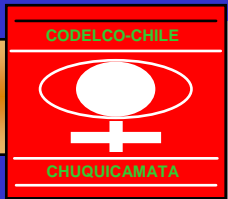


PROCESOS DE FUSION DE CONCENTRADO

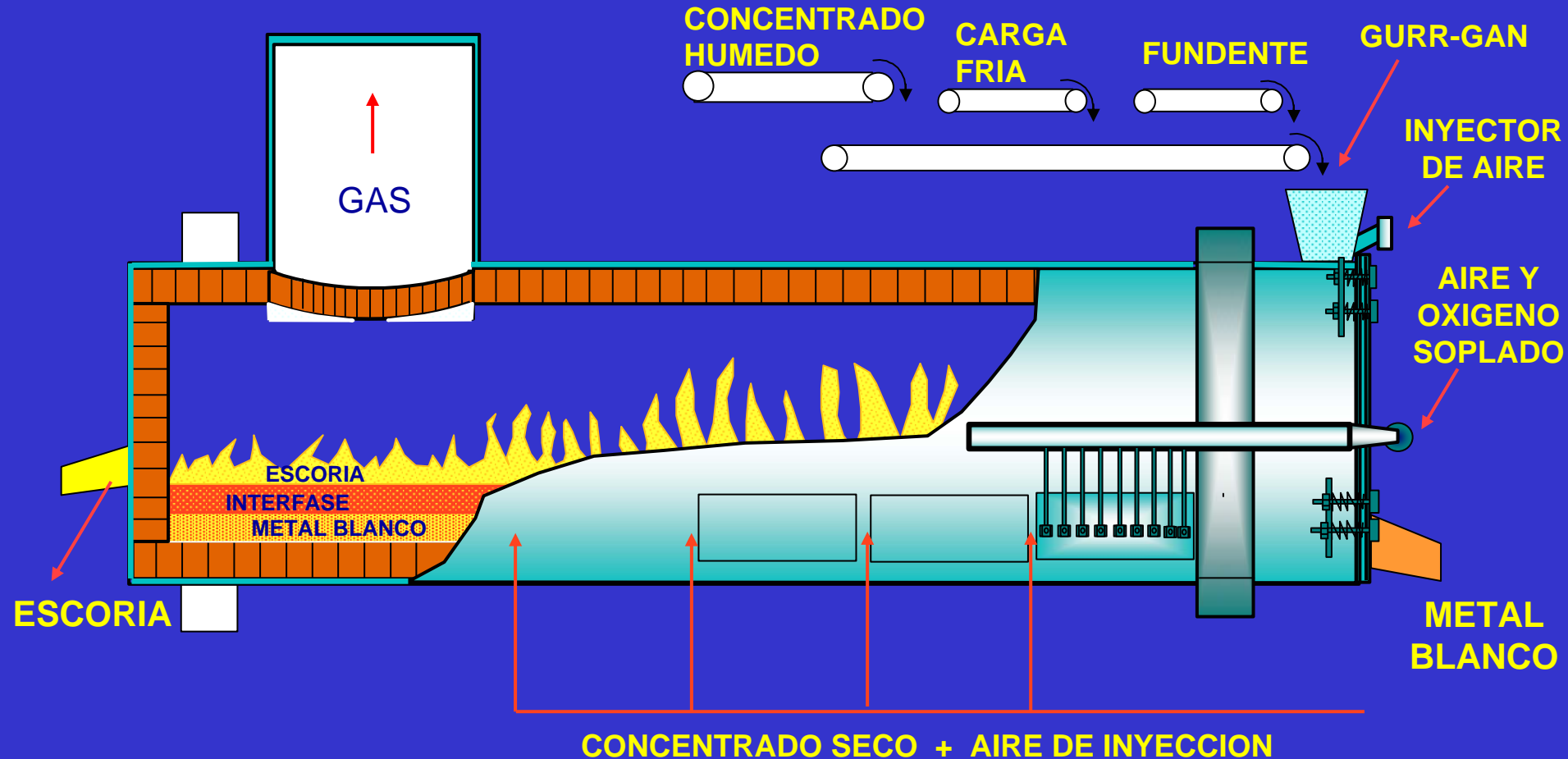
HORNO FLASH
CONVERTIDOR TENIENTE

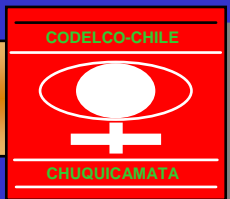




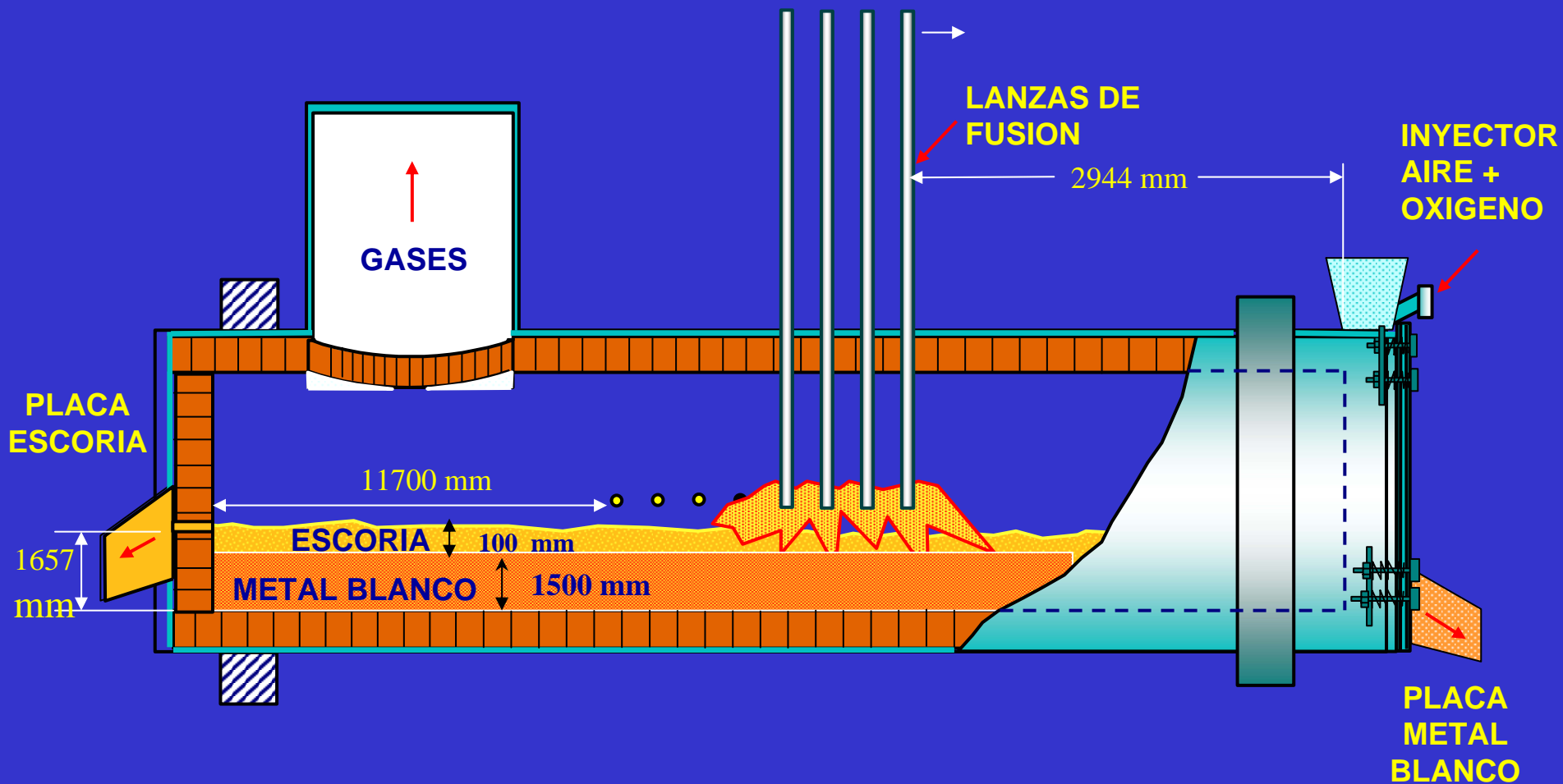
CONVERTIDOR TENIENTE CONVENCIONAL

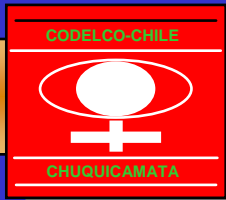
Dimensiones
5 m Diámetro x 22 m longitud





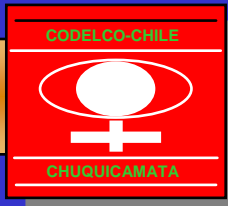
CONVERTIDOR TENIENTE CON LANZAS MITSUBISHI





COMPARACION PROCESOS DE FUSION

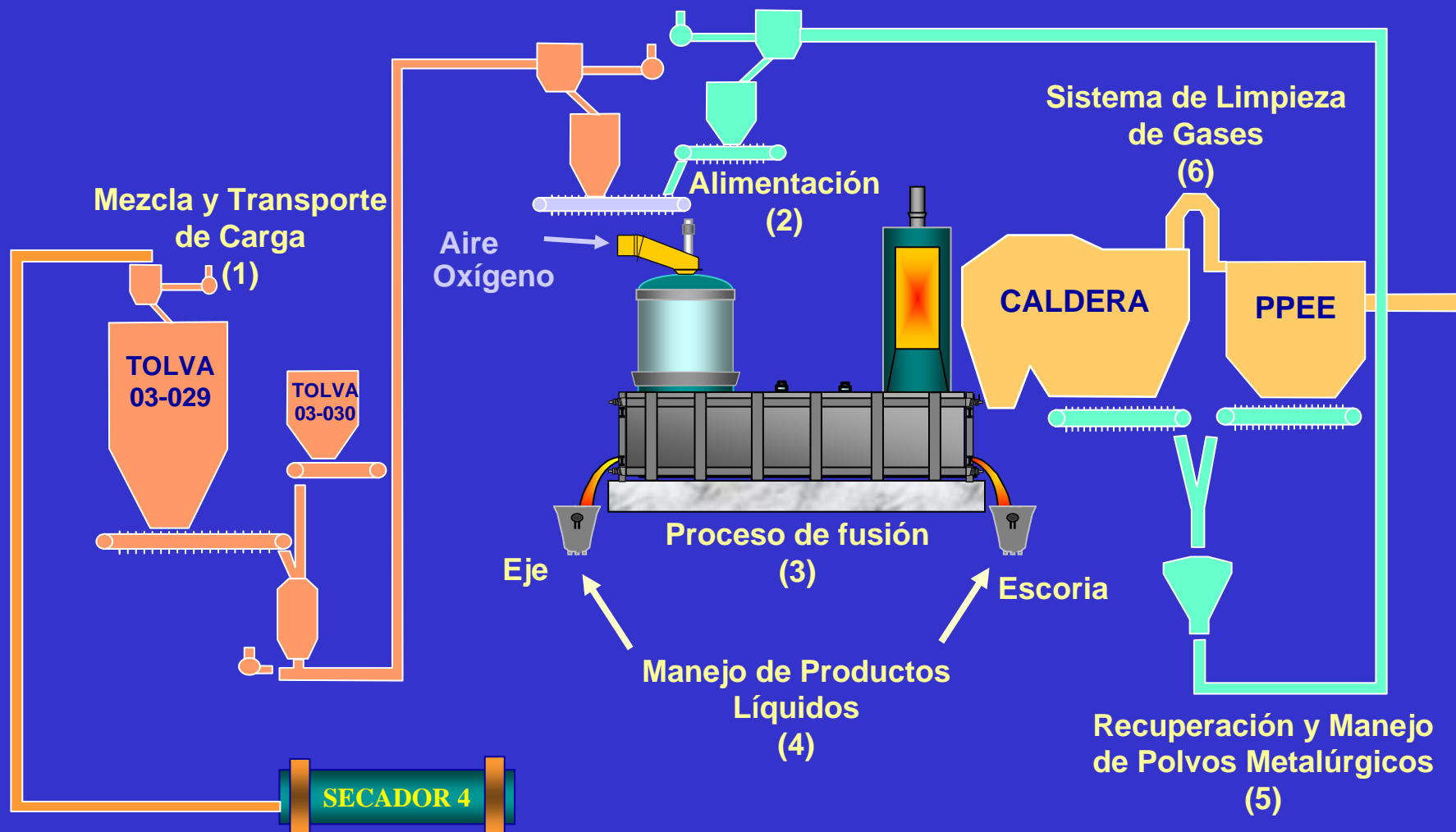
ITEM / PROCESO	H. REVERBERO	CONV. TTE.	HORNO FLASH
GEOMETRIA	CAJA RECTANGULAR	CILINDRO HORIZONTAL	2 TORRES CILINDRICAS MONTADAS EN UNA CAJA RECTANGULAR
