

# Gestión de Arsénico en Anglo American

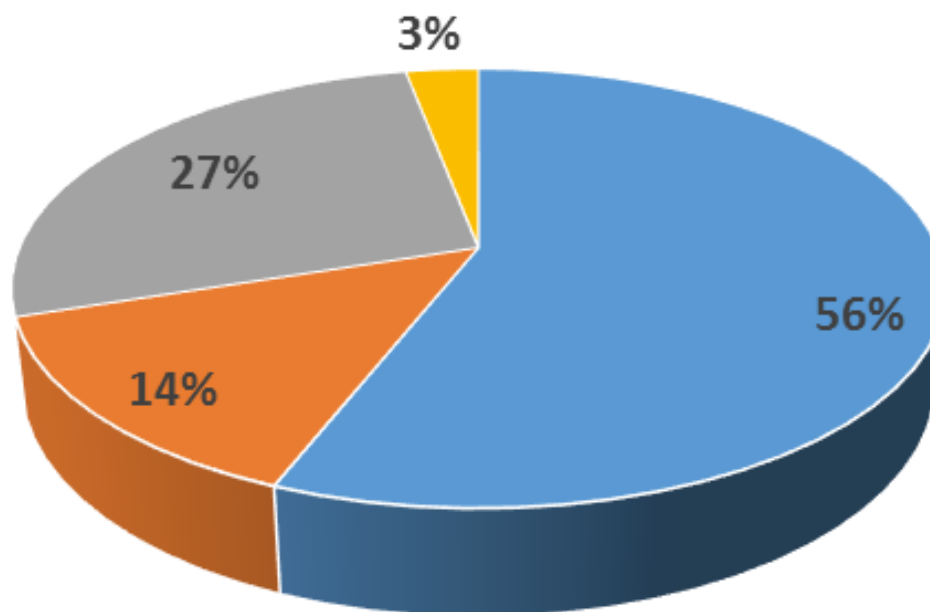
## Planta de Tratamiento de Acido Débil

**OPERACION CHAGRES**

**08 Junio 2017  
Claudio Zapata Elitin**

- 
- Introducción
  - Ácido Débil
  - Alternativas Estudiadas
  - Antecedentes
  - Objetivos
  - Parámetros de Diseño
  - Proceso de Sulfurización y PFD
  - Control de Procesos
  - Medidas de Seguridad
  - Aprendizajes y Próximos pasos

## Fijación de Arsénico en Fundición Chagres



■ Escoria ■ Anodos ■ Ácido ■ Emisión

- El Ácido débil es producido en la zona de limpieza de gases de la Plan de Acido de Fundición Chagres, contiene diversas impurezas, tales como:
  - ❑ polvos metalúrgicos,
  - ❑ anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ),
  - ❑ Iones metálicos disueltos como cobre, arsénico, mercurio, plomo, hierro, zinc y otros iones como fluoruros y cloruros.
- La principal impureza es el arsénico.

Existen diversos procesos de limpieza para remover las impurezas que contiene el Ácido débil, por ejemplo:

- Neutralización y Precipitación de sólidos con cal.
  - ✓ Residuos 90 ton/d v/s 7 ton/d
  - ✓ OPEX 14 MMUS\$/año v/s 2 MMUS\$/año
- Descomposición Térmica del Ácido C.
- Precipitación de Impurezas con Ácido Sulfhídrico

