

ENERGÍA INDUSTRIAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

TEMARIO

1. ENERGÍAS USADAS EN LA INDUSTRIA
2. CÓMO UTILIZA LA INDUSTRIA ESA ENERGÍA?
3. QUE CONTAMINACIÓN GENERA?
4. CUÁL ES EL IMPACTO?
5. BENEFICIO DE LA BUENA ADMINISTRACIÓN DE ESAS ENERGÍAS

PROCESO PRODUCTIVO Y NECESIDAD DE ENERGÍA

- ▶ a) Limpieza y lavado (producto, áreas, etc.)
- ▶ b) Selección y transporte de sólidos (aire, bandas transportadoras, etc.)
- ▶ c) Despulpado y molienda (trituradoras, mezcladoras, etc.)
- ▶ d) Cocción: Calderas y Hornos
- ▶ e) Generación de frío: equipos de Refrigeración
- ▶ f) Deshidratado
- ▶ g) Transporte de fluidos: Bombas y motores de combustión y eléctricos
- ▶ h) Transferencia de energía

a) Limpieza y lavado (producto, áreas, etc.)



b) Selección y transporte de sólidos

Medios de transporte

- Transportadores de tornillos



- Transportadores de bandas



TRANSPORTADORES MECÁNICOS

- Transportadores de bandas



- Transportadores de rodillos



ASPECTOS DEL TRASLADOS



Medios de transporte

- Transportadores de flujo continuo



- Transportadores neumáticos



Medios de transporte

- Elevador de cangilones



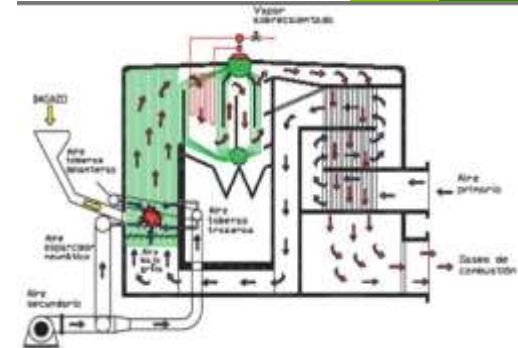
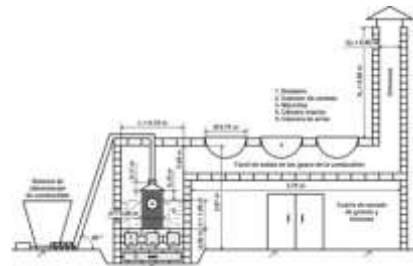
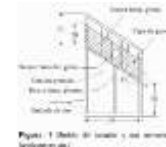
- Transportadores vibratorios



c) Despulpado y molienda



d) Cocción



e) Generación de frío: equipos de Refrigeración



Figura 3
Unidad Típica RTAC

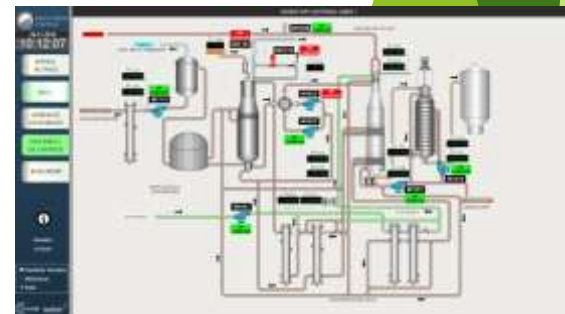


f) Deshidratado



Tabla 1. Caracterización textural de las muestras de carbón activado obtenidas

Muestra	CAN-32	CAN-36	CAN-40	CAN-48
Rendimiento (%)	36,27	39,69	36,22	35,47
Concentración de fósforo residual (mg P ₂ O ₅ /ml ⁻¹)	0,003	0,006	0,016	0,006
Concentración grupos ácidos (µmol g ⁻¹)	45,5	34,1	64,1	21,6
Área superficial BET (m ² g ⁻¹)	943	1032	1111	1203
Volumen total de poros DR (cm ³ g ⁻¹)	0,44	0,48	0,54	0,69
Volumen de microporos DR (cm ³ g ⁻¹)	0,20	0,23	0,24	0,26
Volumen de mesoporos DR (cm ³ g ⁻¹)	0,24	0,26	0,30	0,43