DIMENSIONES	30 m L 3 m h 8 m A	5 m DIAMETRO 22 m L	22 m L x 2 m h x 7 m A 6 m DIAMETRO x 6 m h (T.Rx.) 2.7 m DIAMETRO x 6 m h (U.T.)
NIVEL DE FUSION	1200 TPD	1600 - 1800 TPD	2200 - 2300 TPD
LEY DE EJE / M.B.	40 - 45 %Cu	70 - 78 %Cu (76% Cu)	55 - 65 %Cu (60 %Cu)
LEY DE ESCORIA	0.8 - 1.0 %Cu	5 - 8 %Cu	1.5 - 2.5 %Cu (2.0 %Cu)
GASES	1.0 %SO ₂ > 130.000 Nm3/h	8 - 10 %SO ₂ 130.000 Nm3/h	18 -22 %SO ₂ 70.000 Nm3/h
TEMPERATURA PROCESO	EJE 1210 C ESCORIA 1230 C	M. B. 1210 - 1220 C ESC. 1230 - 1250 C	EJE 1220 - 1240 C ESCORIA 1290 - 1310 C
AIRE SOPLADO	NO TIENE	AIRE (20 PSI) + OXIGENO POR 49 TOBERAS. 30 - 35% O ₂	AIRE (1.2 PSI) + OXIGENO MEZCLADO E INTRODUCIDO EN EL QUEMADOR DE CONCENTRADO. 45 - 60 %O ₂