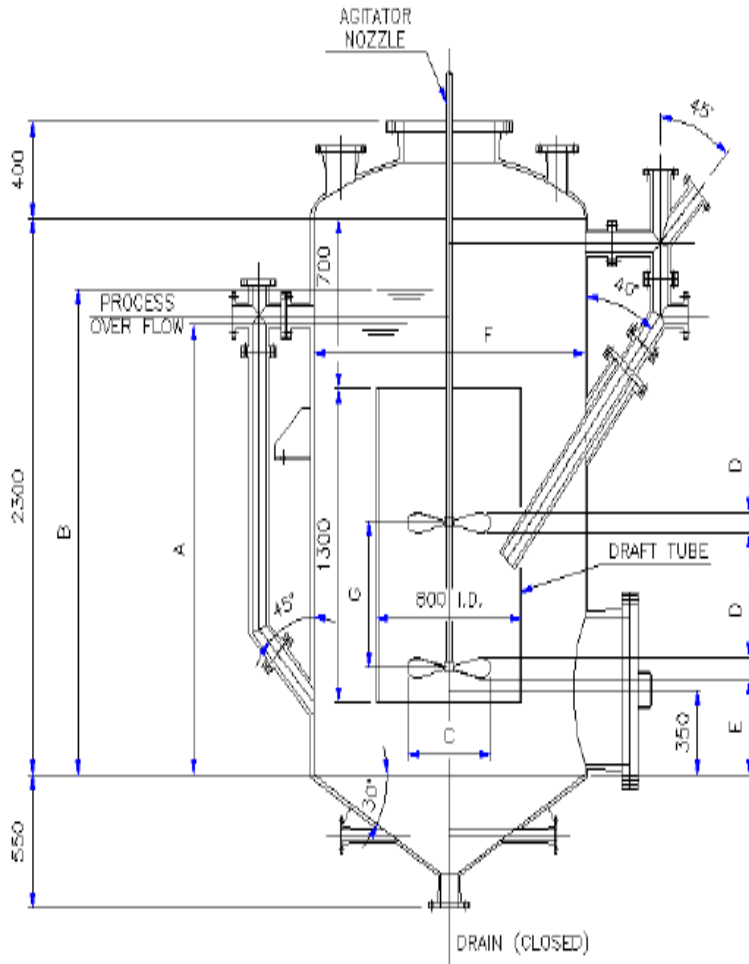
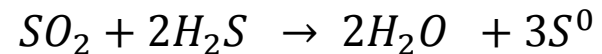
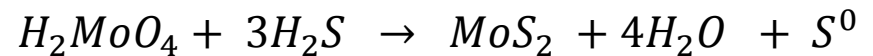
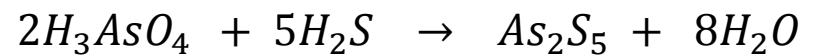
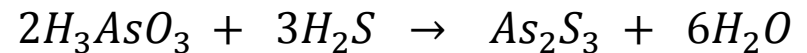
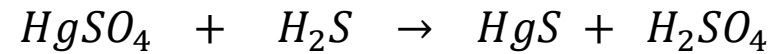
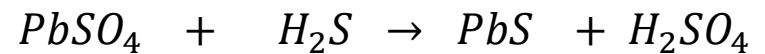
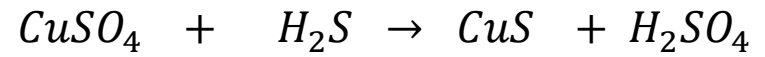
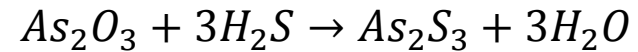
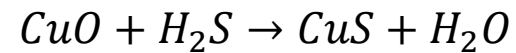
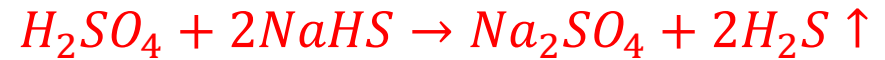
Operación Chagres optó por razones técnicas y económicas por el último proceso.

