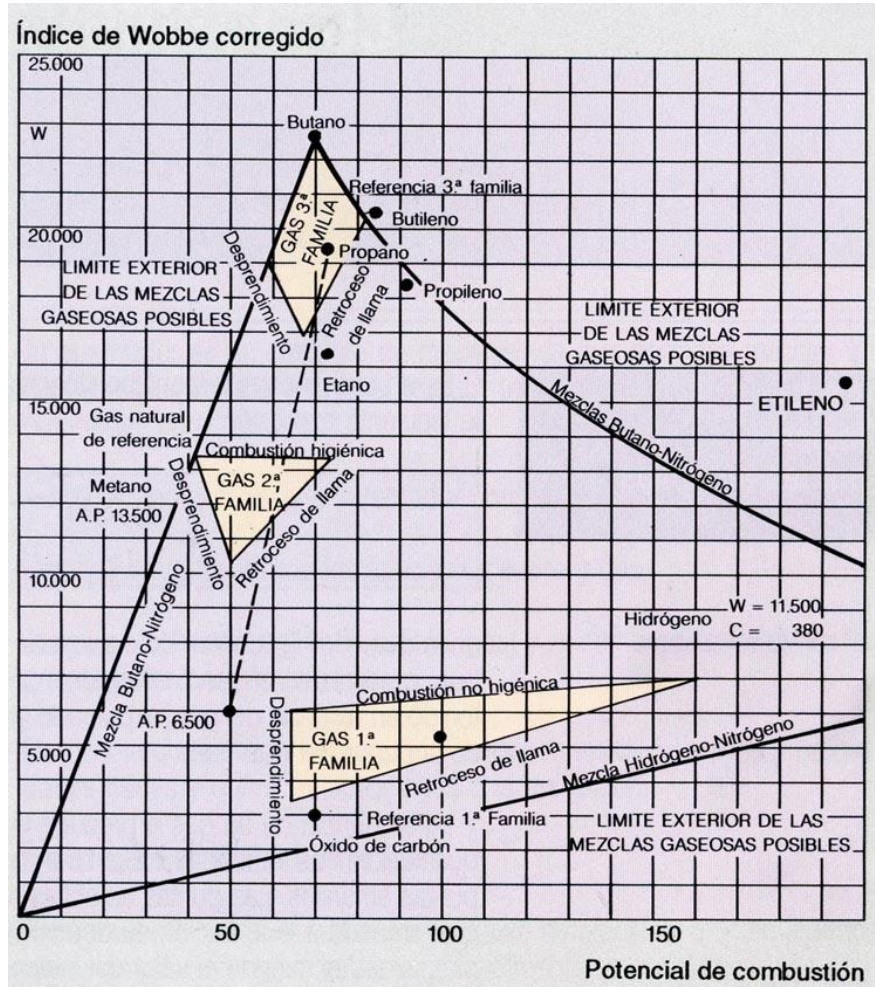
Alejandro Berger
berger@berger.com.uy

Gases combustibles

	Manufacturado	GLP	Natural	Aire Propanado
Familia	Primera	Tercera	Segunda	Segunda
Poder Calorífico Kcal/Nm ³	4850	> 23.000	9300	Aprox 14.000
Densidad relativa al aire	0,6	1,5 - 2	0,6	1,3 aprox
Humedad	Húmedo	Seco	Seco	Seco
Presión de distribución	7 – 14 mbar	1,4 bar	4 bar	0,7 bar
Presión de suministro	7 -14 mbar	28-39mabr	20 mbar	20 mbar
Toxicidad	Si	NO	NO	NO
Composición	H ₂ , CO , CO ₂ CH ₄ , N ₂ ,...	C ₃ H ₈ >80% C ₄ H ₁₀ <20%	CH ₄	C ₃ H ₈ + Aire
Velocidad de prop. de llama	90 cm/s	Propano 50 Butano 40 cm/s	35 cm/s	
Almacenamiento	Gasómetro	Garrafas y cilindros	Cañerías cavernas	
Licuabilidad	NO	Por presión 5 kg/cm ² en invierno Por temperatura entre 0º y -40º C	Por temperatura a -160ºC 600 m ³ ocupa 1m ³	

DIAGRAMA DE INTERCAMBIABILIDAD

$$W = \frac{PCS}{\sqrt{dr}}$$

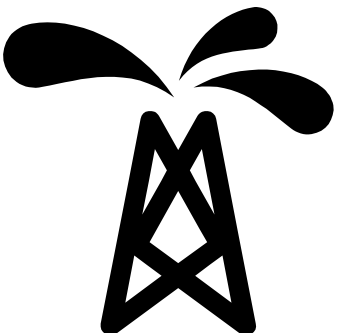


GAS NATURAL TRANSPORTADO POR CAÑERÍAS

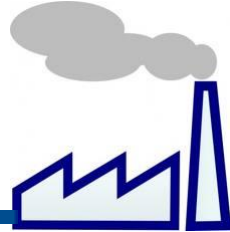
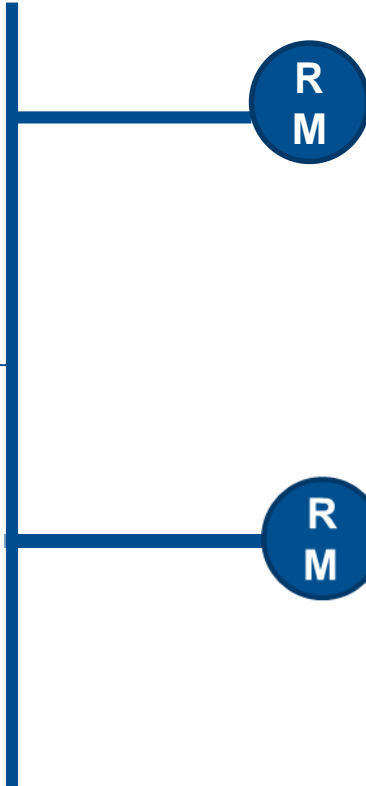
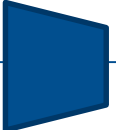
PRODUCCIÓN

TRANSPORTE

DISTRIBUCIÓN

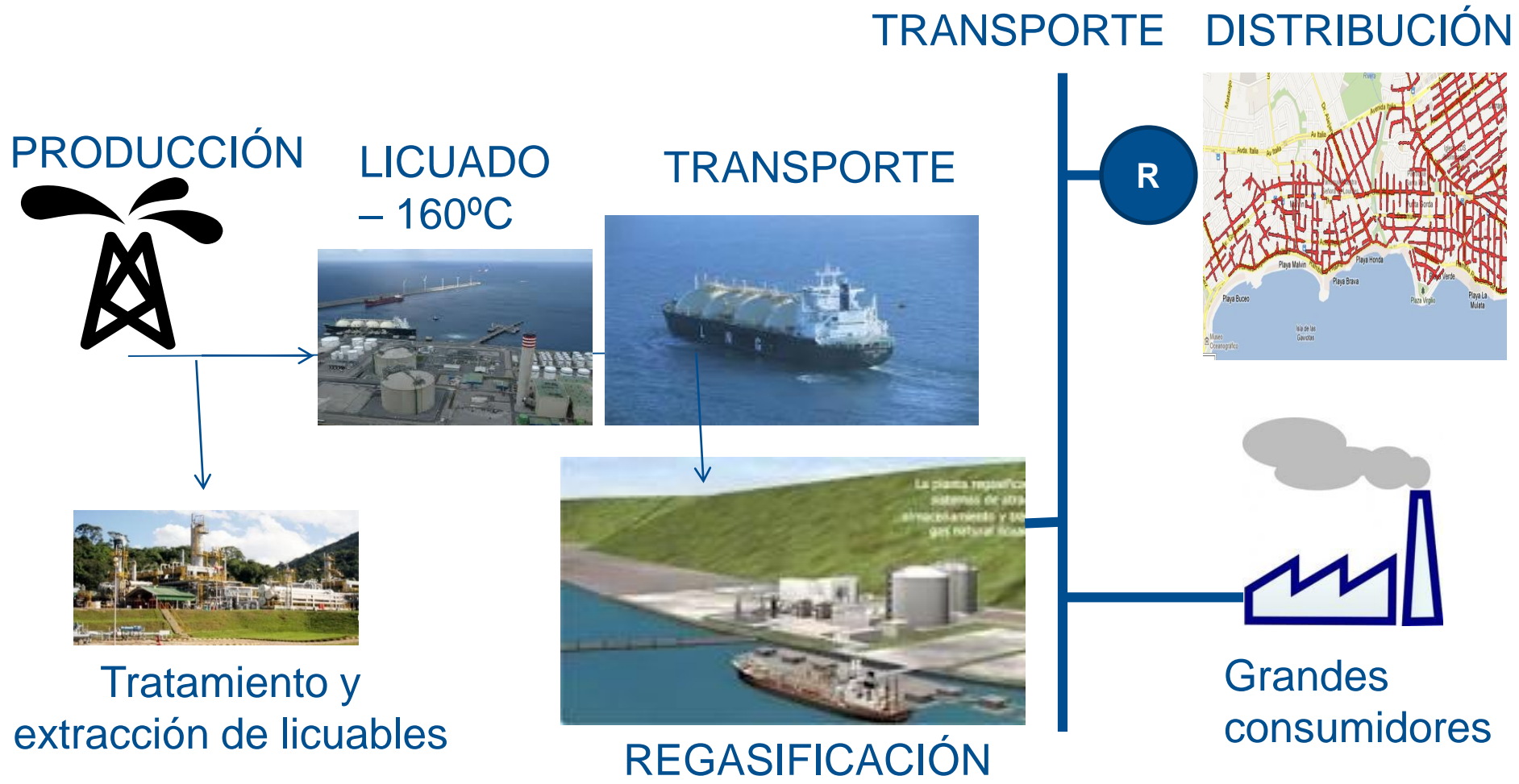


Tratamiento y extracción de licuables



Grandes consumidores

GAS NATURAL LICUADO



GAS NATURAL DISTRIBUIDO EN URUGUAY

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MONTEVIDEO

Distribuidora: Montevideo Gas

Cañerías de distribución: Polietileno

Ciudad Vieja, Centro, Cordón, Aguada, Pocitos, Paso Molino, Sayago, Unión, Goes, Reducto, Carrasco, Malvin, Buceo, Punta carretas, Pocitos.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Distribuidora: CONECTA

Cañerías de distribución: Polietileno

Ciudad de la Costa, Paysandú, La Paz, Las Piedras, Colonia, San José, Pando, red en crecimiento...