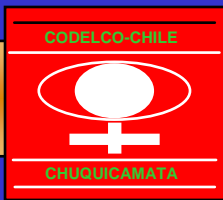


COMPARACION PROCESOS DE FUSION

ITEM / PROCESO	H. REVERBERO	CONV. TTE.	HORNO FLASH
TIPO ALIMENTACION	TOBERAS DISPUESTAS EN EL TECHO	TOBERAS (1- 4) SUMERGIDAS EN EL BAÑO (M.B.)	QUEMADOR CONC. DISPUESTO EN EL TECHO DE LA TORRE DE REACCION
ALIMENTACION	CONC. HUMEDO ESCORIA CPS FUNDENTE CARGA FRIA	CONC. SECO/ HUM. BORRA PTP POLVOS MET. CARGA FRIA FUNDENTE EJE H.F./ HTE OXIDOS CPS / RAF	CONC. SECO FUNDENTE CARGA FRIA POLVOS METALURGICOS SECUNDARIOS
MECANISMO DE FUSION	SUMINISTRO CALORICOPOR QUEMADORES	CALOR GENERADO POR OXIDACION DE LA CARGA (AUTOG.)	CALOR GENERADO POR OXIDACION DE LA CARGA (AUTOGENO).
SOPORTE TERMICO	FUNDIR LA CARGA	NO TIENE	CONTROL TEMPERATURA DE ESCORIA (S/NECESIDAD)

