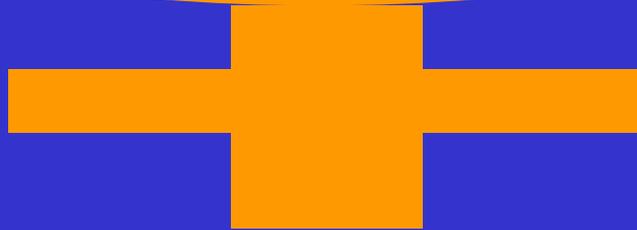




## PROCESOS DE FUSION DE CONCENTRADO

**HORNO FLASH**

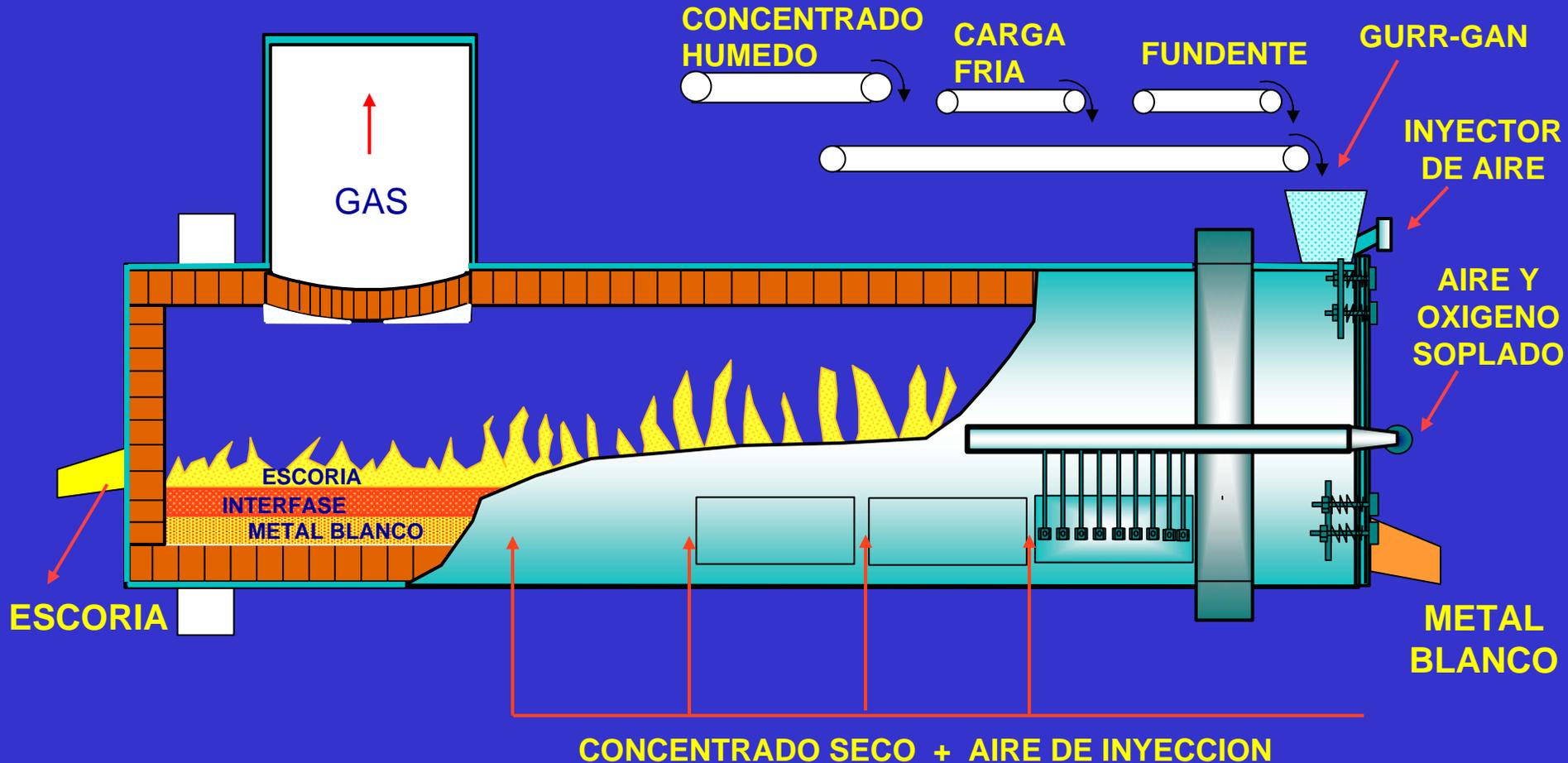
**CONVERTIDOR TENIENTE**

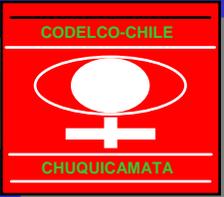




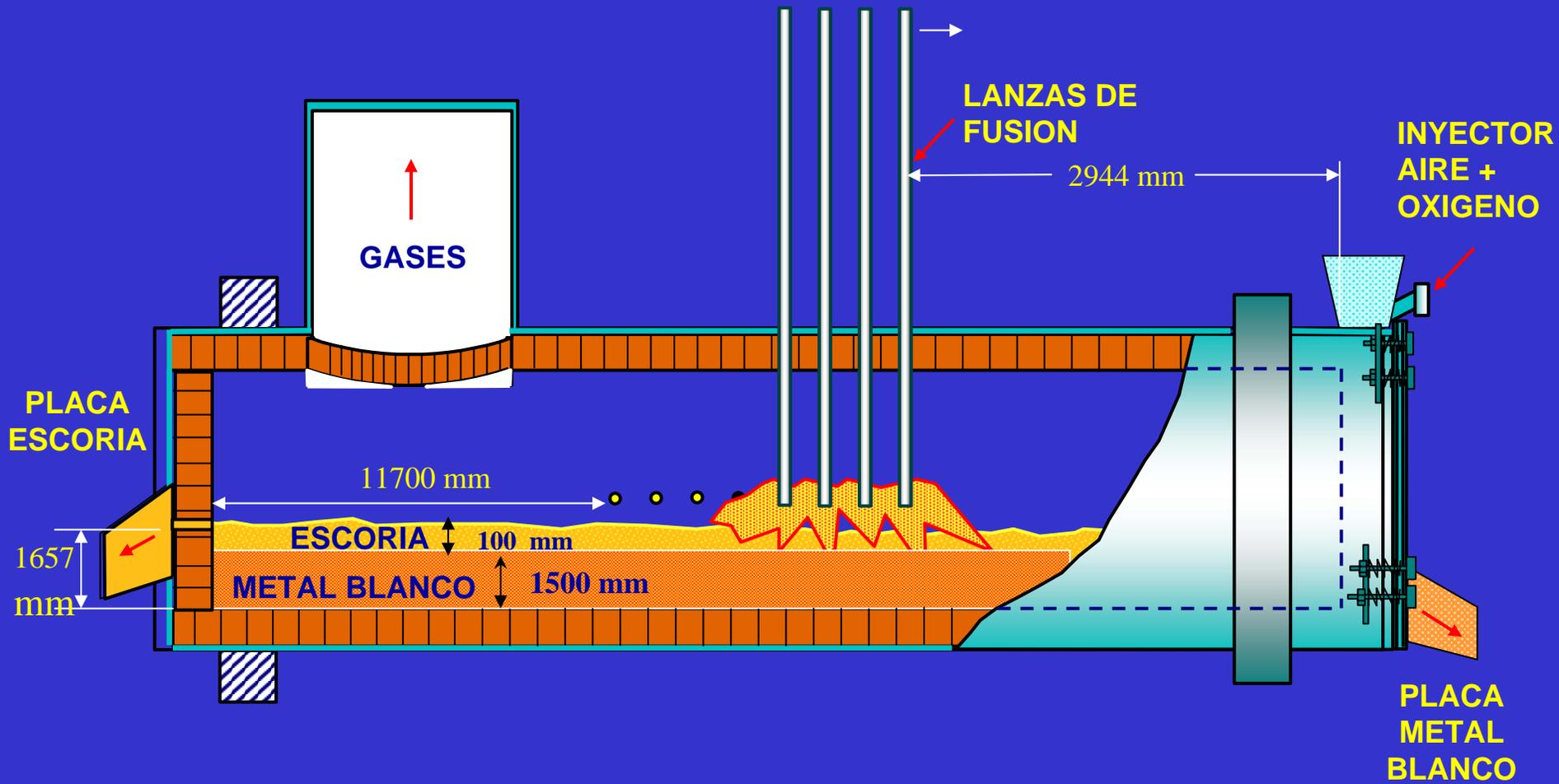
# CONVERTIDOR TENIENTE CONVENCIONAL

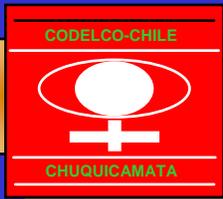
Dimensiones  
5 m Diámetro x 22 m longitud





# CONVERTIDOR TENIENTE CON LANZAS MITSUBISHI





## COMPARACION PROCESOS DE FUSION

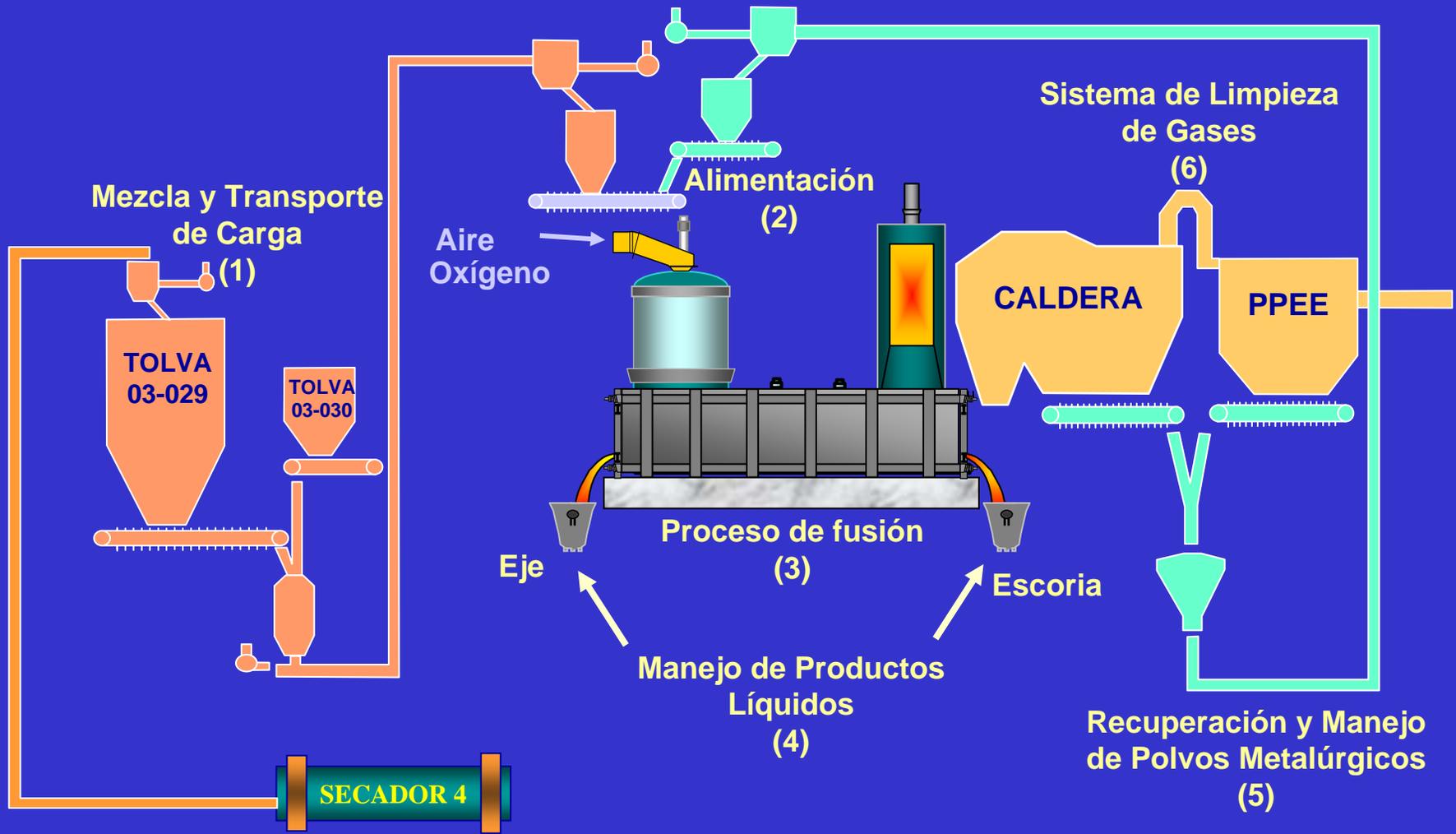
ITEM / PROCESO	H. REVERBERO	CONV. TTE.	HORNO FLASH
GEOMETRIA	CAJA RECTANGULAR	CILINDRO HORIZONTAL	2 TORRES CILINDRICAS MONTADAS EN UNA CAJA RECTANGULAR
DIMENSIONES	30 m L 3 m h 8 m A	5 m DIAMETRO 22 m L	22 m L x 2 m h x 7 m A 6 m DIAMETRO x 6 m h (T.Rx.) 2.7 m DIAMETRO x 6 m h (U.T.)
NIVEL DE FUSION	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 <sub>2</sub> > 130.000 Nm <sup>3</sup> /h	8 - 10 %SO <sub>2</sub> 130.000 Nm <sup>3</sup> /h	18 -22 %SO <sub>2</sub> 70.000 Nm <sup>3</sup> /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 <sub>2</sub>	AIRE (1.2 PSI) + OXIGENO MEZCLADO E INTRODUCIDO EN EL QUEMADOR DE CONCENTRADO. 45 - 60 %O <sub>2</sub>