GLP - GAS LICUADO DE PETRÓLEO



SUPERGÁS ENVASADO

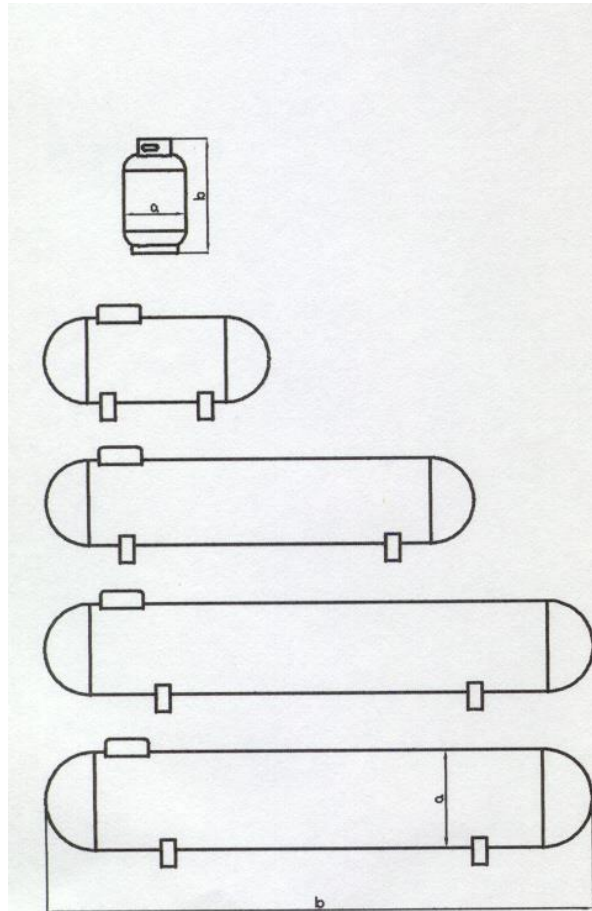
PROPANO + BUTANO



PROPANO INDUSTRIAL A
GRANEL

PROPANO 90%

GLP - GAS LICUADO DE PETRÓLEO - GRANEL



CAP. (m3)	TIPO	Dimensiones tanque (mm)	
		DIÁMETRO	LARGO
0,5	A	750	1300
	S	750	1300
1	A	762	2230
	S	762	2230
2	A	1219	2100
	S	1219	2100
4	A	1219	3660
	S	1219	3660
7,3	A	1203	6660
	S	1203	6660

GLP - GAS LICUADO DE PETRÓLEO – GRANEL

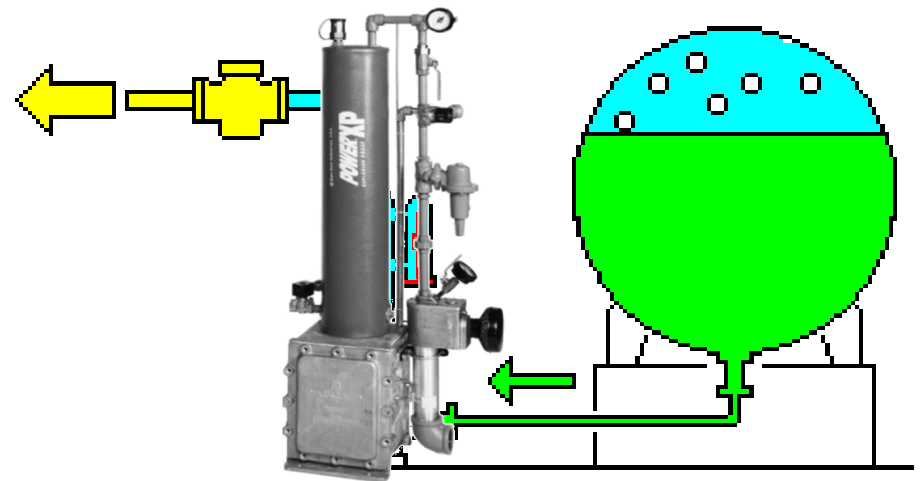
Capacidad de vaporización

Recipiente	Capacidad de vaporización	
	Kcal / h	Kg/h
Garrafa 13 Kg	6500	0,5
Cilindro 45 Kg	9000	0,8
Garrafón 190 Kg	60.000	5
Tanque 1 m ³	118.500	10
Tanque 2 m ³	201.450	17
Tanque 4 m ³	379.200	32
Tanque 7,3 m ³	474.000	40

Gases combustibles

GLP - GAS LICUADO DE PETRÓLEO – GRANEL

Vaporización artificial con consumo adicional de energía



GLP - GAS LICUADO DE PETRÓLEO - GRANEL

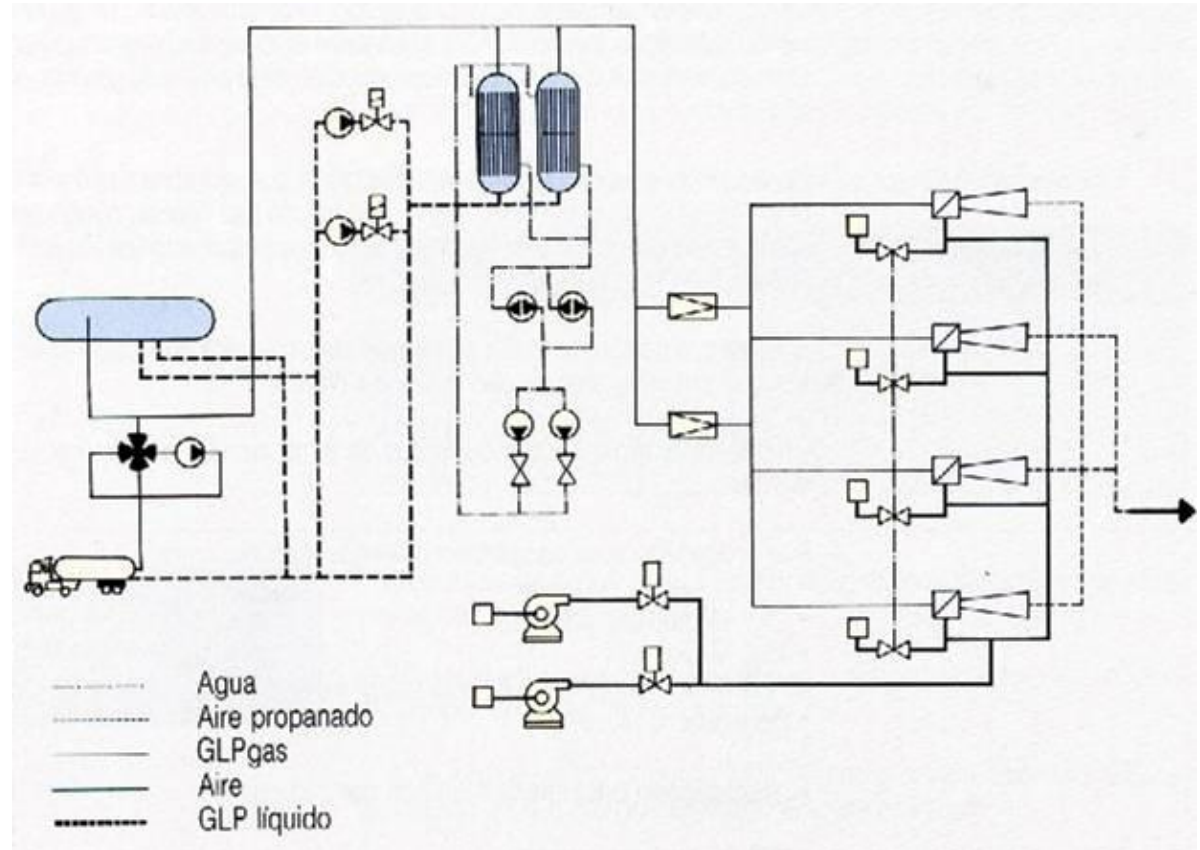


SISTEMAS DE AIRE PROPANADO



SISTEMAS DE AIRE PROPANADO

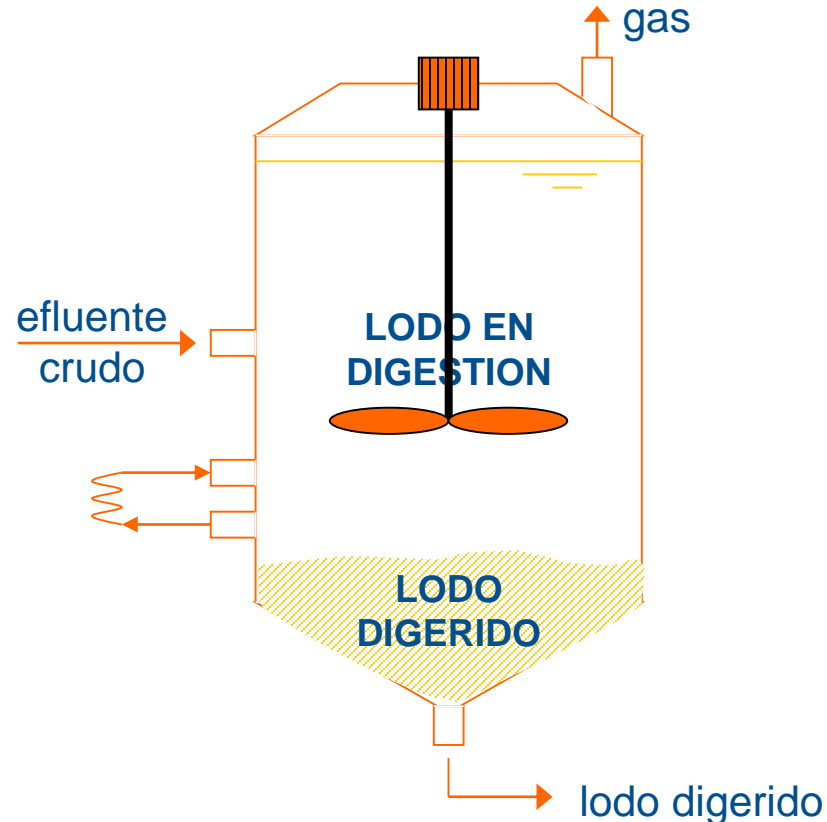
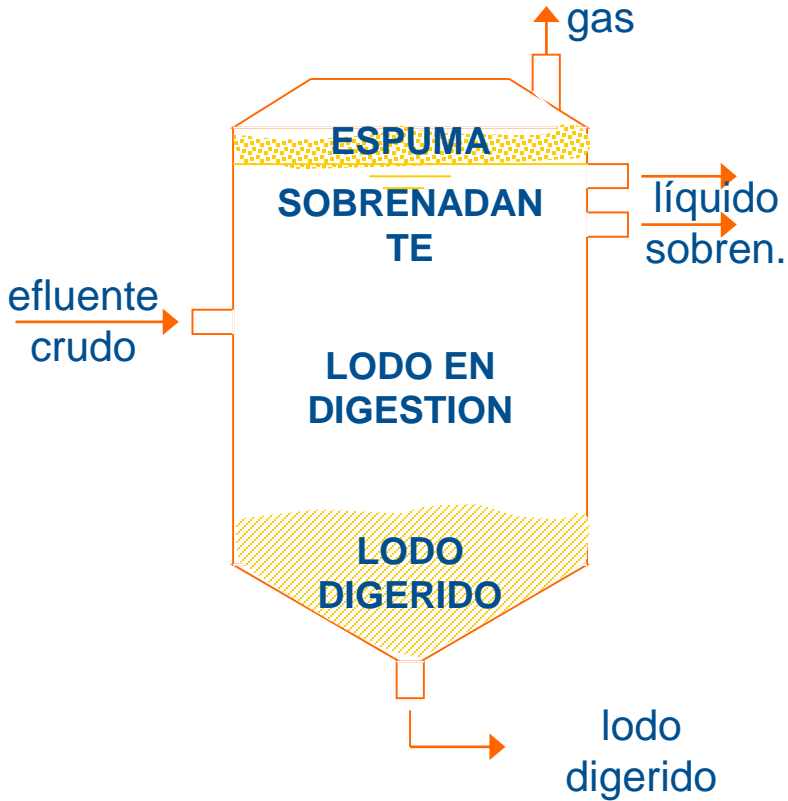
- ▶ Se utilizan para intercambiar gases sin modificar el quemador
- ▶ Constan basicamente de los mismos elementos que una instalación normal de Gas LP
- ▶ Se agrega una unidad de mezcla aire propano: Venturi