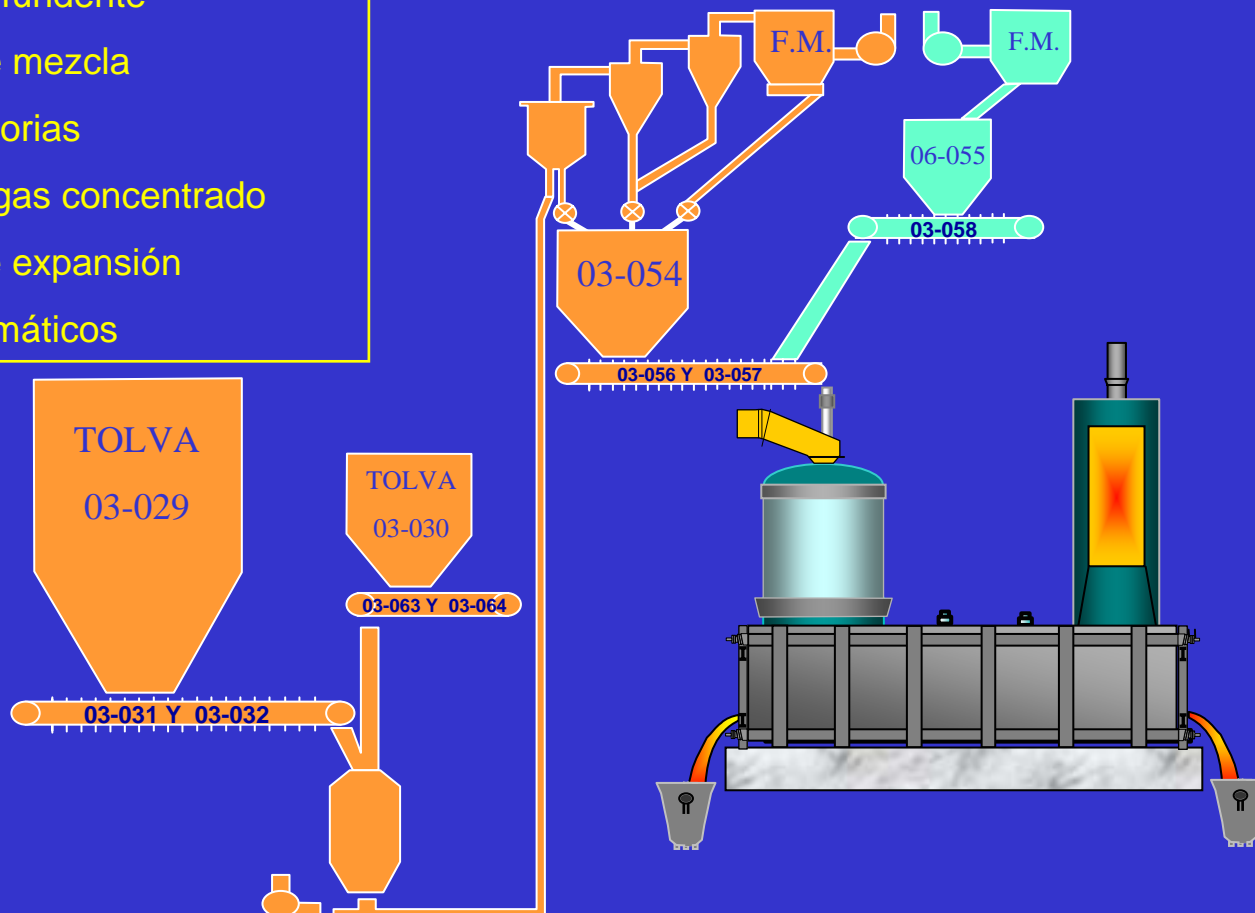
ESQUEMA GRAFICO FUSION FLASH



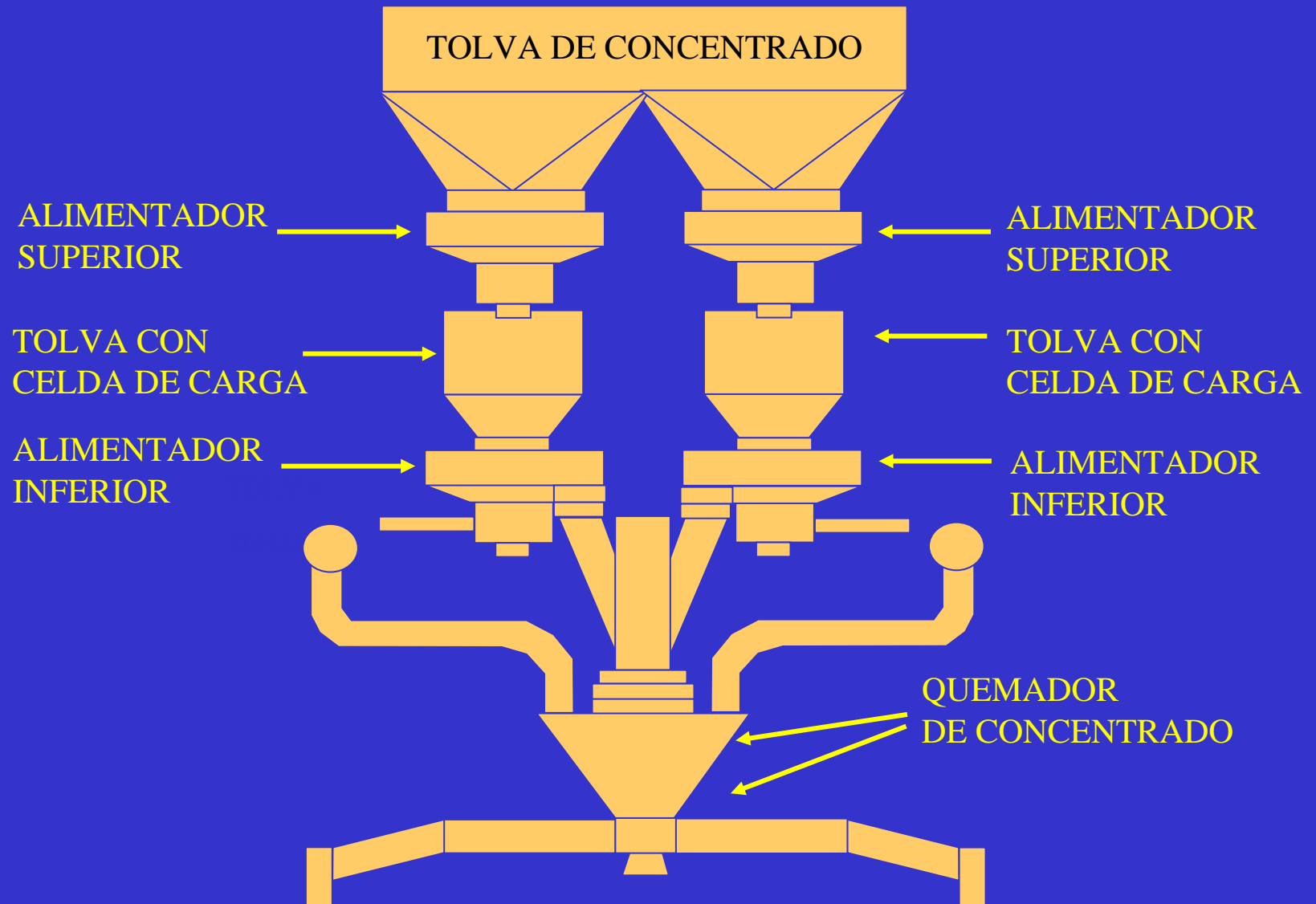


SISTEMA DE MEZCLA Y TRANSPORTE DE CARGA

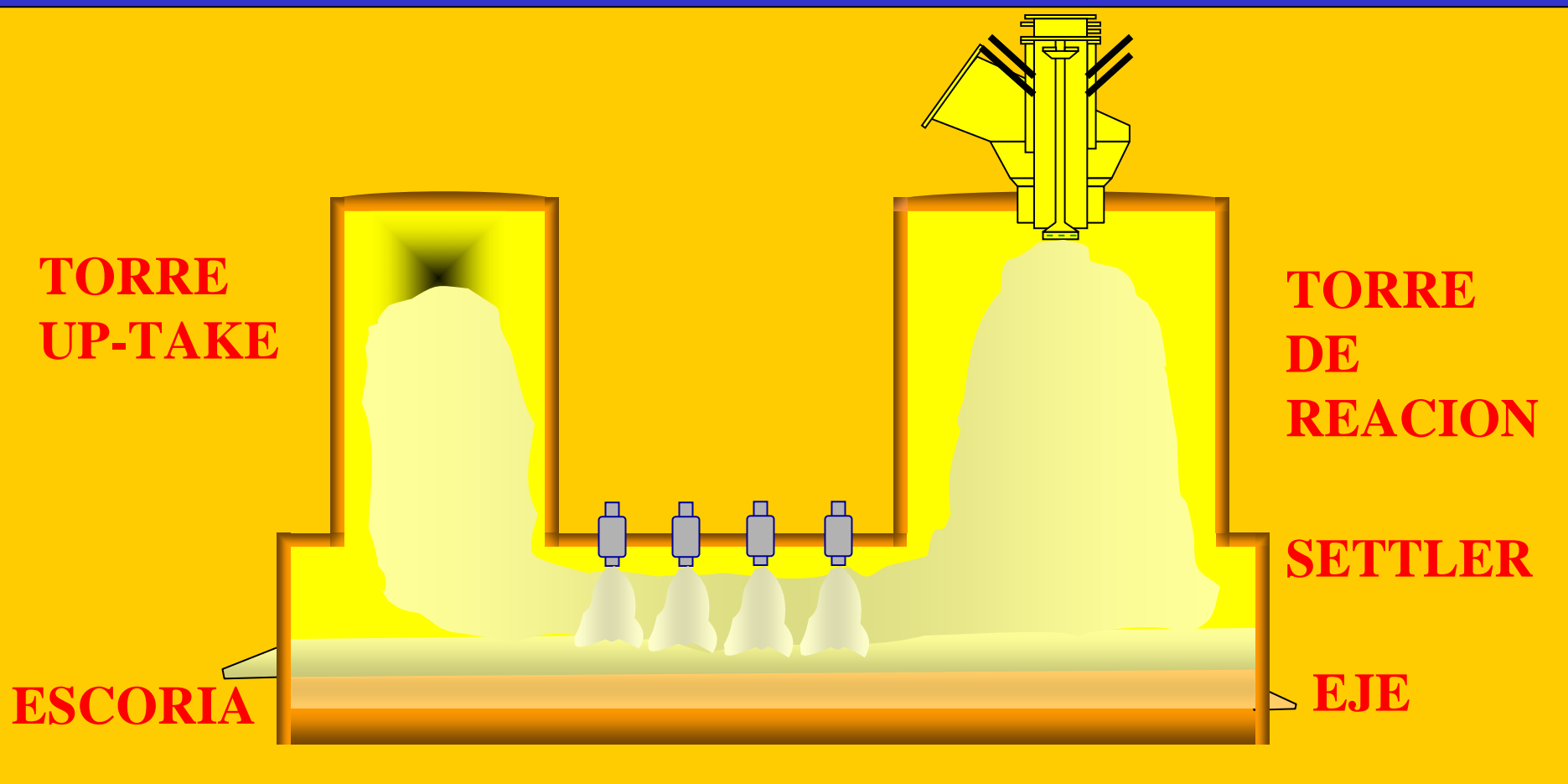
- Rastras
- Correas para fundente
- Estanques de mezcla
- Válvulas rotatorias
- Filtro de mangas concentrado
- Estanques de expansión
- Ciclones neumáticos