# 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)

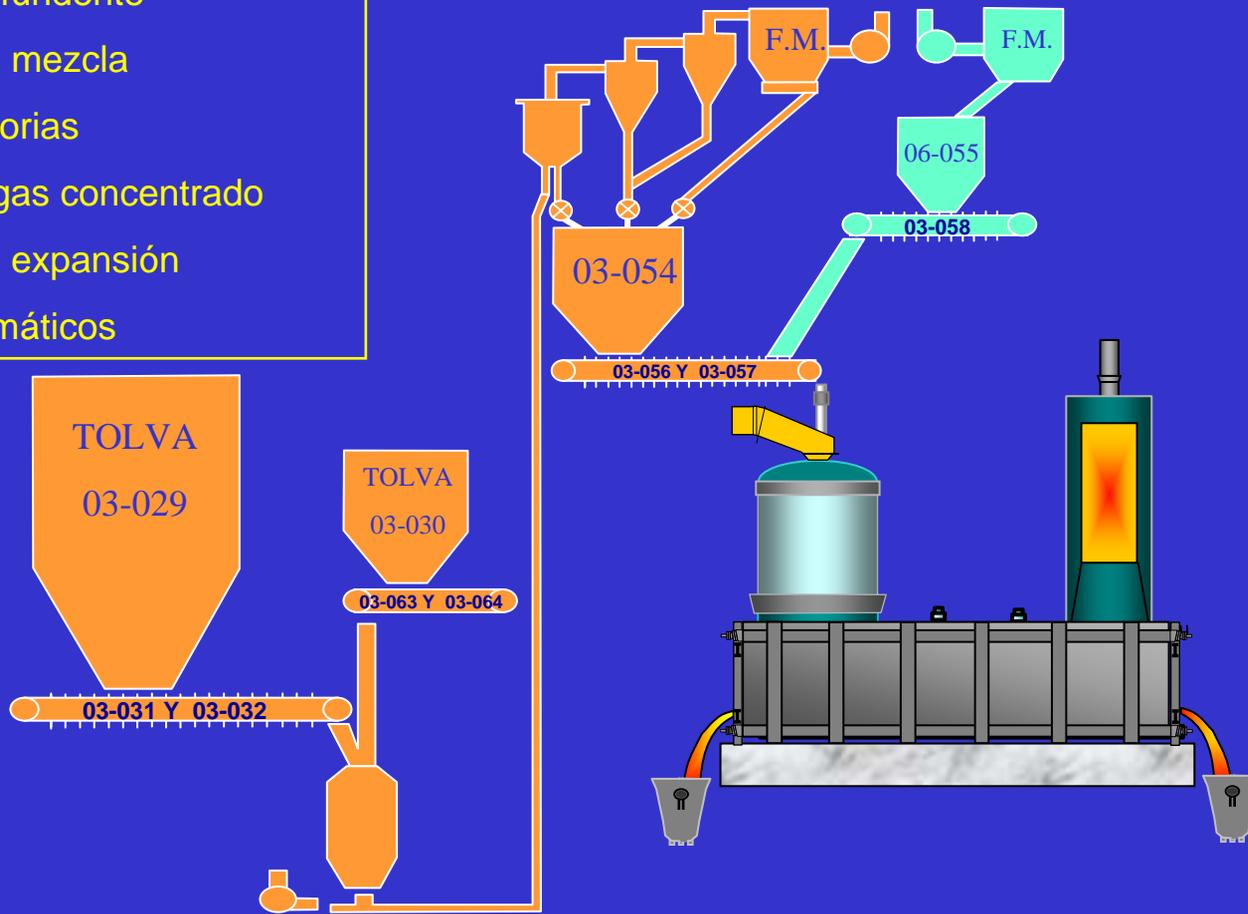
# ESQUEMA GRAFICO FUSION FLASH



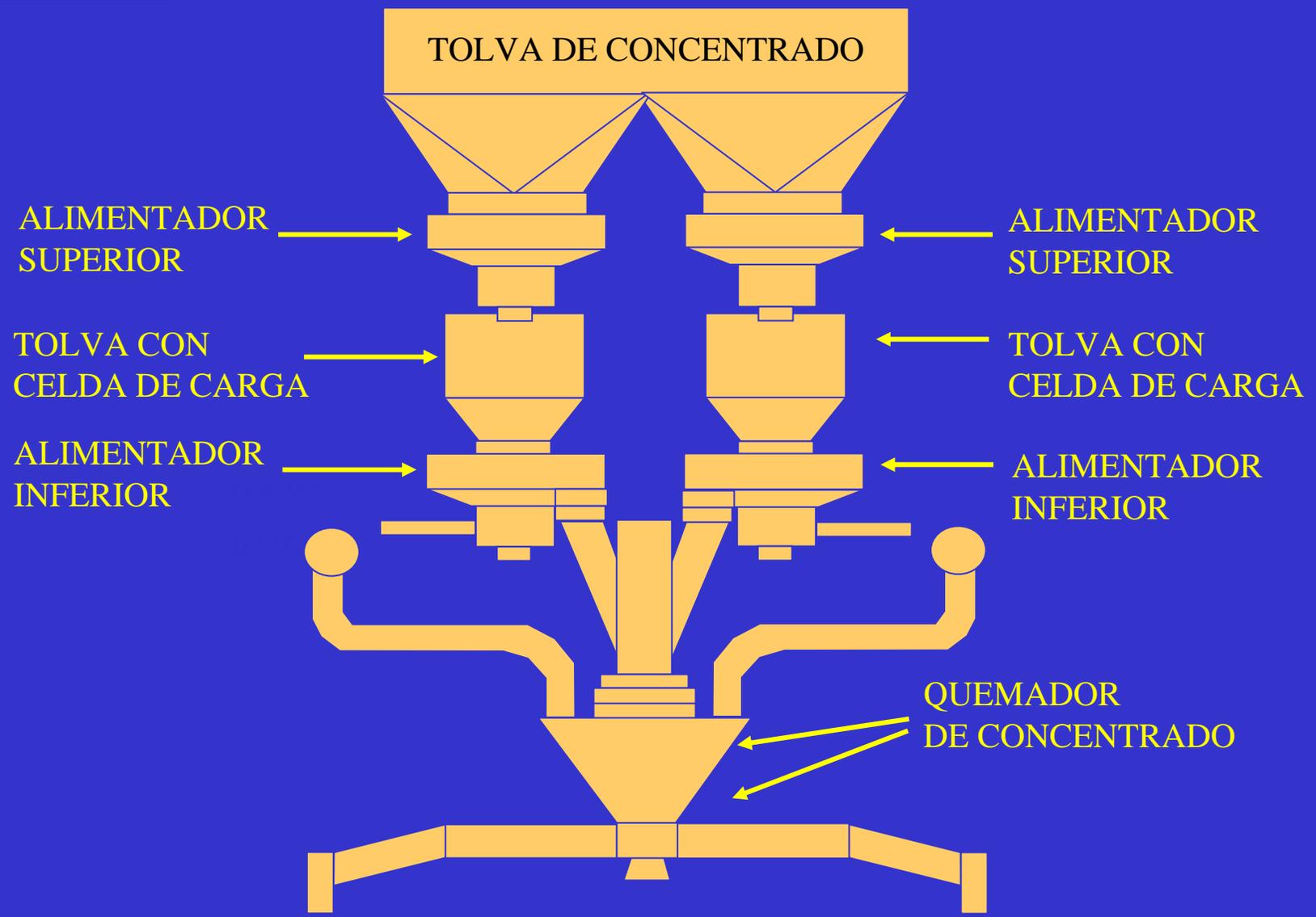


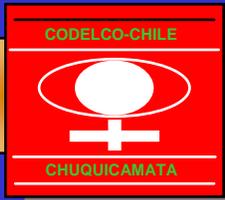
# SISTEMA DE MEZCLA Y TRANSPORTE DE CARGA

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

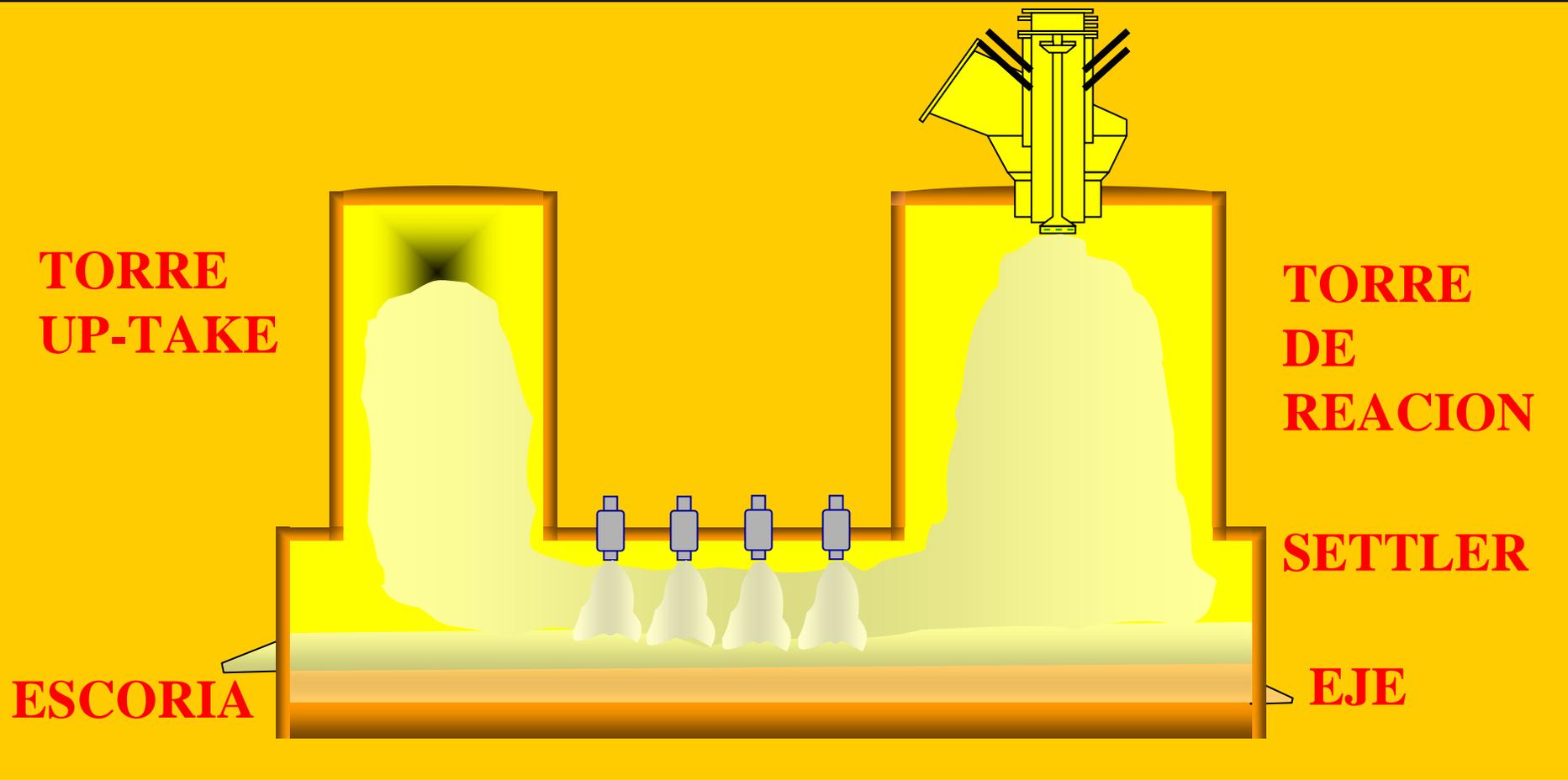


# SISTEMA DE ALIMENTACION DE CARGA





# PROCESO DE FUSION EN HORNO FLASH





# ALIMENTACION Y PRODUCTOS

**ALIMENTACION**

**CONCENTRADO**

**FUNDENTE**

**POLVO RECIRCULADO**

**SECUNDARIOS**

**AIRE**

**OXIGENO**

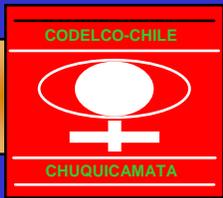
**PRODUCTOS**

**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

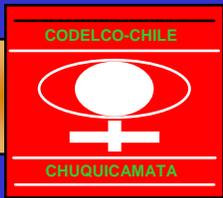
33- 35 % S

< 7% SiO<sub>2</sub>

< 1.5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

< 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 %  $\text{SiO}_2$  (92 %)

< 2 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (1 %)



# ALIMENTACION

**ALIMENTACION**

**CONCENTRADO**

**FUNDENTE**

**POLVO RECIRCULADO**

**SECUNDARIOS**

**AIRE**

**OXIGENO**

70 - 200 TPD