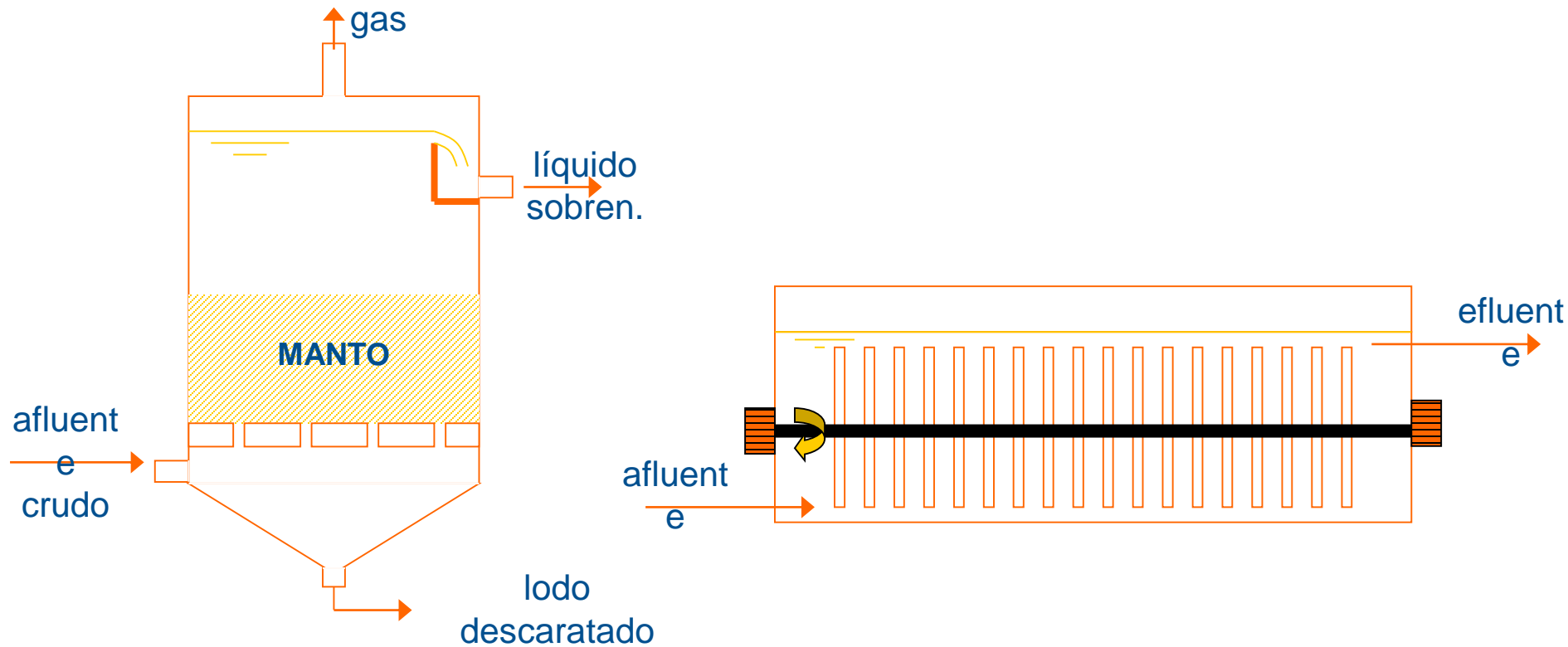
BIOGÁS

Es el resultado de un tratamiento anaerobio de residuos o efluentes

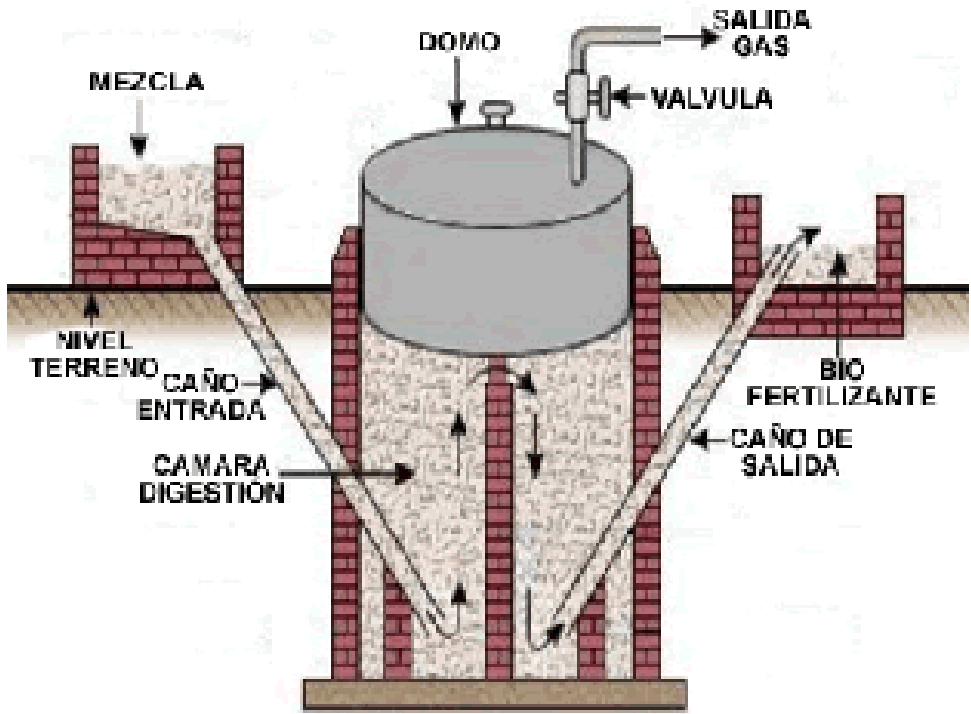
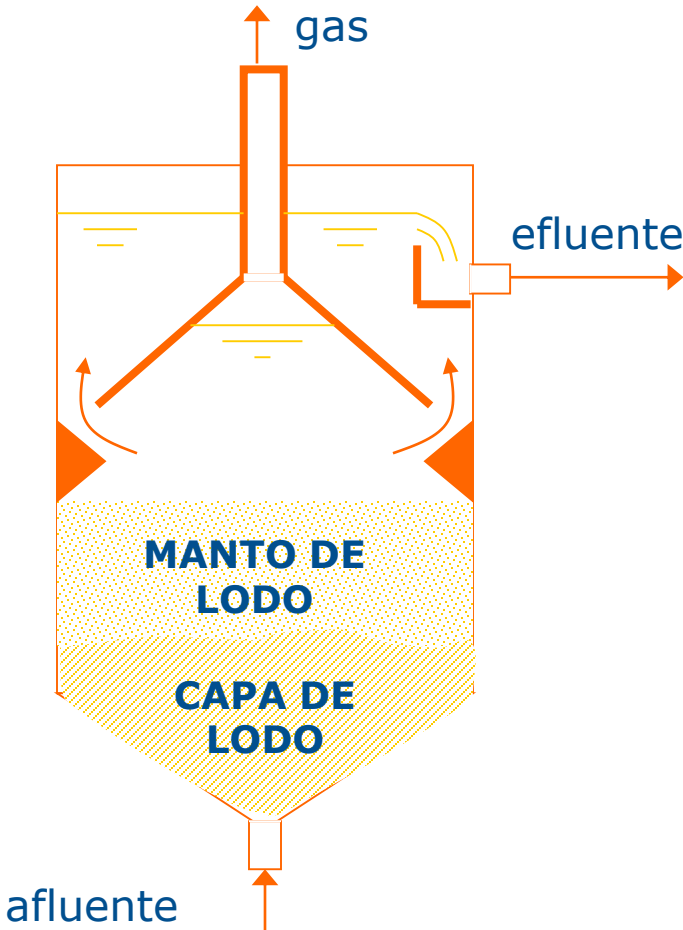
BIOGÁS