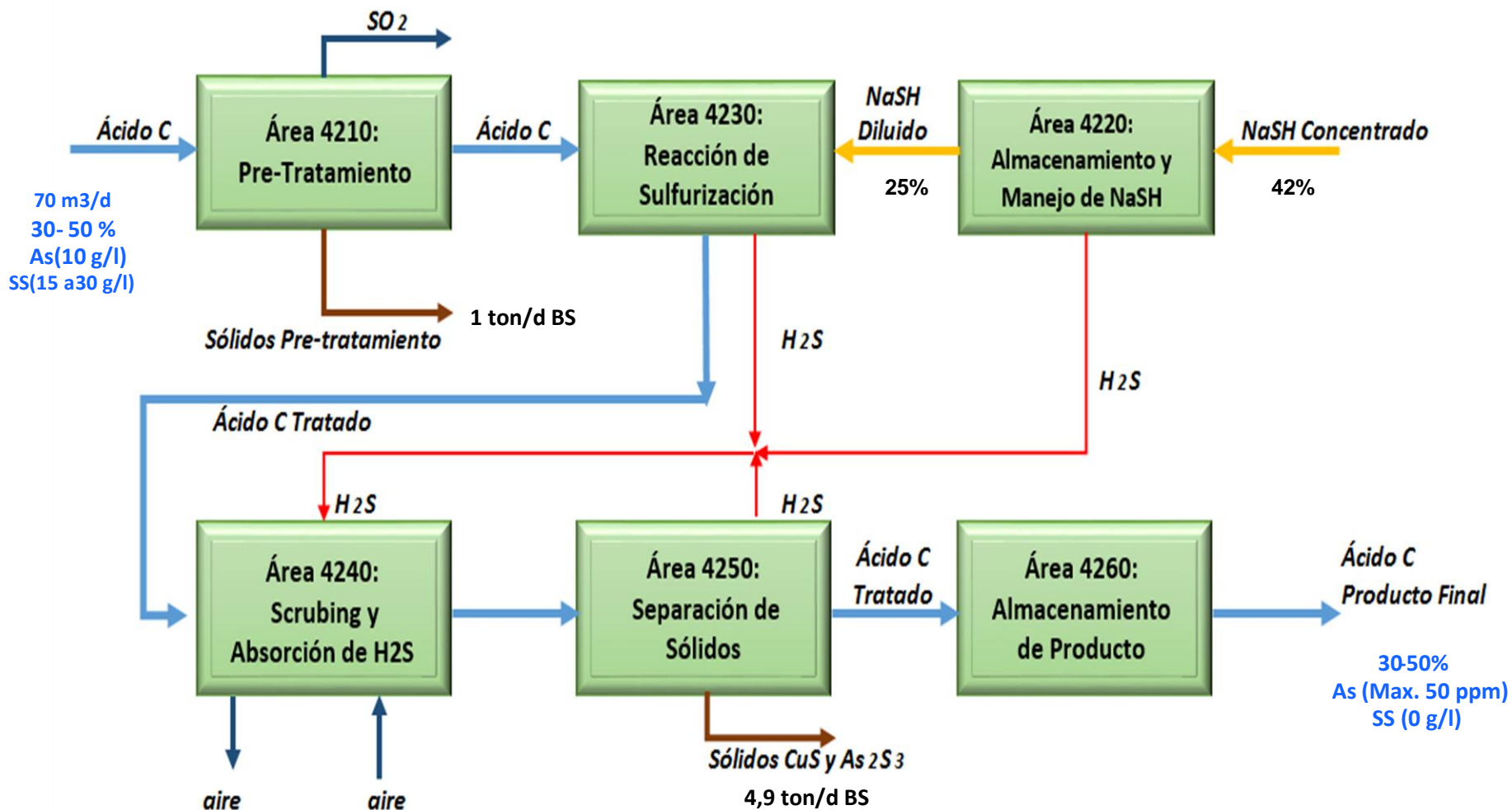
- 
- Acuerdo Licencia PPC Fundición Saganoseki 2010
  - Ingeniería de Factibilidad 2011 con WP CANADA
  - Ingeniería de Detalles 2012 con ARA-WP CHILE
  - Pruebas Piloto de Proceso con PUCV y EISENMANN
  - Se obtiene pertinencia ambiental en Septiembre 2012
  - Se aprueba Construcción de Planta en Diciembre 2012 por MMUS\$21,2.
  - Puesta de Marcha de Planta Diciembre 2014

- 
- El objetivo principal de esta Planta es remover el arsénico contenido en el Acido débil y así obtener un producto final comercializable.
  - Esta necesidad surgió debido a dos vulnerabilidades:
    - ✓ **el consumo de ácido débil usado en lixiviación en El Soldado finalizó en marzo de 2015.**
    - ✓ **el producto no posee mercado debido al alto contenido de Arsénico.**