25 - 27 %Cu

18- 20 %Fe

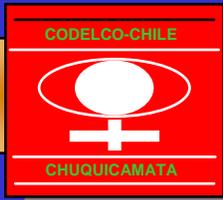
6- 8 %S

25 - 27 %SO<sub>4</sub>

12 - 14 %Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

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 %Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

**BORRA PTP**

0 - 30 TPD

12 - 20 %Cu



# ALIMENTACION

**ALIMENTACION**

**CONCENTRADO**

**FUNDENTE**

**POLVO RECIRCULADO**

**SECUNDARIOS**

**AIRE**

**OXIGENO**

**AIRE**

30.000 Nm<sup>3</sup>/h

10 Kpa (1.2 PSI)

25 C

**OXIGENO**

12.000 -14.000 Nm<sup>3</sup>/h

280 Kpa (45 PSI)

25 C

95 % O<sup>2</sup>



# PRODUCTOS

**PRODUCTOS**

**EJE**

**ESCORIA**

**POLVO METALURGICO**

**GASES**

980 - 1100 TPD

1220 - 1240 C

58 - 62 %Cu (60 %)

12 - 14 %Fe

3.5 - 4.5 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

18 - 22 %S



# PRODUCTOS

**PRODUCTOS**

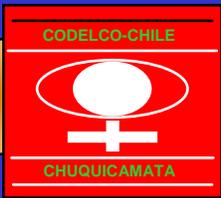
**EJE**

**ESCORIA**

**POLVO METALURGICO**

**GASES**

935 - 980 TPD  
1290 - 1310 C  
1.8 - 2.5 %Cu (2.0 %)  
42 - 44 %Fe  
12 - 14 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
28 - 30 %  $\text{SiO}_2$   
0.6 - 1.0 %S