BIOGÁS



BIOGÁS

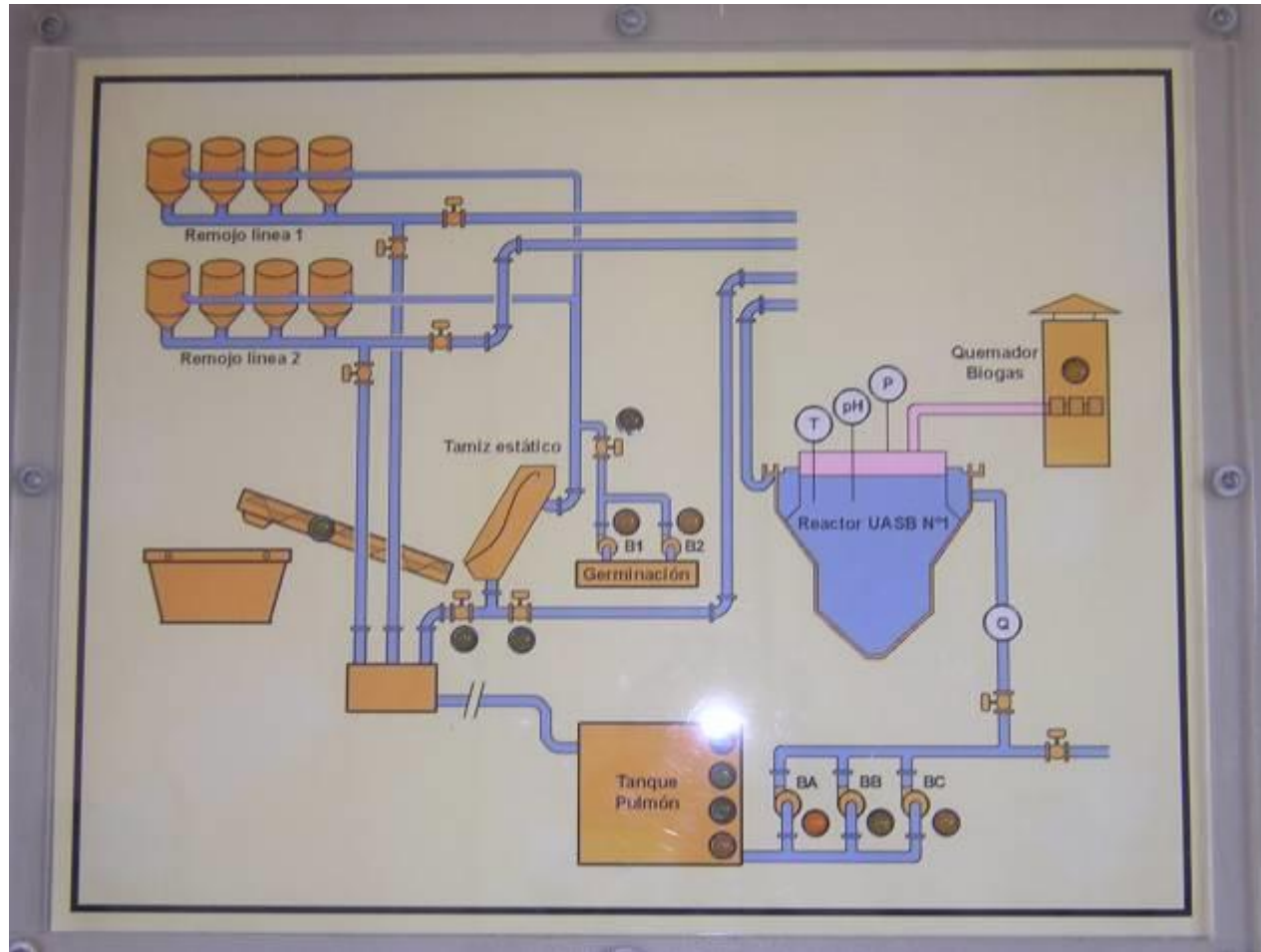


BIOGÁS

**Quema
controlada**



BIOGÁS



BIOGÁS



BIOGÁS

**Quema controlada
con posibilidad de
aprovechamiento**



BIOGÁS



**Quema para
calentar los lodos**



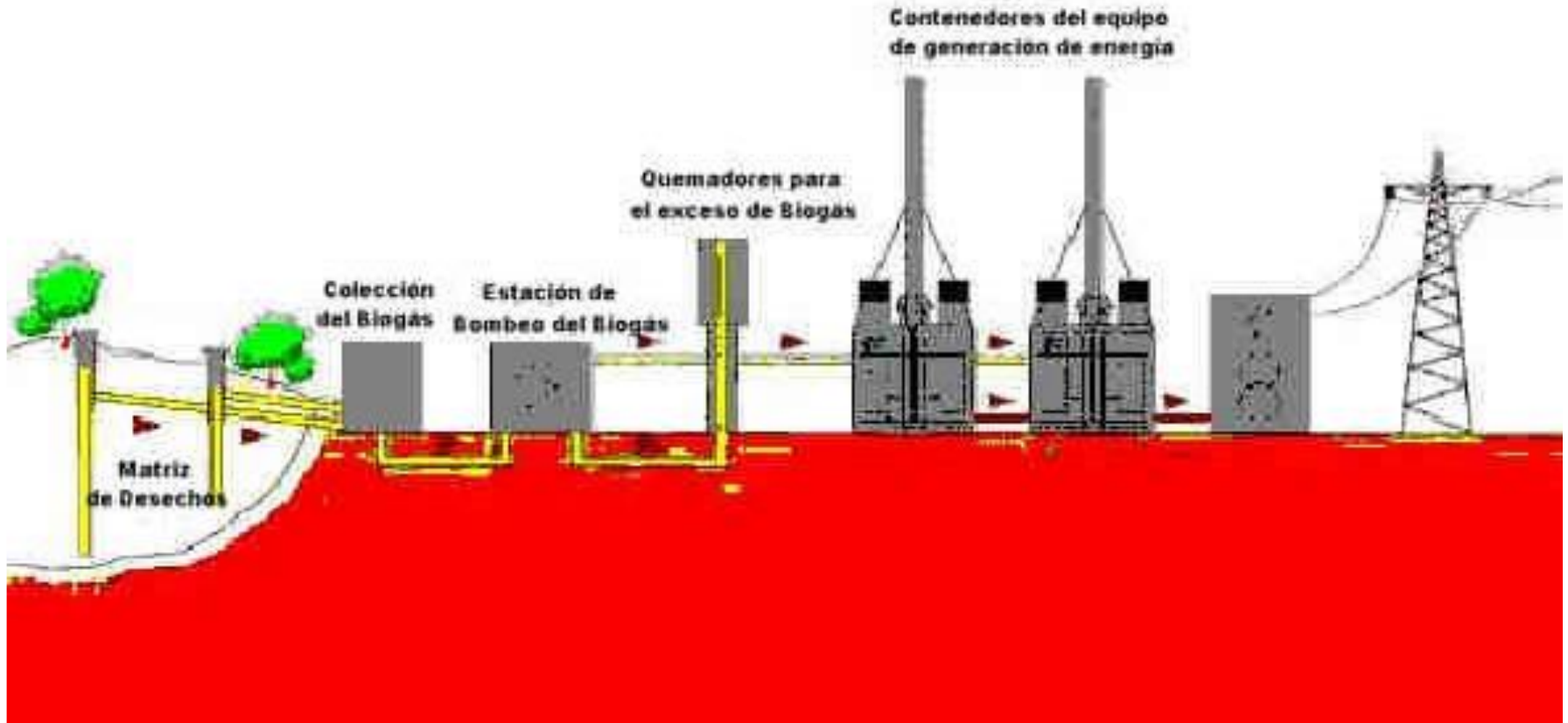
BIOGÁS



Generación de electricidad a partir de biogás obtenido de landfill
Presencia de azufre y siloxanos



Representación Esquemática de un Sistema de Generación Eléctrica con Biogás



BIOGÁS

- ▶ Sustitución de lagunas
- ▶ Cogeneración
- ▶ Venta de energía eléctrica
- ▶ Venta de energía térmica
- ▶ Obtención de bonos de carbono



BIOGÁS



BIOGÁS

Es el **residuo** de un tratamiento anaerobio de residuos o efluentes

- ▶ Es un residuo, un subproducto o a lo sumo u co-producto
- ▶ Normalmente no es tomado como un producto en sí mismo
- ▶ En caso de tenerlo, se puede buscar una forma de aprovechar su energía
- ▶ La unidad Biovalor del MIEM tiene un programa de valorización de residuos que promueve el aprovechamiento del biogás
- ▶ Se redactó una norma UNIT 1212 de **Requisitos mínimos de seguridad para las plantas de Biogás**