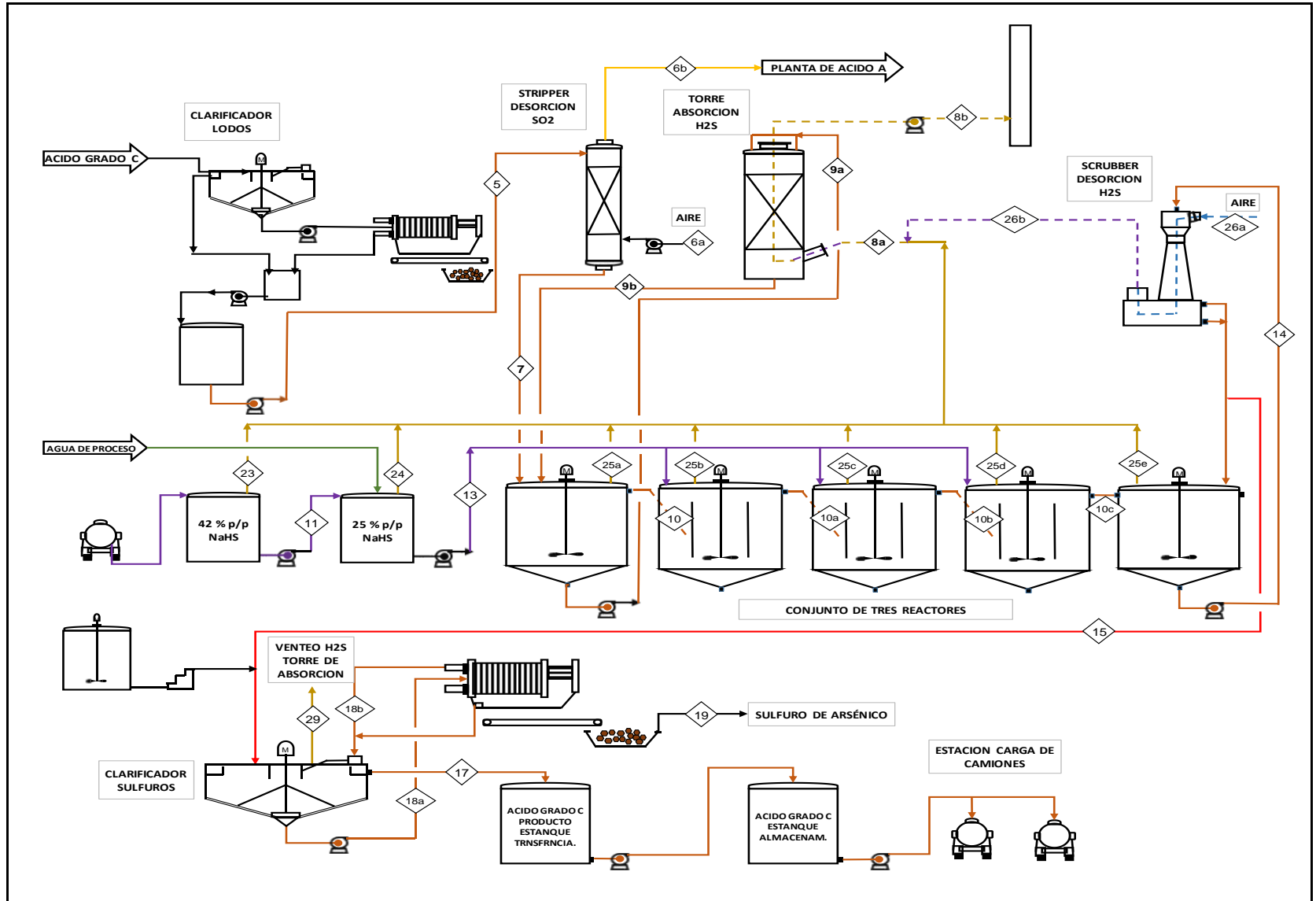
PARAMETER	UNIT	VALUE	COMMENT
Acid Concentration	wt% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30 to 50	-
Arsenic Content (as As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	g/l	10	-
Copper Content (as CuO)	g/l	4	-
Chlorine Content	g/l	6	-
Fluorine Content	g/l	5.3	-
Total Suspended Solid	g/l	14	Design
SO <sub>2</sub> Content	g/l	1.4	-
Feed Temperature	°C	80	Maximum
Feed Rate	t/d	100	Key: A
	m <sup>3</sup> /h	3.01 to 3.47	Key: F
Operating Period	h/day	24	-
	day/year	365	-
Arsenic in Product Acid	g/l	0.05	-