# PRODUCTOS

## CALDERA

60 - 70 TPD

27 - 29 %Cu

18 - 20 %Fe

12 - 14 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

6 - 10 %S

27 - 32 % $\text{SO}_4$

2.0 - 5.0 %As

1.5 - 3.5 %Zn

**PRODUCTOS**

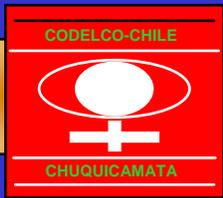
**EJE**

**ESCORIA**

**POLVO METALURGICO**

**GASES**





# PRODUCTOS

## PPEE

130 - 140 TPD

24 - 26 %Cu

18 - 20 %Fe

14 - 16 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

6 - 10 %S

27 - 32 % $\text{SO}_4$

3.0 - 7.0 %As

3.0 - 6.0 %Zn

**PRODUCTOS**

**EJE**

**ESCORIA**

**POLVO METALURGICO**

**GASES**





# PRODUCTOS

**PRODUCTOS**

**EJE**

**ESCORIA**

**POLVO METALURGICO**

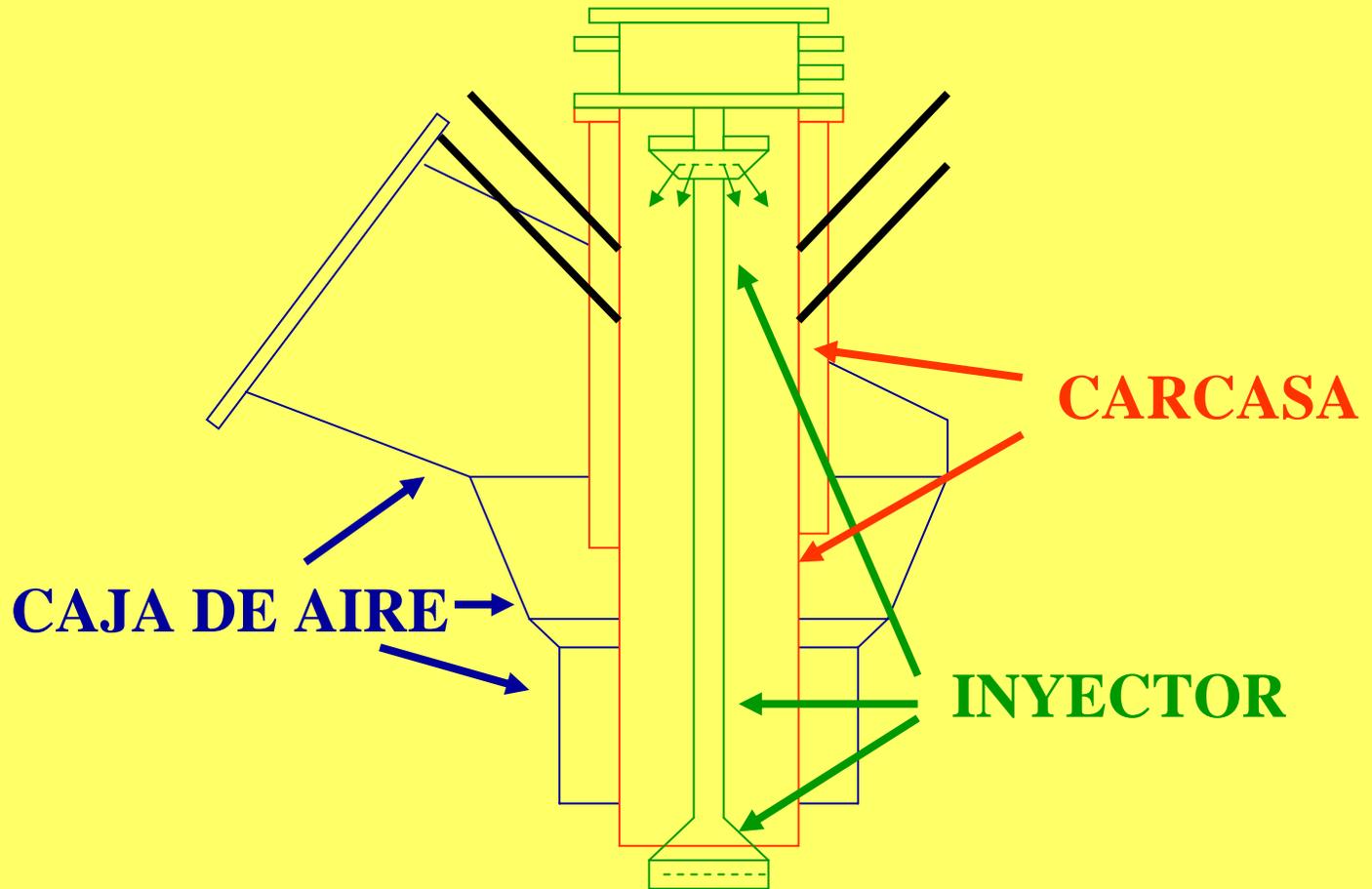
**GASES**

38.000 - 43.000 Nm<sup>3</sup>/h  
(70.000 - 75.000 Nm<sup>3</sup>/h)