Aplicaciones de los gases combustibles

Aplicaciones Residenciales

Cocción



Aplicaciones Residenciales

Agua caliente



Calentadores instantáneos
Potencia aprox: 25.000 Kcal/h

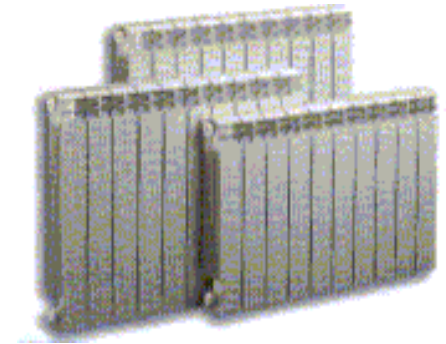


Termotanques
convencionales:
Potencia: 8.000 Kcal/h
Acumulación: 150 litros

Aplicaciones Residenciales



Calefacción central



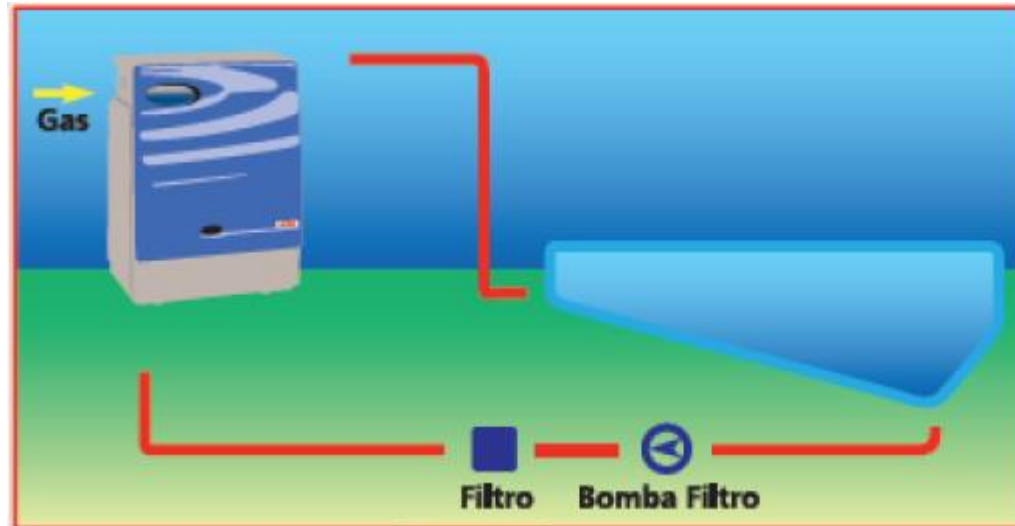
Aplicaciones Residenciales

Calefacción individual



Aplicaciones Residenciales

Climatización de piscinas



Aplicaciones industriales

Agua caliente

Pequeños usos industriales
abastecidos por equipos
domésticos



Calentadores instantáneos
Potencia aprox: 25.000 Kcal/h



Termotanques convencionales:
Potencia: 8.000 Kcal/h
Acumulación: 150 litros

Aplicaciones industriales

Agua caliente

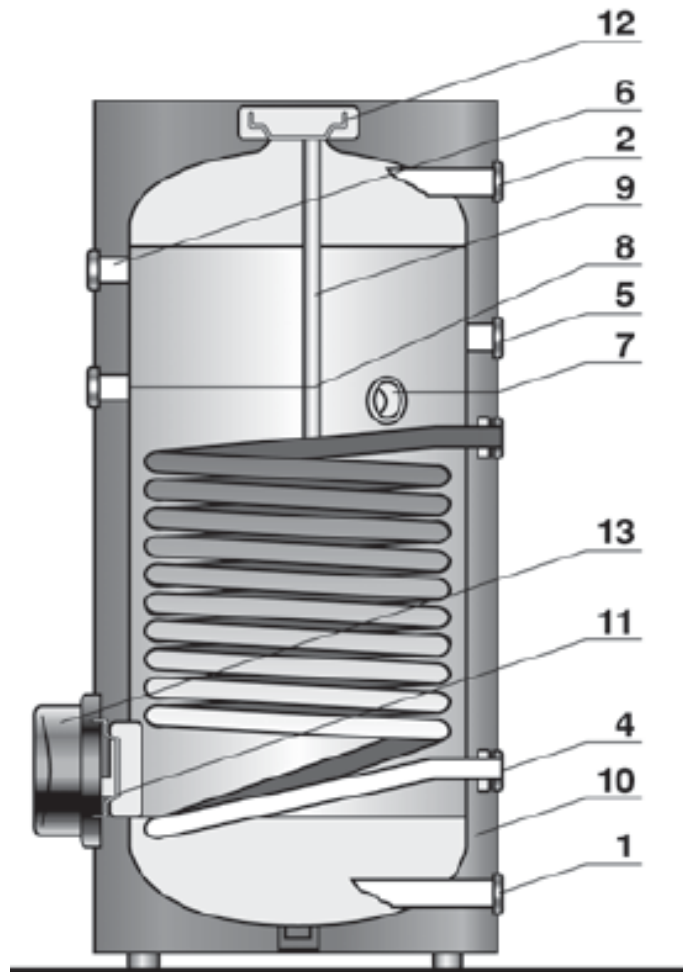


Instantáneo industrial:
750.000 Kcal/h



Acumulación. Potencias superiores a
las 30.000 Kcal/h

Gases combustibles

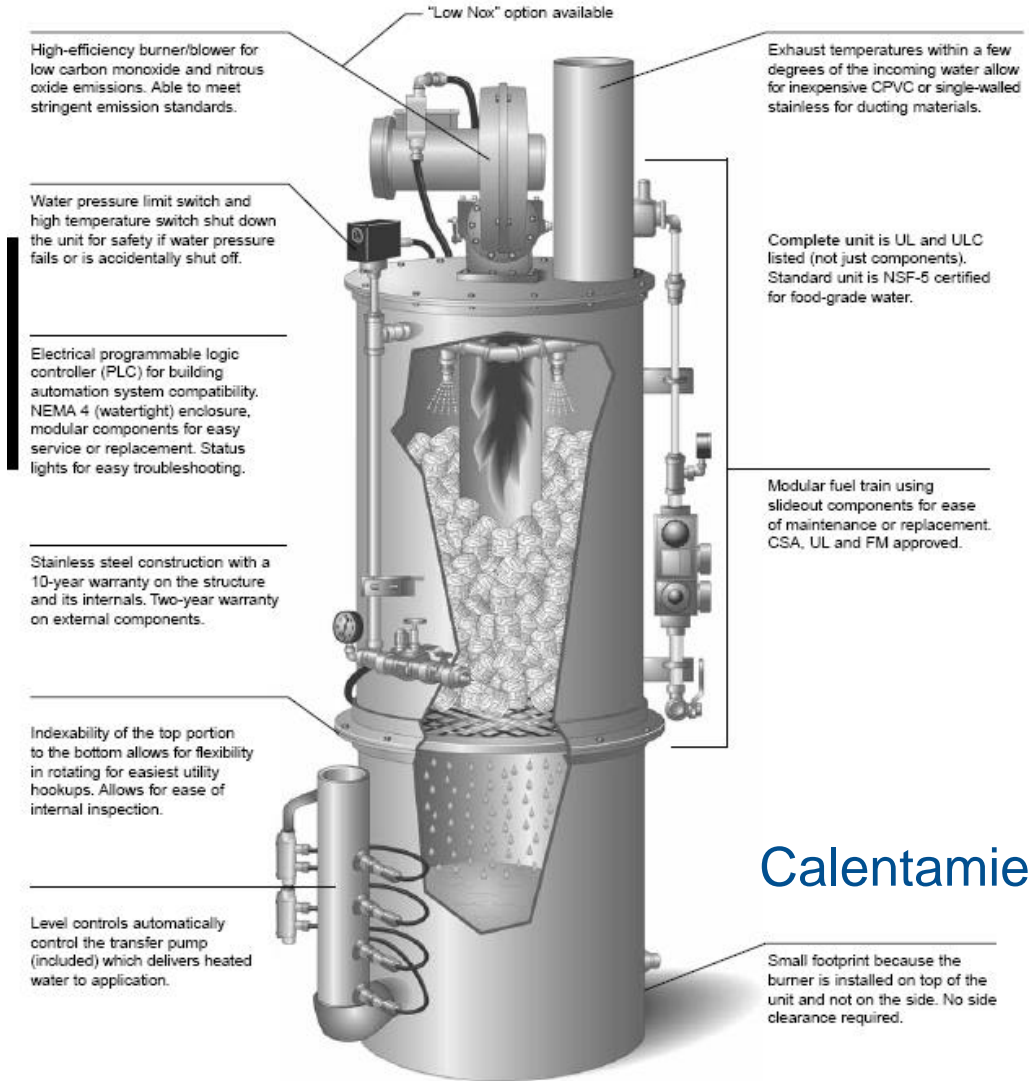


LEGENDA:

- 1: Entrata acqua fredda
- 2: Uscita acqua calda
- 3: Entrata circuito riscaldamento
- 4: Uscita circuito riscaldamento
- 5: Attacco ricircolo
- 6: Attacco sonda termometro
- 7: Attacco sonda termostato
- 8: Attacco per eventuale installazione resistenza elettrica
- 9: Anodo di magnesio
- 10: Isolamento in poliuretano esente da CFC E HCFC
- 11: Flangia d'ispezione laterale
- 12: Flangia d'ispezione superiore
- 13: Calottina copriflangia

Calentamiento indirecto

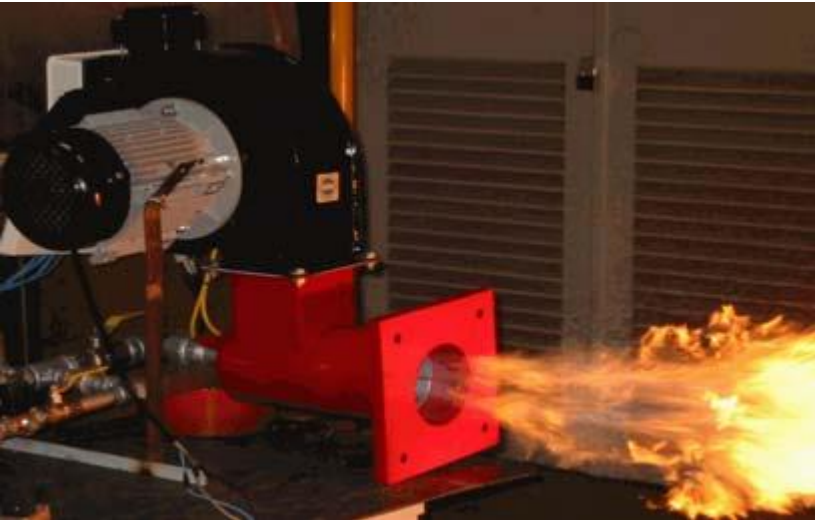
Gases combustibles



Calentamiento directo

Aplicaciones industriales

Agua caliente



Calentamiento directo por radiación de gases incandescentes



Aplicaciones industriales

Cocción

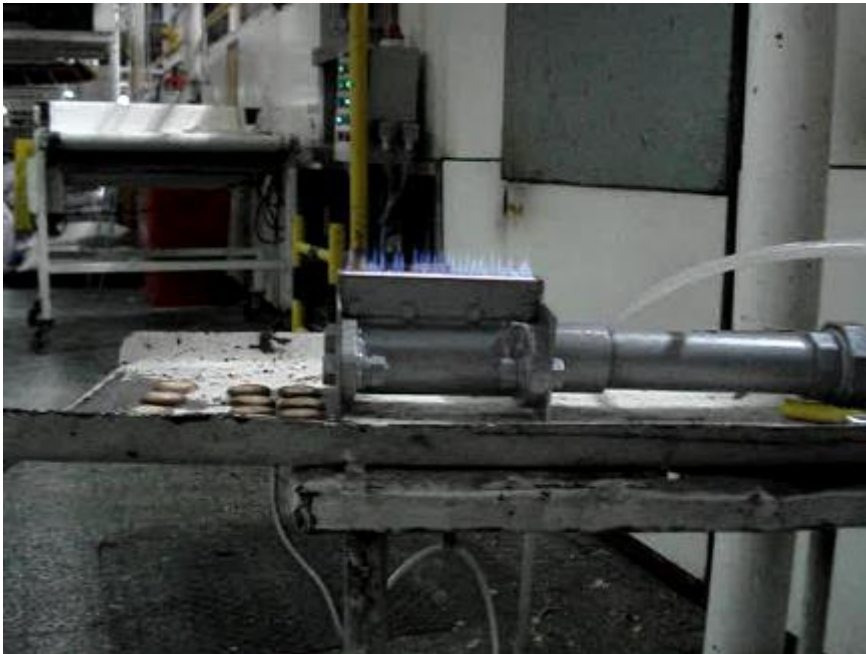


Sistemas de calentamiento directo o indirecto – Variación de la eficiencia



Aplicaciones industriales

Flameado



Terminación de superficies, envases termocontraíbles, etc.