g) Transporte de fluidos Bombas y motores

GH series



hose pumps

squeeze pumps



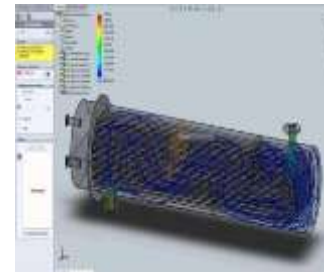
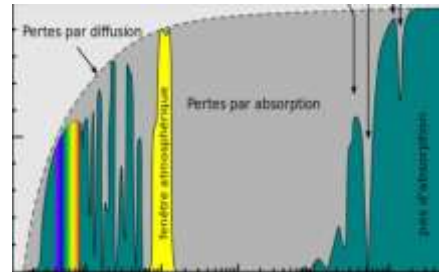
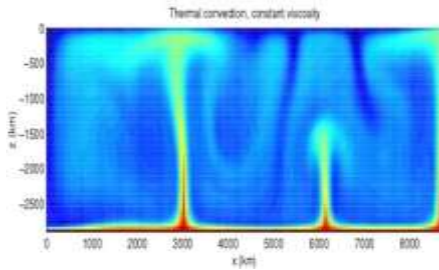
peristaltic pumps



grout pumps



h) Transferencia de energía



Desperdicio de energía y recursos, en equipos industriales



CONTAMINANTES QUE GENERA UNA CALDERA

	O ₂	CO ₂	CO
GAS NATURAL	2-6%	8-11%	80-100ppm
GASOIL	2-5%	11-14%	80-150ppm
BIOMASA	5 - 10%	11-14%	14 - 272ppm

TIRO	GASES / GASOIL		BIOMASA
	ATMOSFERICAS	ESTANCAS	0,05 - 0,20hPa
	0,03 - 0,10hPa	0,12 - 0,20hPa	

Temp HUMOS	GASES / GASOIL		BIOMASA
	No Condensación	Con Condensación	70 - 150°C
	90 -150°C	55 - 65°C	

RENDIMIENTO	GASES / GASOIL		BIOMASA
	No Condensación	Con Condensación	>90%
	>85%	>95% típico > 100%	

EXCESO DE AIRE λ	GASES	GASOIL
	1,1 - 1,15	1,15 - 1,30

	Origen	Efectos
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	Procede de las reacciones de combustión	- Participa en el efecto invernadero al captar la radiación infrarroja que la Tierra emite hacia el espacio.
CO (Monóxido de Carbono)	Se produce en la combustión incompleta de la mezcla combustible-aire	- Altamente tóxico para el hombre.
NO _x (Óxidos de Nitrógeno)	Reacciones a alta temperatura entre el nitrógeno y oxígeno presentes en el aire, en los procesos de combustión.	- Lluvia ácida: alteraciones de ecosistemas forestales y acuáticos. - Irrita los bronquios.
SO ₂ (Dióxido de azufre)	Procede de la combustión de los combustibles fósiles, debido al azufre que contienen.	- Lluvia ácida: alteraciones de ecosistemas forestales y acuáticos. - Enfermedades de tipo alérgico, irritación de ojos y vías respiratorias.
COV (Compuestos Orgánicos Volátiles)	Gases de escape originados por una deficiente combustión o la evaporación del carburante.	- Efectos cancerígenos - Enfermedades de tipo alérgico. - Irritación de ojos y vías respiratorias.
Partículas y humo	Se emiten por la mala combustión de los carburantes (sobre todo en motores diesel).	- Suciedad ambiental. - Reducen visibilidad. - Afectan a las vías respiratorias.