18 - 23% SO<sub>2</sub>

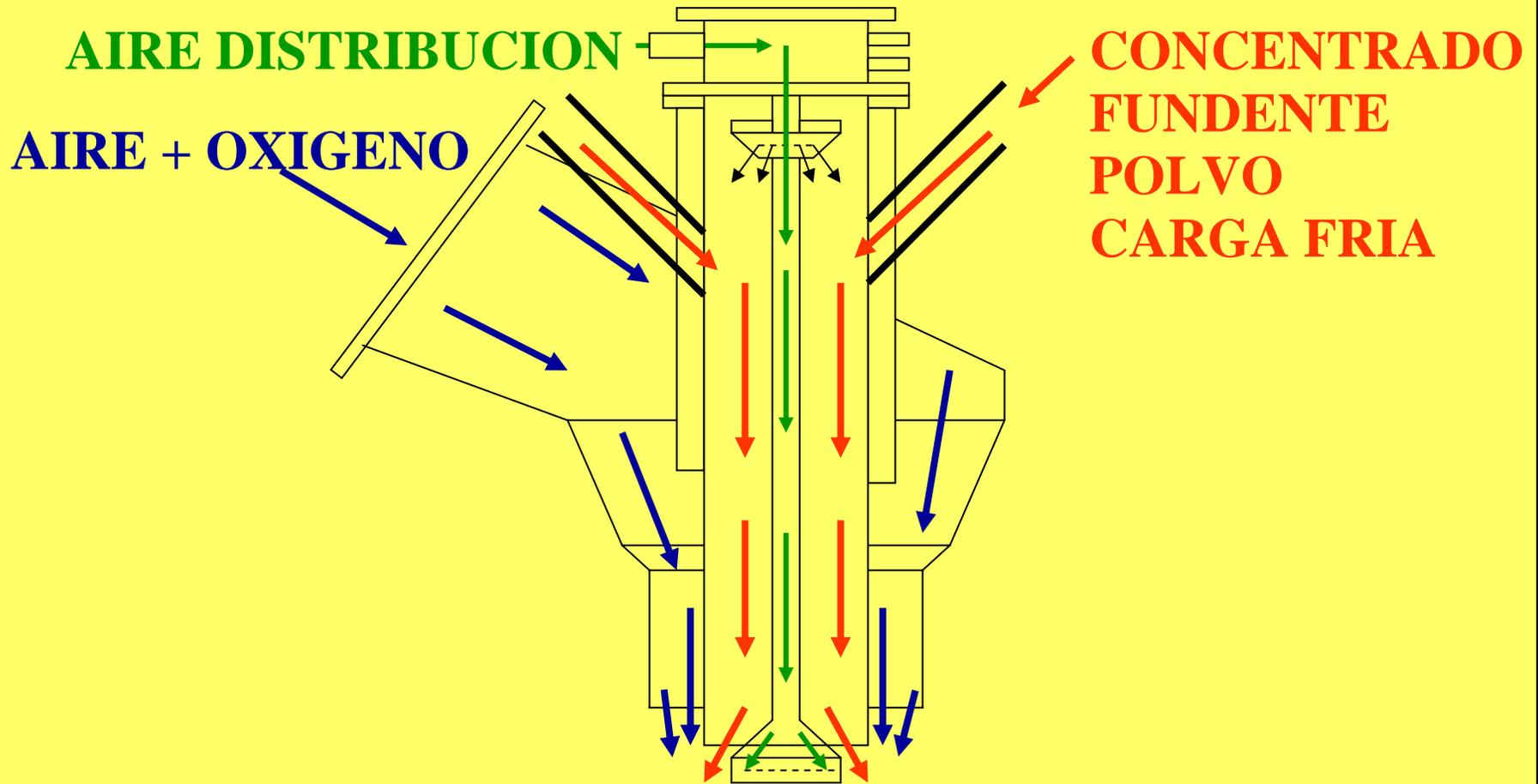
< 1 g/Nm<sup>3</sup> POLVO PPEE

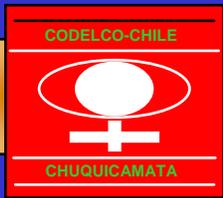
# QUEMADOR DE CONCENTRADO





# OPERACIÓN QUEMADOR DE CONCENTRADO





## MECANISMO DE REACCION

REACCIONES DE  
OXIDACION DE  
LA CARGA  
(ESPECIES  
SULFURADAS)

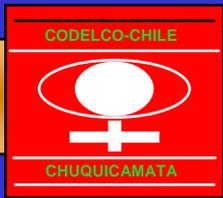


GENERACION DE  
CALOR PARA  
FUNDIR Y  
MANTENER LA  
TEMPERATURA  
DEL PROCESO

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

Formación de Magnetita:

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



## MECANISMO DE REACCION

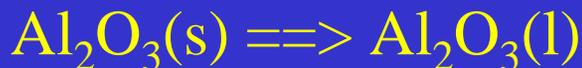
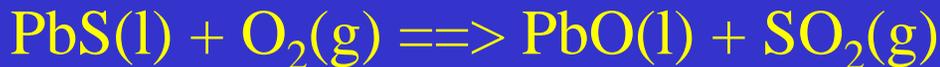