Aplicaciones industriales

Metales



Fundición de oro, cobre, laminación, lingotes

Aplicaciones industriales

Metales



Fundición de oro, cobre, laminación, lingotes

Aplicaciones industriales

Incineración



Hornos pirolíticos, evitan emisión de productos contaminantes

Aplicaciones industriales

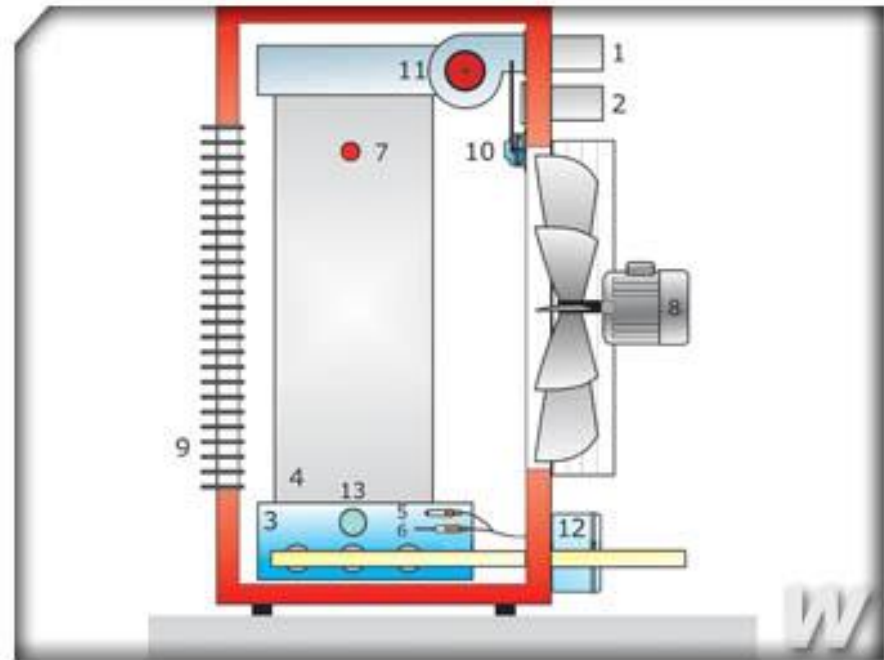
Incineración



Quemado de humos

Aplicaciones industriales

Calefacción

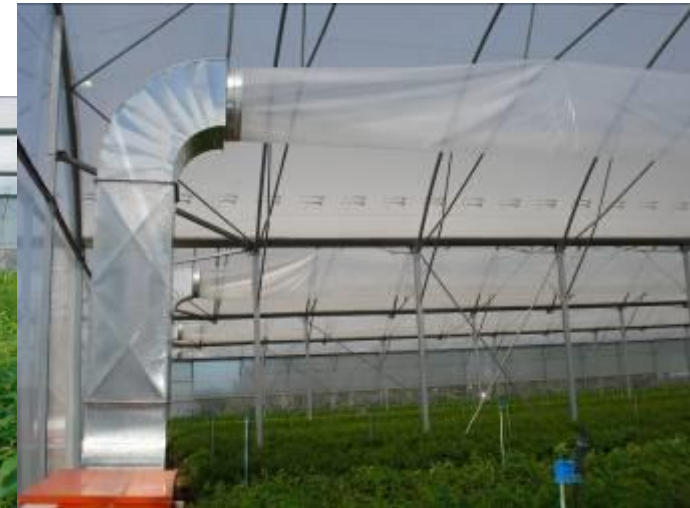


Sistemas indirectos

Aplicaciones industriales



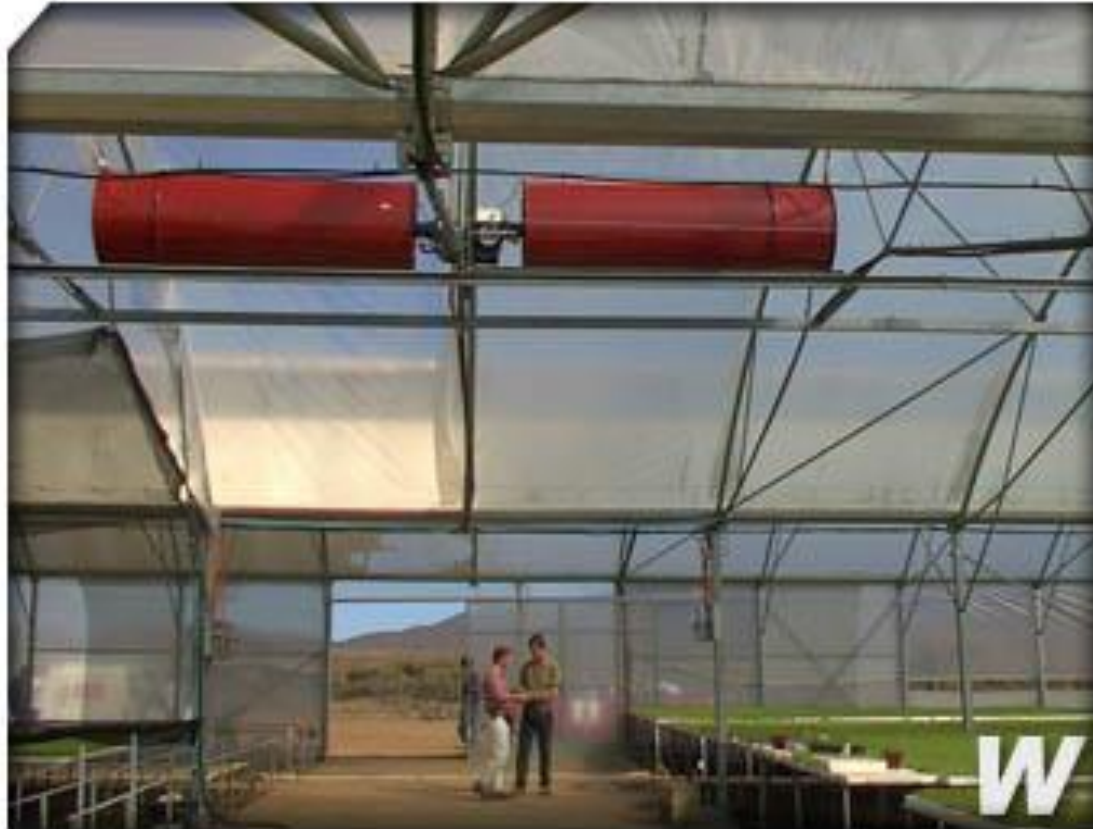
Calefacción



Sistemas indirectos

Aplicaciones industriales

Calefacción



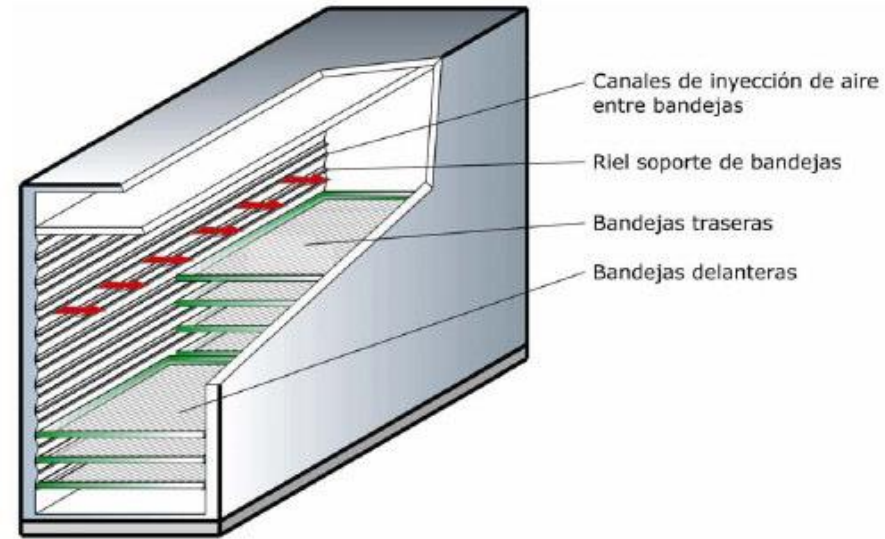
Sistemas directos

Aplicaciones industriales

Secado



Arroz



Espicias

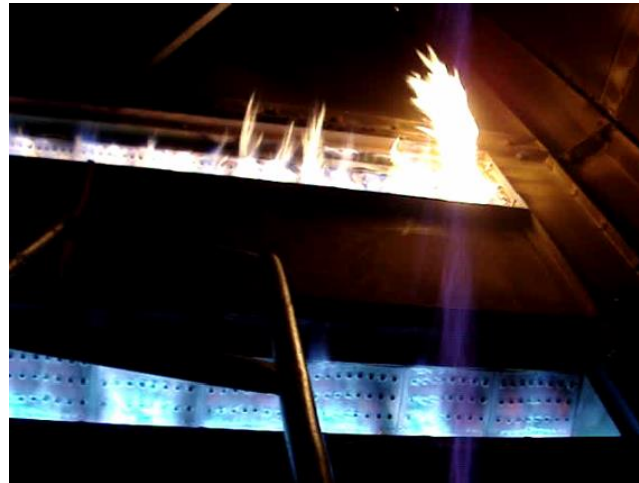
Aplicaciones industriales

Secado



Aplicaciones industriales

Secado



Secado de lana



Secado de fruta



Hornos

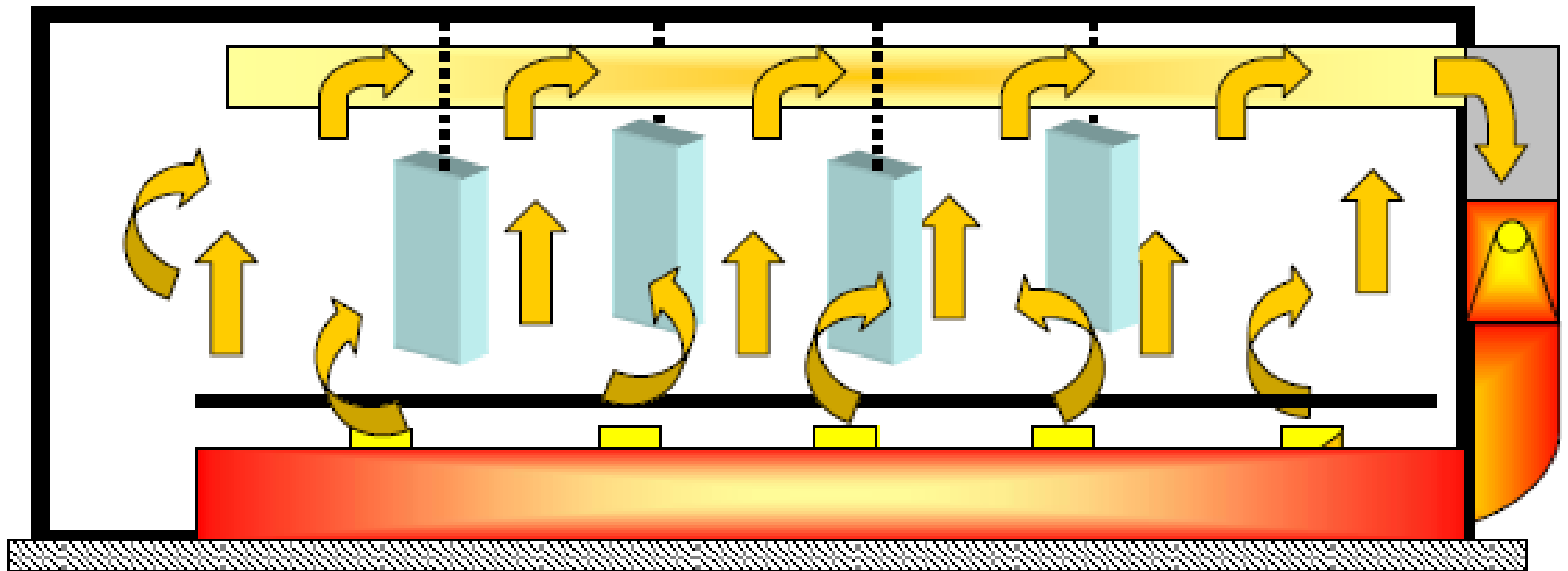


Horno de pintura

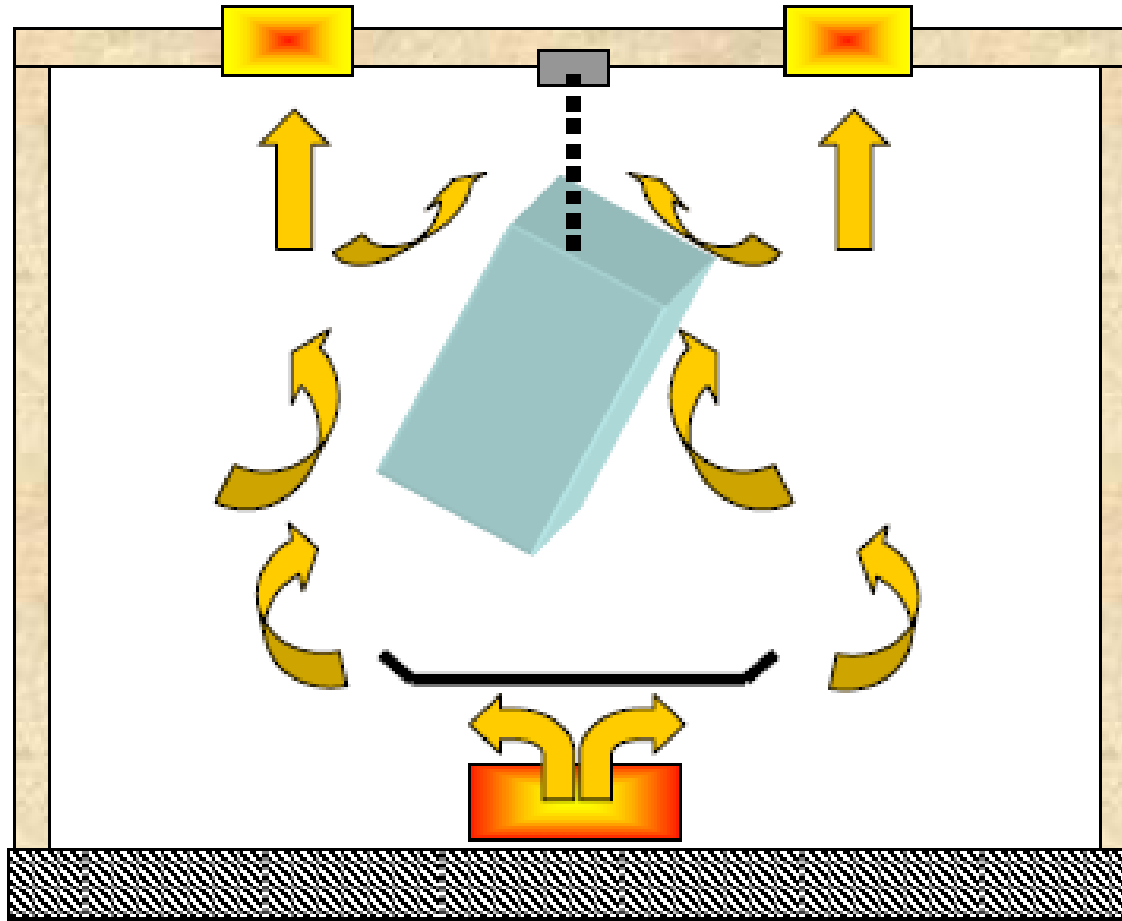


Horno de pintura

Diagrama esquemático