CONTAMINANTES QUE GENERA UNA CALDERA

	O ₂	CO ₂	CO
GAS NATURAL	2-6%	8-11%	80-100ppm
GASOIL	2-5%	11-14%	80-150ppm
BIOMASA	5 - 10%	11-14%	14 - 272ppm

TIRO	GASES / GASOIL		BIOMASA
	ATMOSFERICAS	ESTANCAS	0,05 - 0,20hPa
	0,03 - 0,10hPa	0,12 - 0,20hPa	

Temp HUMOS	GASES / GASOIL		BIOMASA
	No Condensación	Con Condensación	70 - 150°C
	90 -150°C	55 - 65°C	

RENDIMIENTO	GASES / GASOIL		BIOMASA
	No Condensación	Con Condensación	>90%
	>85%	>95% típico > 100%	

EXCESO DE AIRE λ	GASES	GASOIL
	1,1 - 1,15	1,15 - 1,30

RESUMEN DE TIPOS DE PERDIDAS DE ENERGIA

Pérdidas de calor sensible q_{hs} (Humos en chimenea / T Med Amb + Pérdidas inquemados $q_i \cong 9\%$

CALDERA

1) Rendimiento de la combustión: $\eta_c = 100 - (q_{hs} + q_i) = 91\%$ Pérdidas por radiación y convección: $q_{rc} \approx 2\%$

2) Rendimiento útil de la caldera: $\eta_u = \eta_c - q_{rc} = 89\%$ Pérdidas en las tuberías: $q_t \approx 3\%$ # \$ % \$ INSTALACIÓN

3) Rendimiento instalación puntual: $\eta_i = \eta_u - q_t = 86\%$ Pérdidas en la instalación con la caldera parada: N_p # %

4) Rend. estacional de la instalación: $\eta_{stac} = \eta_i (N - N_p)$ N = $\eta_i N_n N \Rightarrow$ en invierno: 77% en verano: 66%

CONTAMINANTES Y PERDIDAS QUE GENERA UNA CALDERA

- ▶ EN EL VAPOR TEMPERATURA RESIDUAL EMITIDA AL MEDIO AMBIENTE
- ▶ CHOQUE TÉRMICO Y CONDENSACIÓN DE EMISIONES DE CHIMENEA
- ▶ PURGA DE SÓLIDOS Y QUÍMICOS AL DRENAJE
- ▶ BAJA EFICIENCIA TÉRMICA POR ALIMENTACIÓN DE AGUA
- ▶ CONSUMO INEFICIENTE DE COMBUSTIBLES
- ▶ MALA OPERACIÓN DE EQUIPO Y CONSUMO ALTO DE COMBUSTIBLE
- ▶ MALA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA EN INTERCAMBIADORES DE CALOR
- ▶ ALTO CONSUMO DE AGUA POR PERDIDAS AL MEDIO AMBIENTE
- ▶ CONSUMO EXCESIVO DE AGUA POR EQUIPOS ALTERNOS A LA CALDERA

CONTAMINANTES Y PERDIDAS QUE GENERA UN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

- ▶ TEMPERATURA RESIDUAL EMITIDA AL MEDIO AMBIENTE
- ▶ PURGA DE SÓLIDOS Y QUÍMICOS AL DRENAJE
- ▶ BAJA EFICIENCIA TÉRMICA POR EQUIPOS ENFRIADOS
- ▶ CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BOMBAS Y VENTILADORES
- ▶ MALA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA EN INTERCAMBIADORES DE CALOR
- ▶ ALTO CONSUMO DE AGUA POR PERDIDAS AL MEDIO AMBIENTE
- ▶ CONSUMO EXCESIVO DE AGUA POR EQUIPOS ALTERNOS