### REACCIONES DE FORMACION DE LA ESCORIA

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

Reducción de magnetita y formación de fayalita en el baño :



Otras reacciones :





# CIRCUITO DE REFRIGERACION

## SISTEMA CHAQUETAS

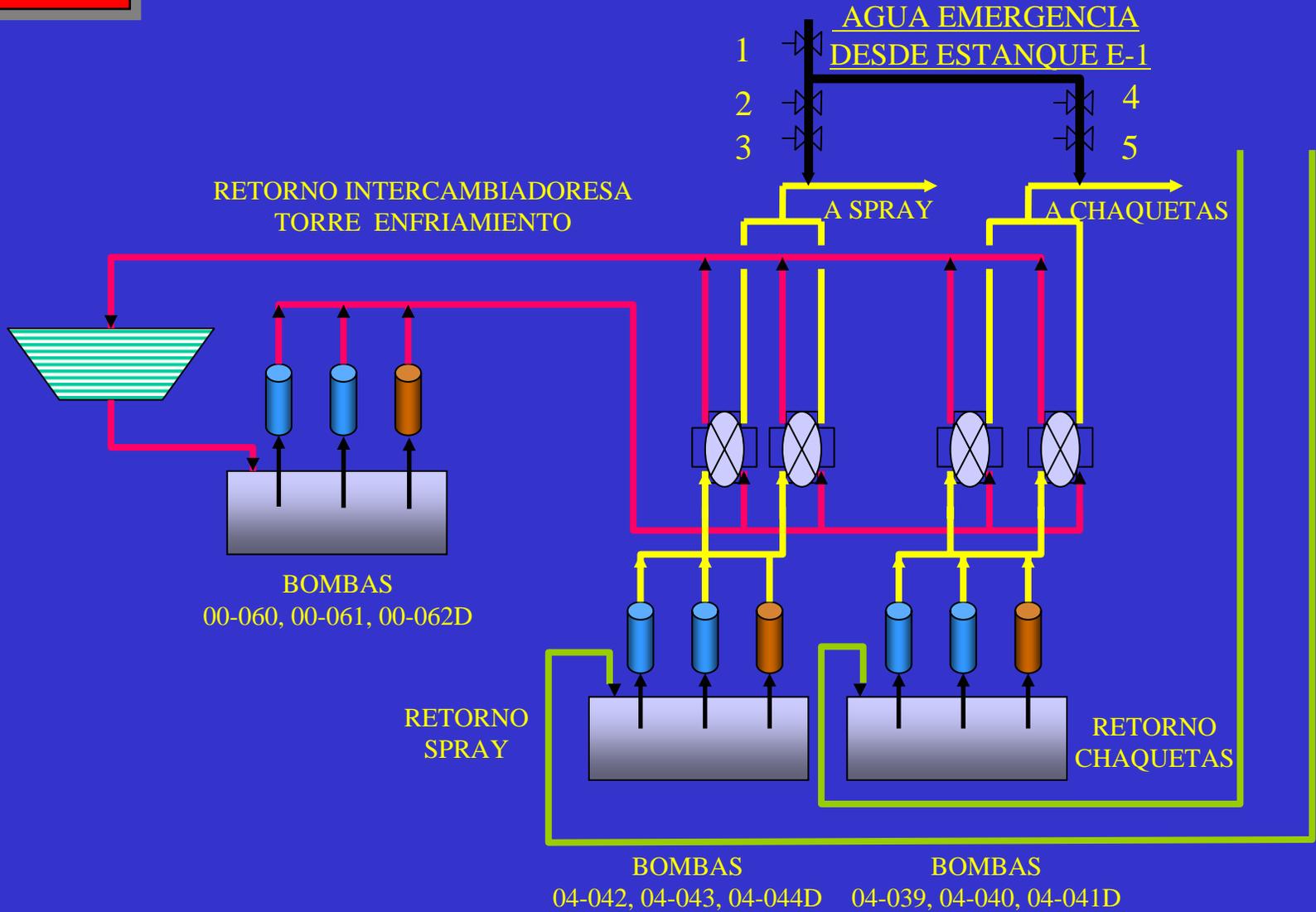
- 2 BOMBAS ELECTRICAS (04-039 Y 04-040)
- 1 BOMBA DIESEL (04-041)
- ELEMENTO REFRIGERANTE: AGUA TRATADA
- FLUJO AGUA 14.000 L/min
- CALOR EXTRAIDO 4500 - 6000 Mcal/min
- DIFERENCIAL TEMPERATURA: 4.5 - 5.5 C
- 2 INTERCAMBIADORES DE CALOR
- ELEMENTOS DE REFRIGERACION EN MUROS, TECHO, ANILLO TORRE DE REACCION, 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