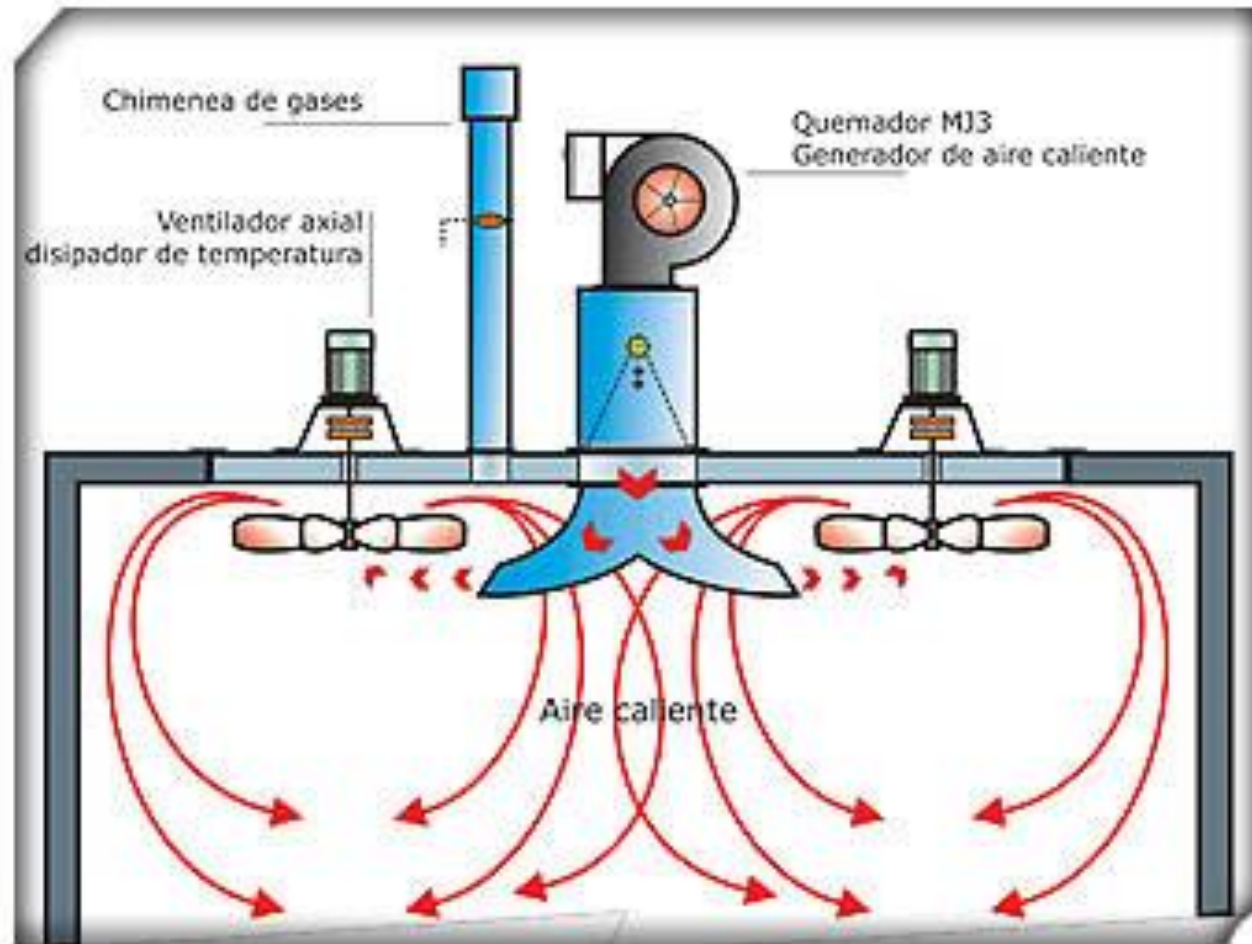
Horno de pintura



Horno de pintura



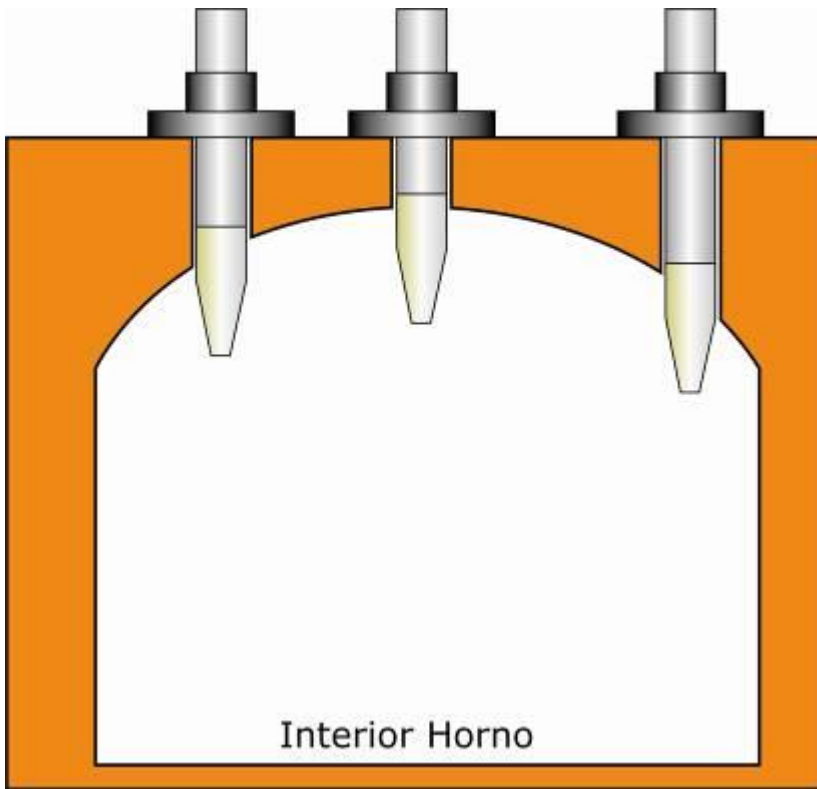
Horno de secado de madera y HT



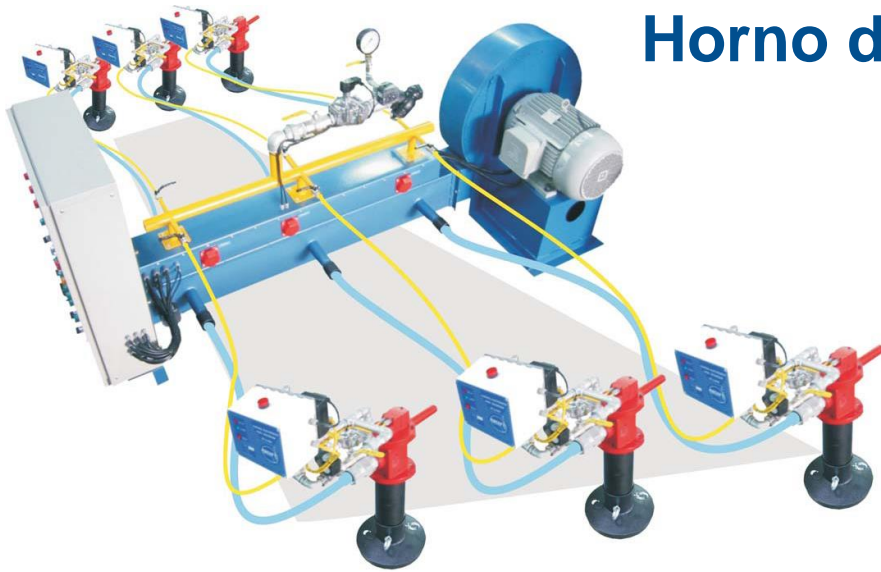
Horno de vidrio



Horno de ladrillos



Horno de ladrillos



Gases combustibles



Calderas

- ▶ Agua caliente
- ▶ Vapor



Gases combustibles

Calderas



Fluido
térmico



Calderas

De calentamiento instantáneo



Agroindustria



Gases combustibles

Agroindustria



Secado de arena



Secado de arena



Secado de arena



Impresiones y cartón



Impresiones y cartón



Impresoras de periódicos y revistas



Transporte



Prohibición: decreto 532/974 del Poder Ejecutivo del año 1974

Transporte

Salida en fase gaseosa



Salida en fase líquida



Generación y co-generación



Aire acondicionado



- ▶ Absorción
 - Amoníaco/ Agua
 - Bromuro de litio/ Agua
- ▶ Motores a gas

EFICIENCIA ENERGÉTICA

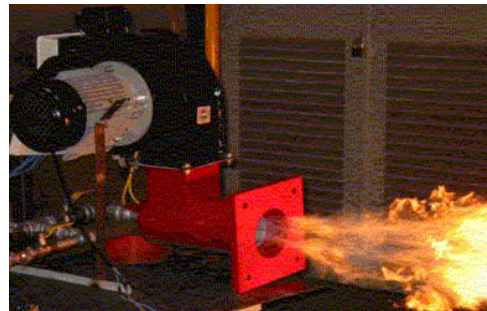
- ▶ EFICIENCIA DE COMBUSTIÓN
- ▶ EFICIENCIA DE PROCESO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