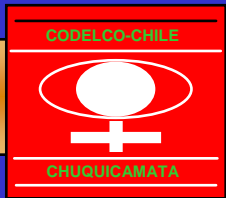


SISTEMA DE ALIMENTACION DE CARGA



PROCESO DE FUSION EN HORNO FLASH





ALIMENTACION Y PRODUCTOS

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

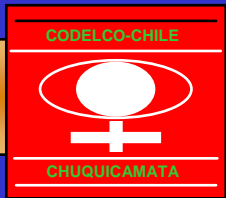
PRODUCTOS

EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES



ALIMENTACION

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

2200 - 2300 TPD

0.2 % HUMEDAD

29 - 32 % Cu

23- 24 % Fe

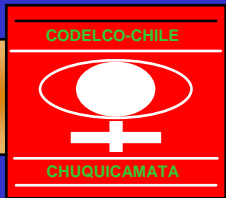
33- 35 % S

< 7% SiO_2

< 1.5% Al_2O_3

< 1.6 % Zn

< 0.8 % As



ALIMENTACION

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

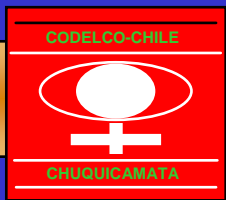
120 - 130 TPD

50% -10#

50% -1/4" + 10#

> 88 % SiO_2 (92 %)

< 2 % Al_2O_3 (1 %)



ALIMENTACION

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

70 - 200 TPD

25 - 27 %Cu

18- 20 %Fe

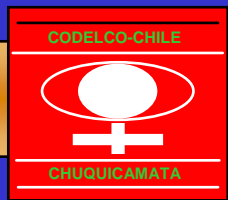
6- 8 %S

25 - 27 %SO₄

12 - 14 %Fe₃O₄

2 - 6 %As

2 - 6 %Zn



ALIMENTACION

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

CARGA FRIA

0 - 70 TPD

92% -10#

30 - 35 %Cu

18- 20 %Fe

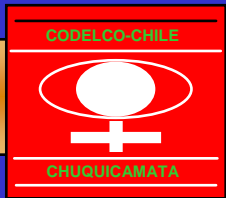
20- 22 %S

12 - 14 %Fe₃O₄

BORRA PTP

0 - 30 TPD

12 - 20 %Cu



ALIMENTACION

ALIMENTACION

CONCENTRADO

FUNDENTE

POLVO RECIRCULADO

SECUNDARIOS

AIRE

OXIGENO

AIRE

30.000 Nm³/h

10 Kpa (1.2 PSI)

25 C

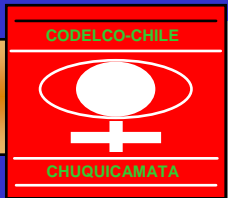
OXIGENO

12.000 -14.000 Nm³/h

280 Kpa (45 PSI)

25 C

95 % O²



PRODUCTOS

PRODUCTOS

EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES

980 - 1100 TPD

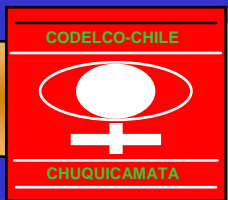
1220 - 1240 C

58 - 62 % Cu (60 %)

12 - 14 % Fe

3.5 - 4.5 % Fe_3O_4

18 - 22 % S



PRODUCTOS

PRODUCTOS

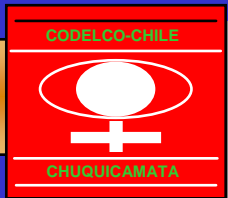
EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES

935 - 980 TPD
1290 - 1310 C
1.8 - 2.5 %Cu (2.0 %)
42 - 44 %Fe
12 - 14 % Fe_3O_4
28 - 30 % SiO_2
0.6 - 1.0 %S



PRODUCTOS

CALDERA

60 - 70 TPD
27 - 29 %Cu
18 - 20 %Fe
12 - 14 % Fe_3O_4
6 - 10 %S
27 - 32 % SO_4
2.0 - 5.0 %As
1.5 - 3.5 %Zn

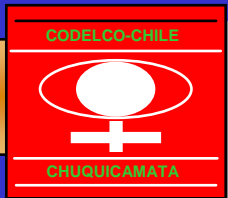
PRODUCTOS

EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES



PRODUCTOS

PPEE

130 - 140 TPD

24 - 26 %Cu

18 - 20 %Fe

14 - 16 % Fe_3O_4

6 - 10 %S

27 - 32 % SO_4

3.0 - 7.0 %As

3.0 - 6.0 %Zn

PRODUCTOS

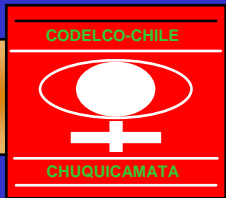
EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES





PRODUCTOS

PRODUCTOS

EJE

ESCORIA

POLVO METALURGICO

GASES

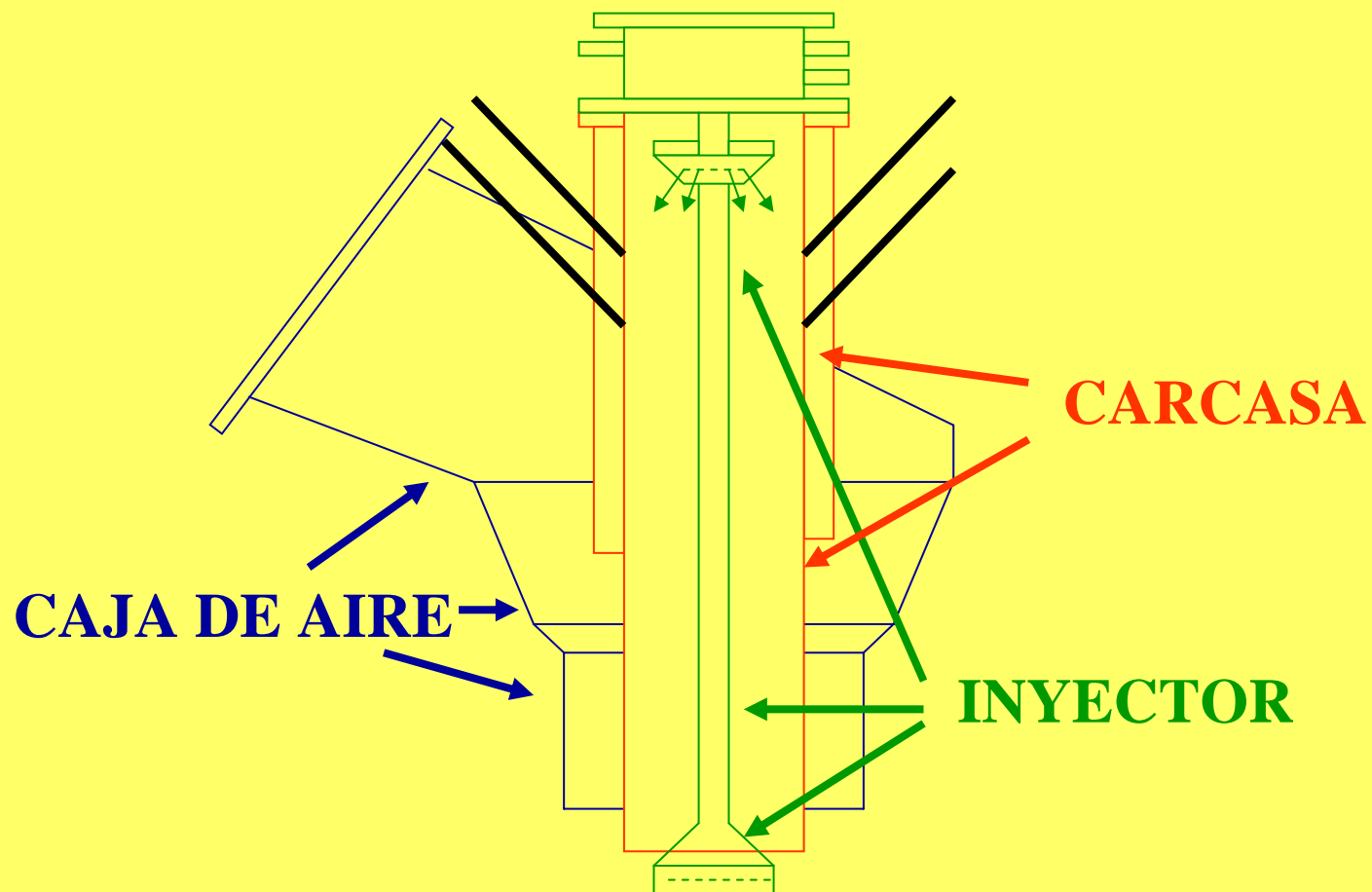


38.000 - 43.000 Nm³/h
(70.000 - 75.000 Nm³/h)

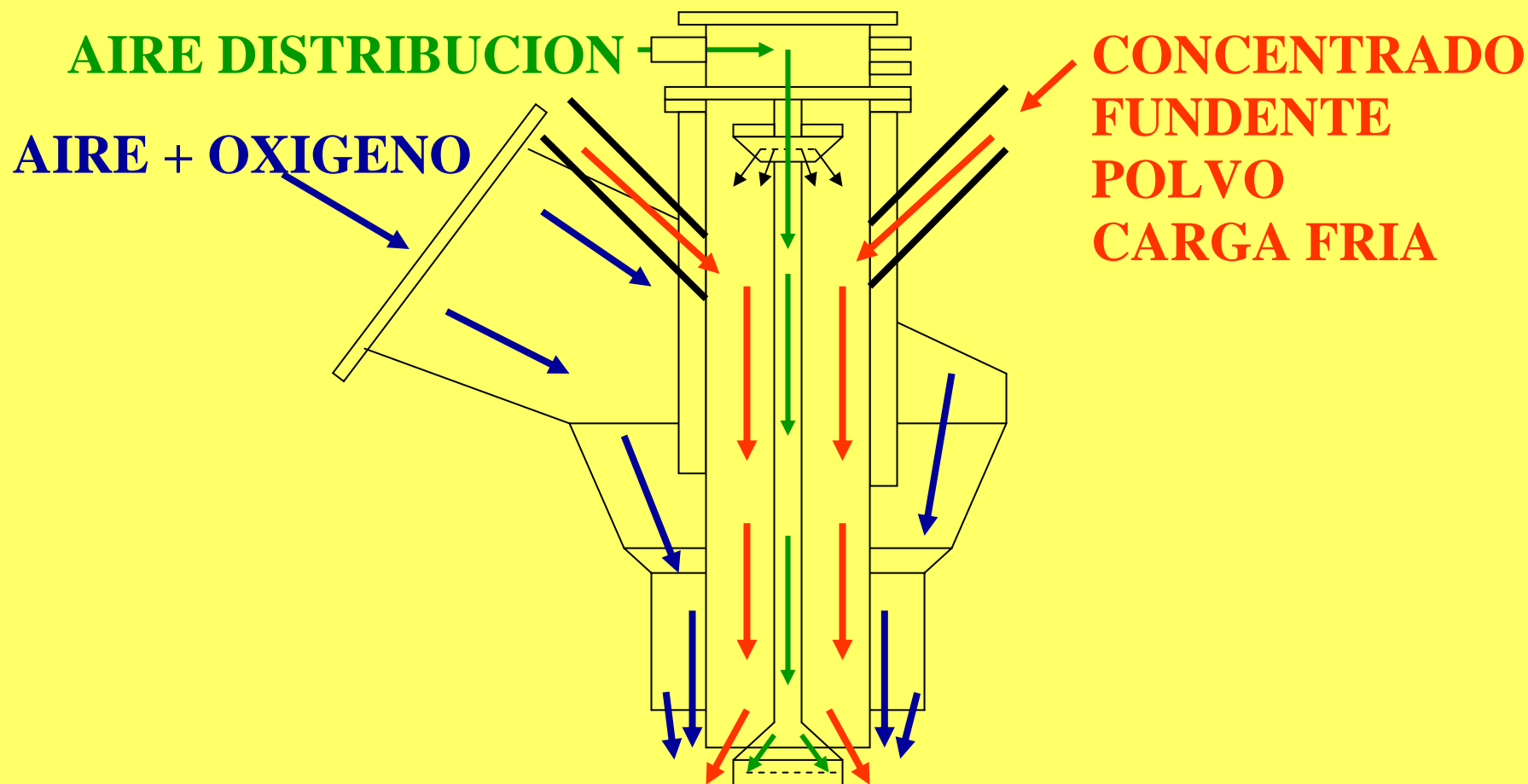
18 - 23% SO₂

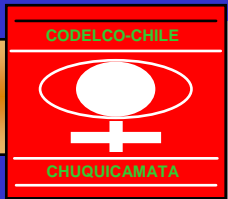
< 1 g/Nm³ POLVO PPEE

QUEMADOR DE CONCENTRADO



OPERACIÓN QUEMADOR DE CONCENTRADO





MECANISMO DE REACCION

REACCIONES DE
OXIDACION DE
LA CARGA
(ESPECIES
SULFURADAS)