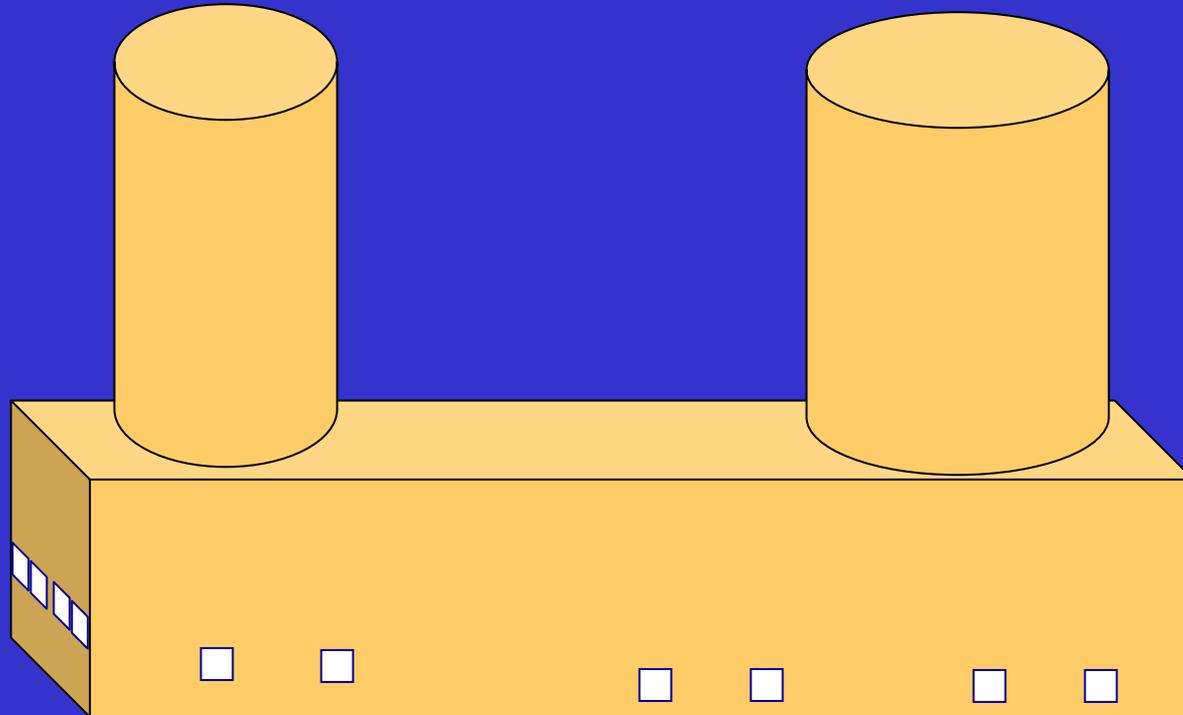


CODELCO-CHILE



CHUQUICAMATA

# MANEJO DE PRODUCTOS LIQUIDOS

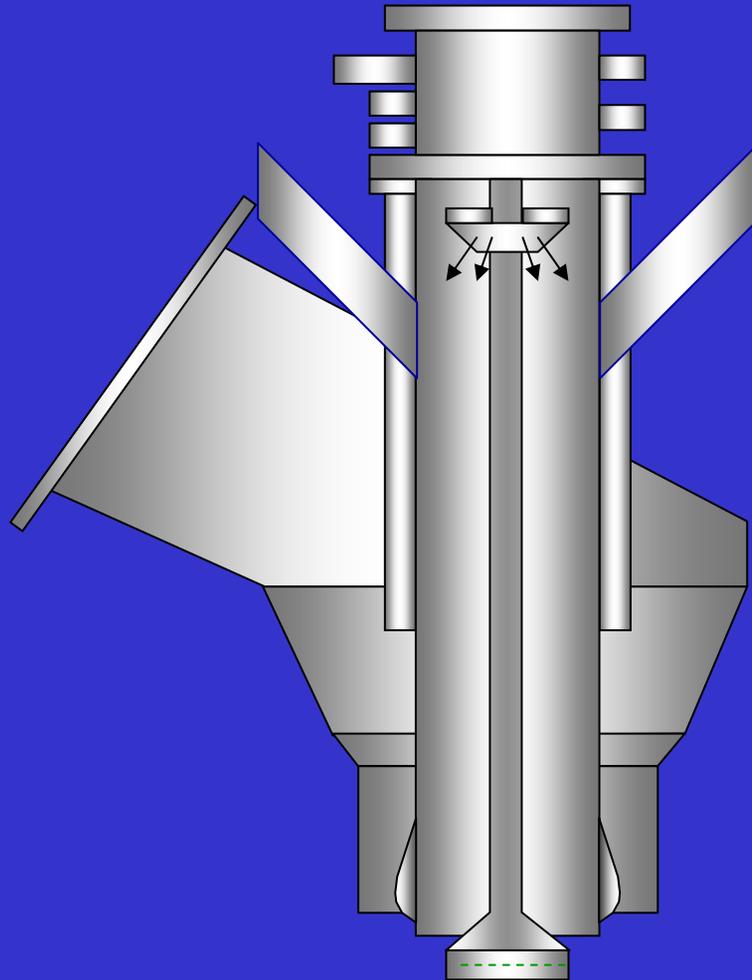


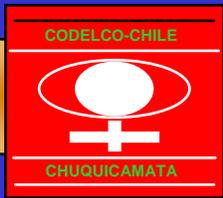
CODELCO-CHILE



CHUQUICAMATA

# QUEMADOR DE CONCENTRADO





## OPERACIONES HORNO FLASH Y ANEXOS

### ESQUEMA GRAFICO CALDERA

#### DATOS OPERACIÓN

- Capacidad máxima 68.000 Nm<sup>3</sup>/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%