EJEMPLO DE PROCESO DE SUAVIZADO QUÍMICO

▶ EJEMPLO PARA AGUA POTABLE

▶ Dureza Como carbonatos	80 ppm
Dureza Magnésica como carbonatos	60 ppm
Cantidad de Hidróxido de Calcio (90%)	114.8 ppm
Dureza total	160 ppm
Alcalinidad Total	250 ppm
Cantidad de soda ash:	95.4 ppm

▶ **RESUMEN: Q= 50 m3/dia PQ Agregado 210.2 gr/M3 = 10.510 kg/dia=**

▶ **272.75 Kg mes en 25 días X \$5 por kg confinado= \$1,363.65 mes**

SEGUNDO EJEMPLO

▶ EJEMPLO PARA AGUA INDUSTRIAL

- ▶ Dureza Como carbonatos 80 ppm
- ▶ Fosfatos como carbonatos 60 ppm

Dureza Magnésica como carbonatos 60 ppm

Cantidad de Hidróxido de Calcio (90%) **294.8 ppm**

Dureza total 160 ppm

Alcalinidad Total 250 ppm

Cantidad de soda ash: **195.4 ppm**

▶ **RESUMEN: Q= 50 m³/dia PQ Agregado 490.2 gr/M³ = 24.51 kg/dia=**

▶ **612.75 Kg mes en 25 días X \$5 por kg confinado= \$3,063.75 mes**

TERCER EJEMPLO

▶ EJEMPLO PARA AGUA POTABLE

▶ Dureza Como carbonatos	800 ppm
Dureza Magnésica como carbonatos	300 ppm
Cantidad de Hidróxido de Calcio (90%)	902 ppm
Dureza total	1200 ppm
Alcalinidad Total	450 ppm
Cantidad de soda ash:	795 ppm

- ▶ **RESUMEN: Q= 700 m3/dia PQ Agregado 1697.0 gr/M3 = 1,187.9 kg/dia=**
- ▶ **29,697.50 Kg mes en 25 días X \$5 por kg confinado= \$148,847.50 mes**

CONCLUSIONES

- ▶ LA EFICIENCIA DE NUESTROS PROCESOS Y DE NUESTROS EQUIPOS, SON UN SÍNTOMA INEQUÍVOCO DE COSTO BENEFICIO.
- ▶ SI TENEMOS MAYOR CONTAMINACIÓN POR PARTE DE NUESTROS **PROCESOS**, ESTO NOS REFIERE PERFECTAMENTE LOS ALTOS COSTOS DE LO QUE SE PRODUCE.
- ▶ SI TENEMOS CONTAMINACIÓN NO CUANTIFICADA EN LOS **EQUIPOS** QUE TRABAJAMOS, PUEDEN SER UNA BUENA REFERENCIA DE LA EFICIENCIA Y LOS AHORROS QUE PODEMOS TENER SI SE REALIZA UNA BUENA INGENIERÍA PARA UNA OPERACIÓN OPTIMA EN TODAS LAS ENERGÍAS QUE SE CONSUMEN.
- ▶ LA CANTIDAD Y CALIDAD DE NUESTROS **RESIDUOS** Y SUS COSTOS SON UN REFLEJO DIRECTO DE LOS COSTOS QUE NO SE VEN , QUE NO SE CUANTIFICAN Y QUE PUEDEN SER MAYORES DE LOS PLANEADOS INICIALMENTE.

CONCLUSIONES

- ▶ **CONTAMINACIÓN Y EMISIONES SON SINÓNIMO DE DINERO MAL EMPLEADO.**
- ▶ **CONSUMO INADECUADO DE ENERGÍAS SE TRADUCE EN MAYORES COSTOS.**

¡GRACIAS!

▶ MAYORES INFORMES:

▶ aguaymedioambiente@hotmail.com

▶ Web: <https://atscorp.jimdo.com>

▶ Tels: 55 26 44 96 31

▶ 55 50 08 28 53

▶ 55 40 69 22 25