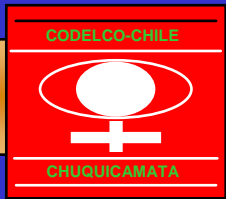


GENERACION DE
CALOR PARA
FUNDIR Y
MANTENER LA
TEMPERATURA
DEL PROCESO

- Calcopirita : $\text{CuFeS}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{FeS}(\text{l}) + \text{Cu}_2\text{S}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g})$
- Pirita : $\text{FeS}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{FeS}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g})$
- Bornita : $\text{Cu}_5\text{FeS}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{FeS}(\text{l}) + \text{Cu}_2\text{S}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g})$

Formación de Magnetita:

- $\text{FeS}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{FeO}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g})$
- $\text{FeO}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{l})$



MECANISMO DE REACCION

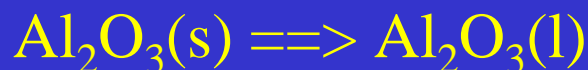
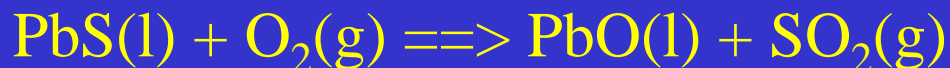
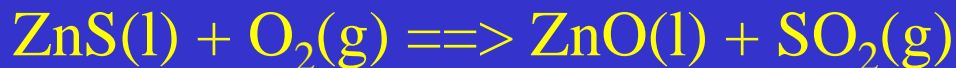
REACCIONES DE FORMACION DE LA ESCORIA

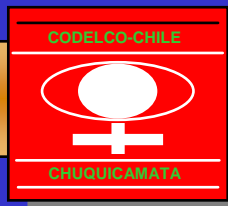
- $\text{FeS(l)} + \text{O}_2\text{(g)} \Rightarrow \text{FeO(l)} + \text{SO}_2\text{(g)}$
- $\text{FeO(l)} + \text{O}_2\text{(g)} \Rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(l)}$

Reducción de magnetita y formación de fayalita en el baño :



Otras reacciones :





CIRCUITO DE REFRIGERACION

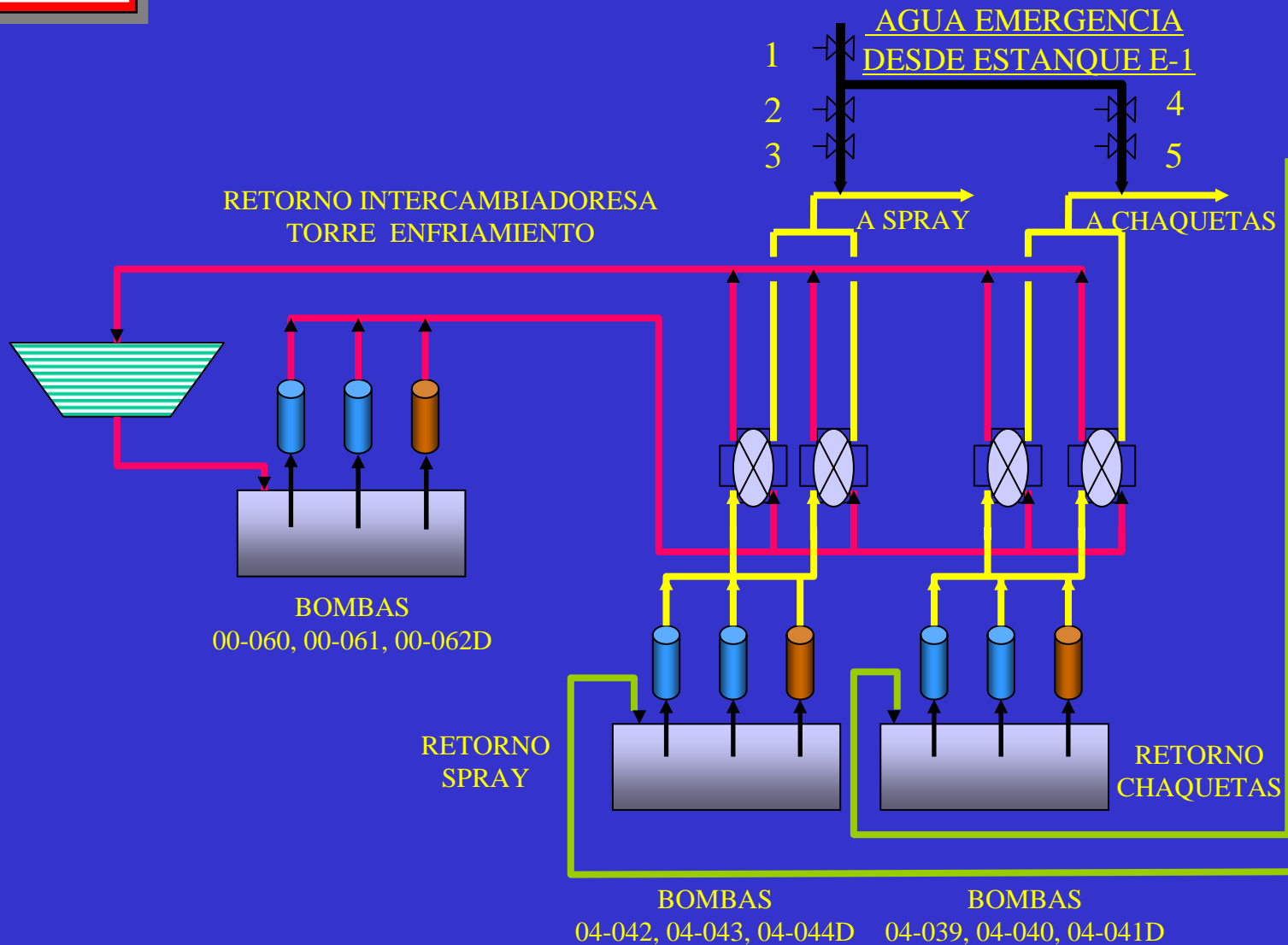
SISTEMA CHAQUETAS

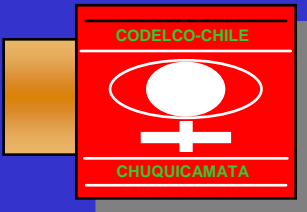
- 2 BOMBAS ELECTRICAS (04-039 Y 04-040)
- 1 BOMBA DIESEL (04-041)
- ELEMENTO REFRIGERANTE: AGUA TRATADA
- FLUJO AGUA 14.000 L/min
- CALOR EXTRAIDO 4500 - 6000 Mcal/min
- DIFERENCIAL TEMPERATURA: 4.5 - 5.5 C
- 2 INTERCAMBIADORES DE CALOR
- ELEMENTOS DE REFRIGERACION EN MUROS, TECHO, ANILLO TORRE DE REACCION, ANILLO UP-TAKE, QUEMADOR DE CONCENTRADO, TAPONES RECTANGULARES, BLOQUES DE QUEMADORES, PASAJES Y PLACAS, CANALES DE ESCORIA