▶ QUEMADORES ATMOSFÉRICOS



▶ QUEMADORES DE AIRE SOPLADO



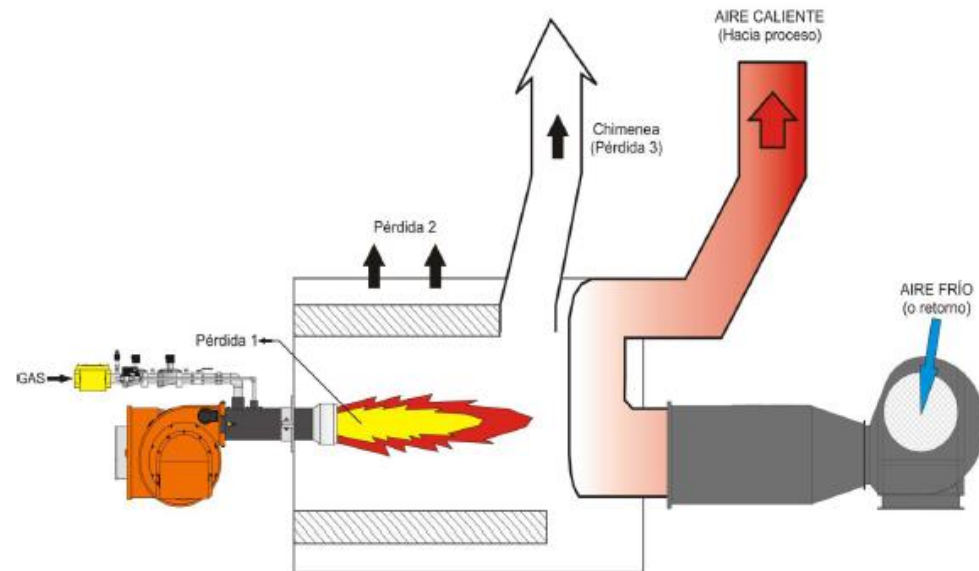
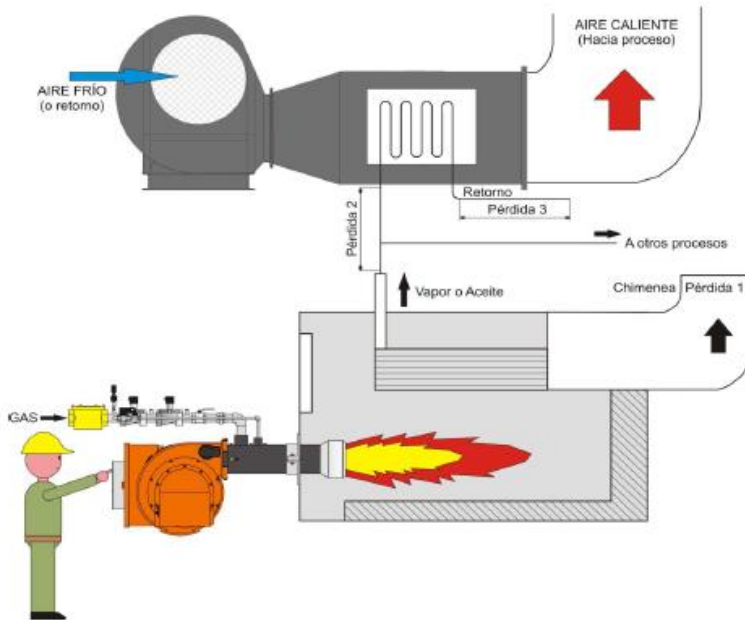
EFICIENCIA DE COMBUSTIÓN

- ▶ QUEMADORES ATMOSFÉRICOS. SE RECONOCE UNA LLAMA EFICIENTE SI LA LLAMA ES AZUL Y ESTÁ PERFECTAMENTE APOYADA SOBRE EL QUEMADOR.
- ▶ EN QUEMADORES DE AIRE SOPLADO **NO SE PUEDE IDENTIFICAR UNA LLAMA EFICIENTE POR SU ASPECTO.** ES NECESARIO HACER UN ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN Y LO DEBE HACER UN ESPECIALISTA.



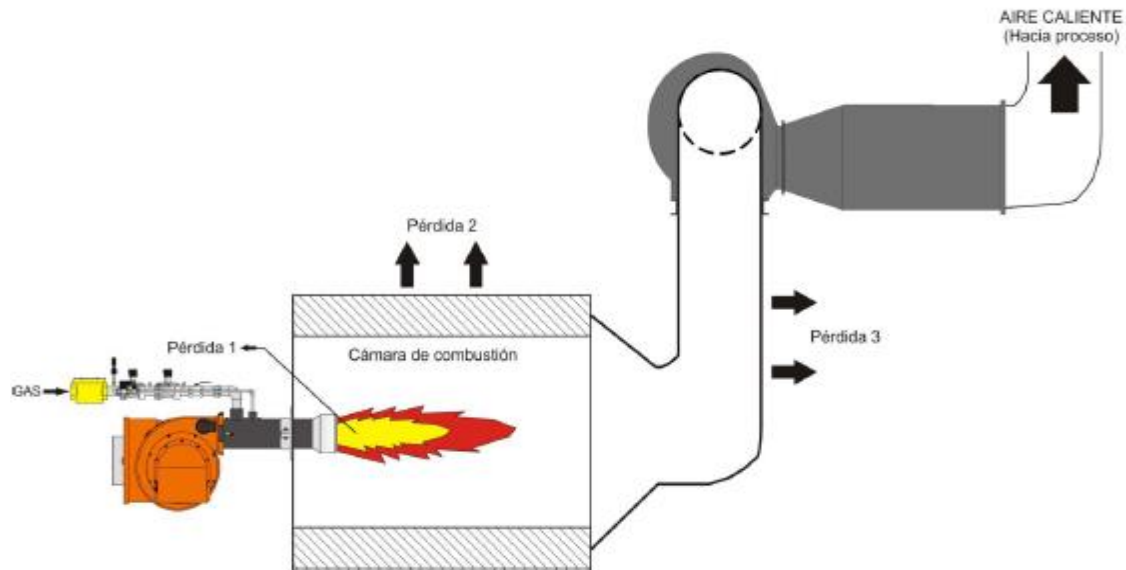
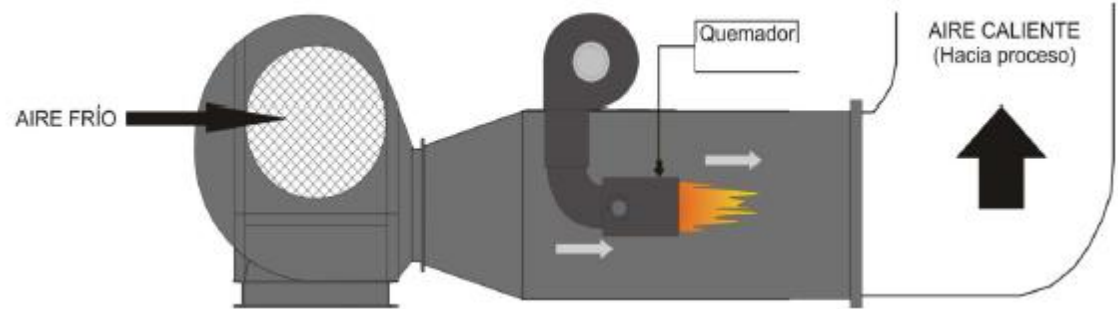
EFICIENCIA DE PROCESO

► SISTEMAS INDIRECTOS

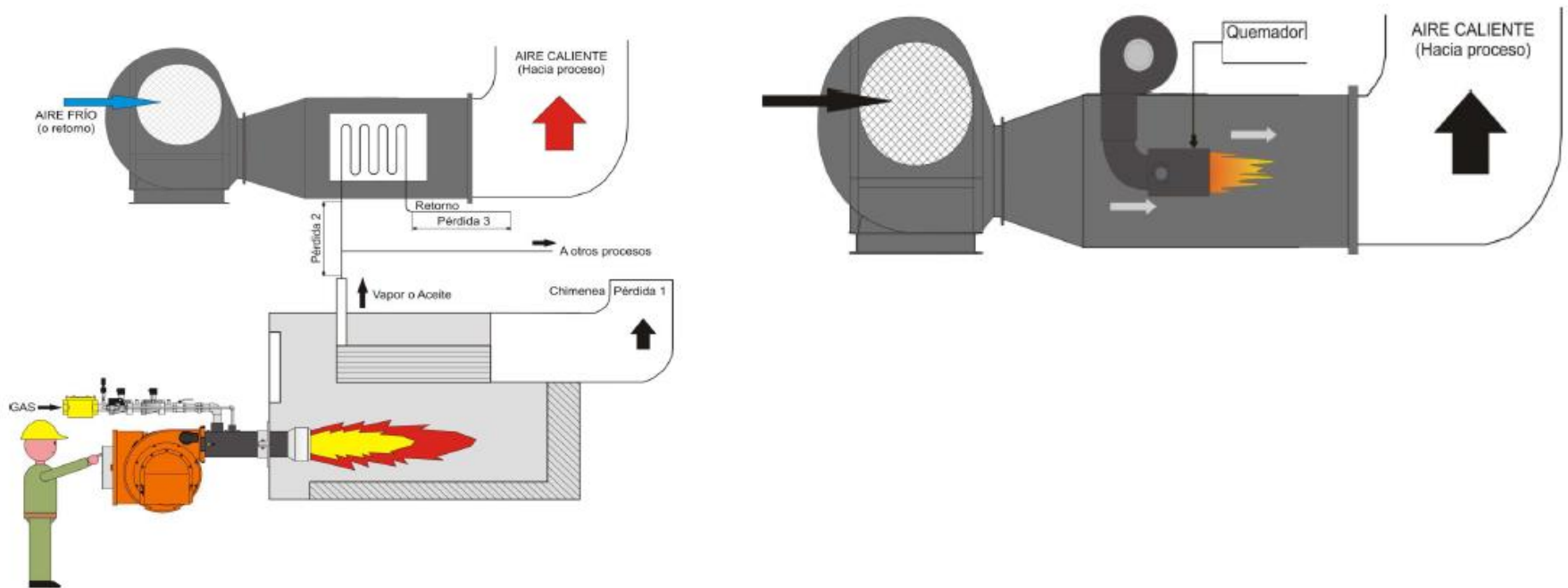


EFICIENCIA DE PROCESO

► SISTEMAS DIRECTOS



EFICIENCIA DE PROCESO



MUCHAS GRACIAS!

Alejandro Berger
berger@berger.com.uy