SISTEMA SPRAY

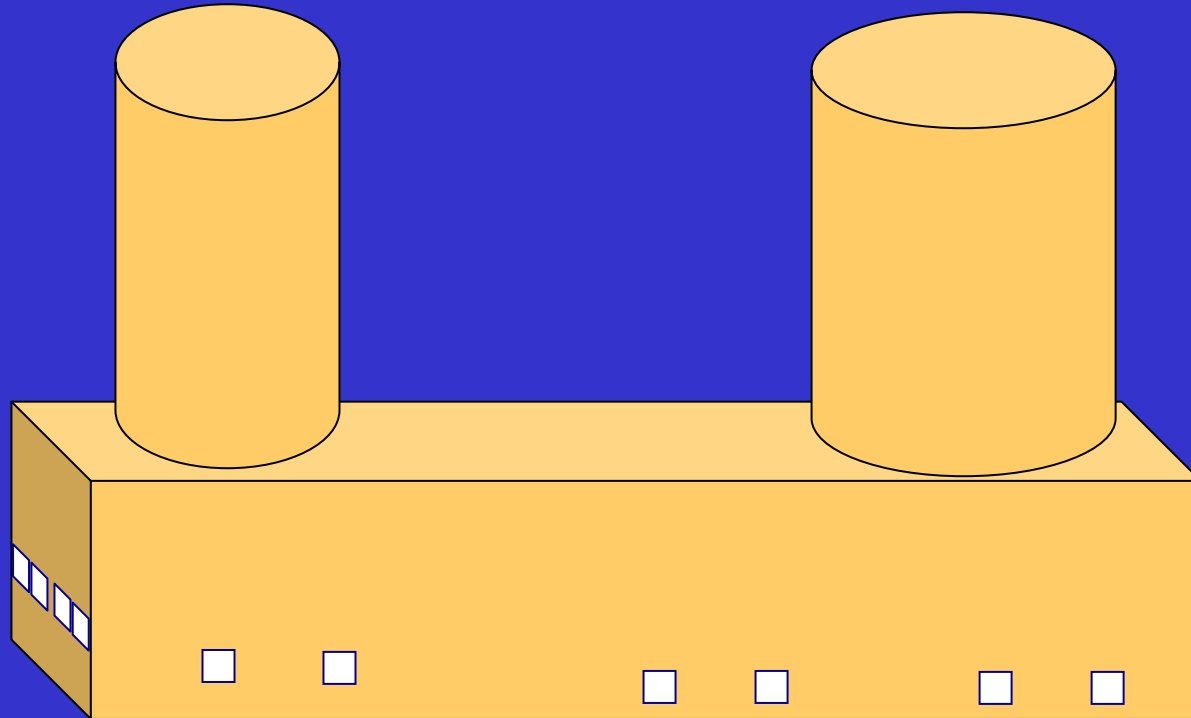
- 2 BOMBAS ELECTRICAS (04-042 Y 04-043)
- 1 BOMBA DIESEL (04-044)
- ELEMENTO REFRIGERANTE: AGUA
- FLUJO AGUA 3.800 - 4.500 L/min
- CALOR EXTRAIDO 1.800 - 2.200 Mcal/min
- DIFERENCIAL TEMPERATURA: 4.5 - 5.0 C
- 2 INTERCAMBIADORES DE CALOR
- 24 DISTRIBUIDORES EN TORRE DE REACCION

CIRCUITO DE REFRIGERACION





MANEJO DE PRODUCTOS LIQUIDOS

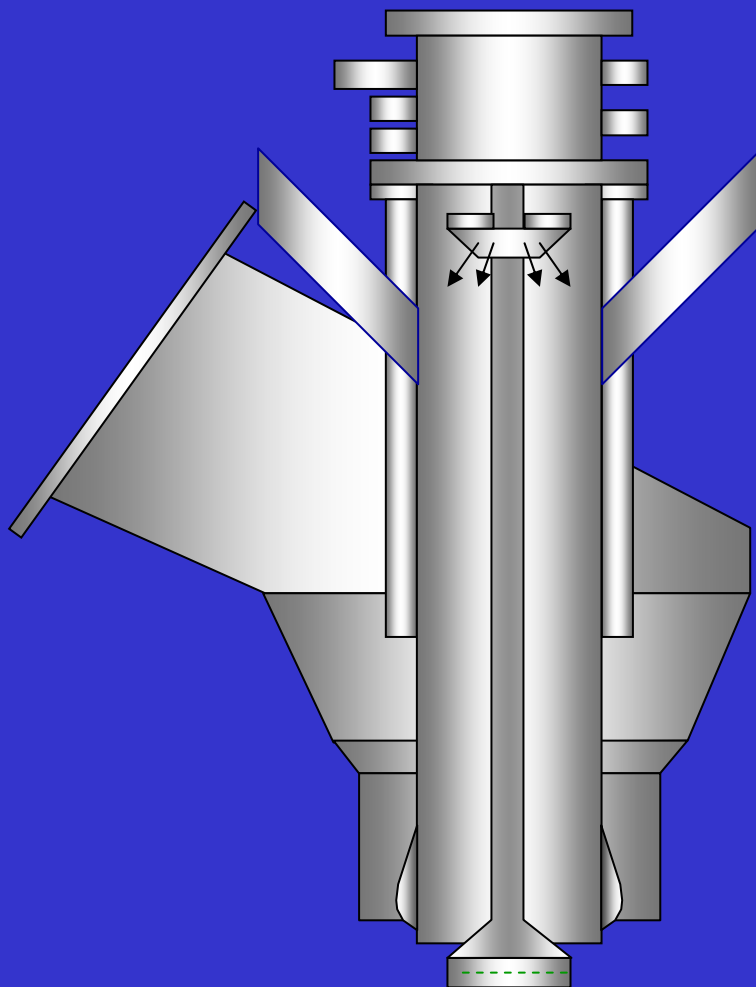


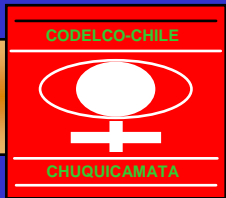
CODELCO-CHILE



CHUQUICAMATA

QUEMADOR DE CONCENTRADO





OPERACIONES HORNO FLASH Y ANEXOS

ESQUEMA GRAFICO CALDERA

DATOS OPERACIÓN

- Capacidad máxima 68.000 Nm³/h
- T° máx. 1a. Pantalla radiación 880 °C
- T° máx. entrada convección 700 °C
- T° máx salida caldera 400 °C
- T° salida vapor 276 °C
- Flujo vapor promedio 42 - 46 ton/h
- Flujo máx. vapor diseño 72 ton/h
- Flujo agua circulación 320 l/s
- Nivel domo operación normal 65%