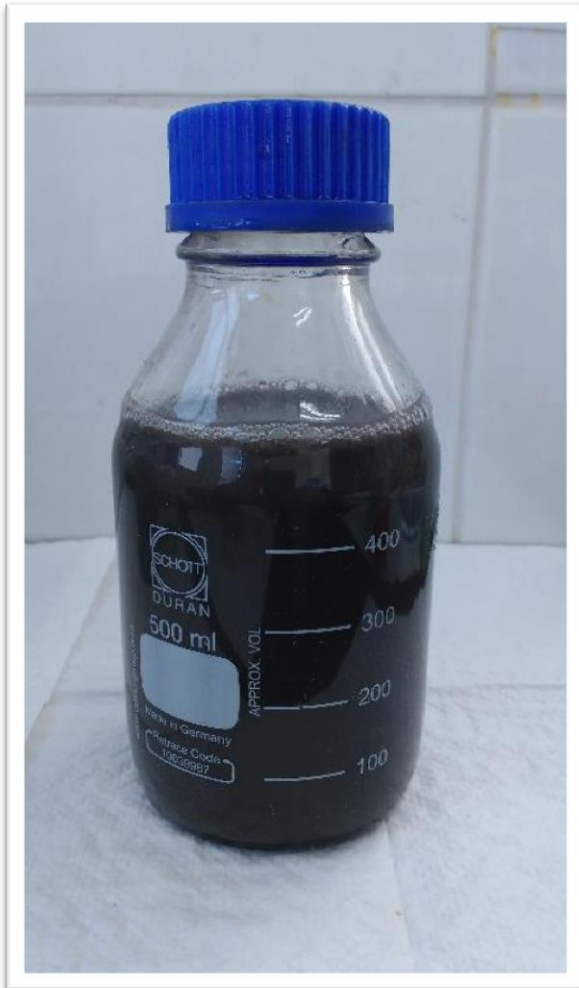




# DIAGRAMA DE PROCESO (PFD)



## Primera etapa: Separación de sólidos



Filtrado y  
Clarificado



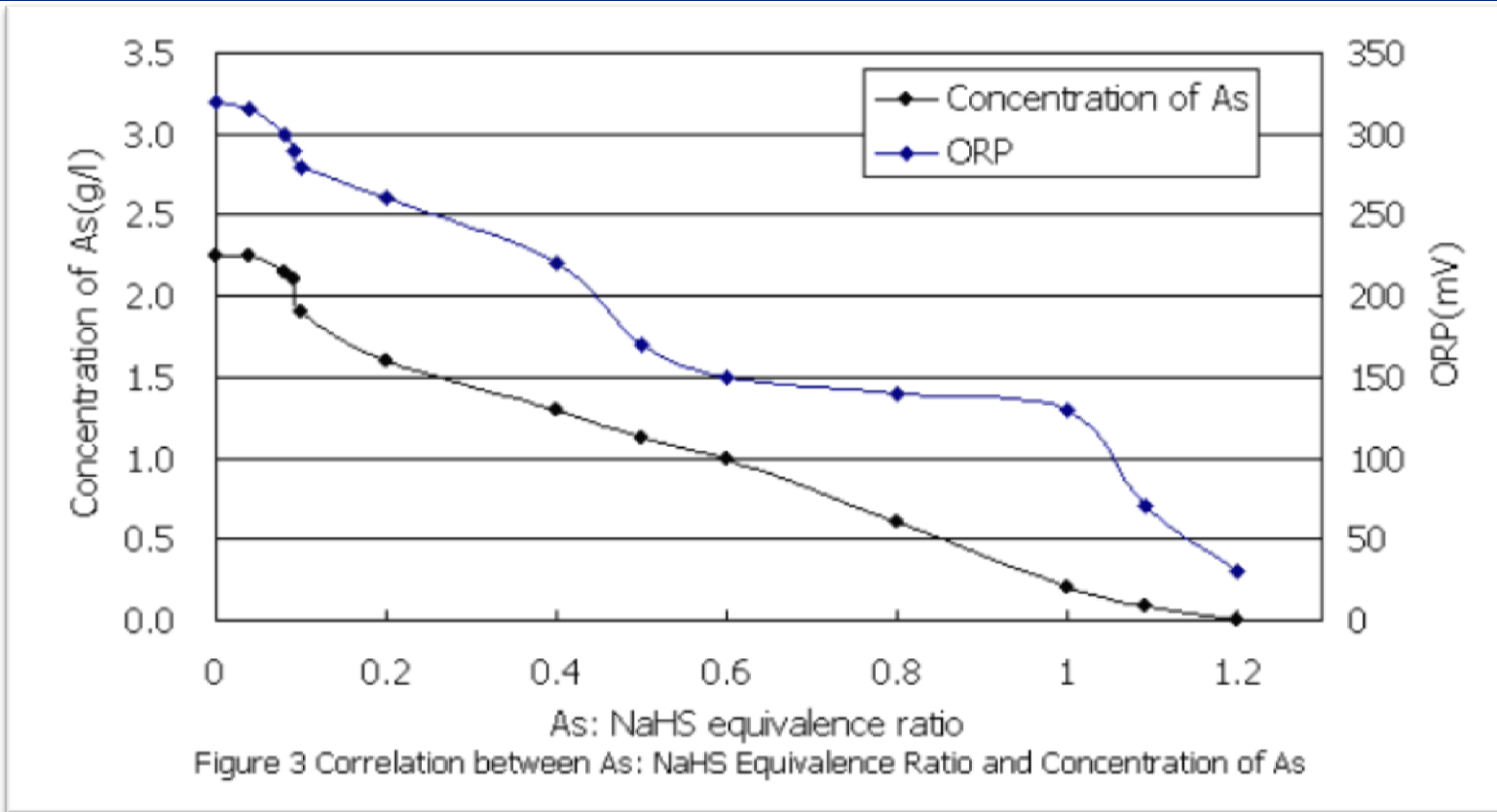
## Segunda etapa: Precipitación Sulfuros



## Tercera etapa: clarificado y filtrado producto

---





- Reactor 1 280 mV
- Reactor 2 200 mV
- Reactor 3 75 mV

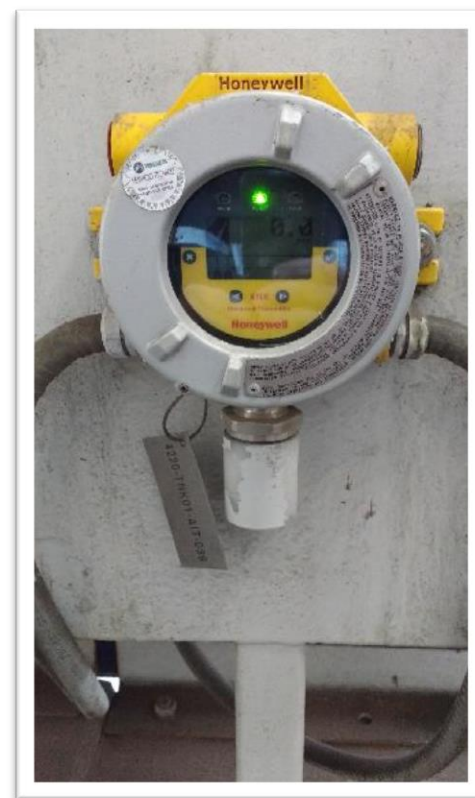




Alarma sonora,  
vibración y luz a  
8 y 40 ppm



Alarma en DCS a 5 ppm.  
Detención de proceso con Baliza y  
Alarma sonora a 10 ppm





**Tabla 5.3:** Análisis por Difracción de Rayos X (Capa Blanca).

Sólido Blanco Interior Cañería	ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X	
	ESPECIE	COMPOSICIÓN
	Arsenolita	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Claudetita	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Arsenato de Antimonio	SbAsO <sub>4</sub>

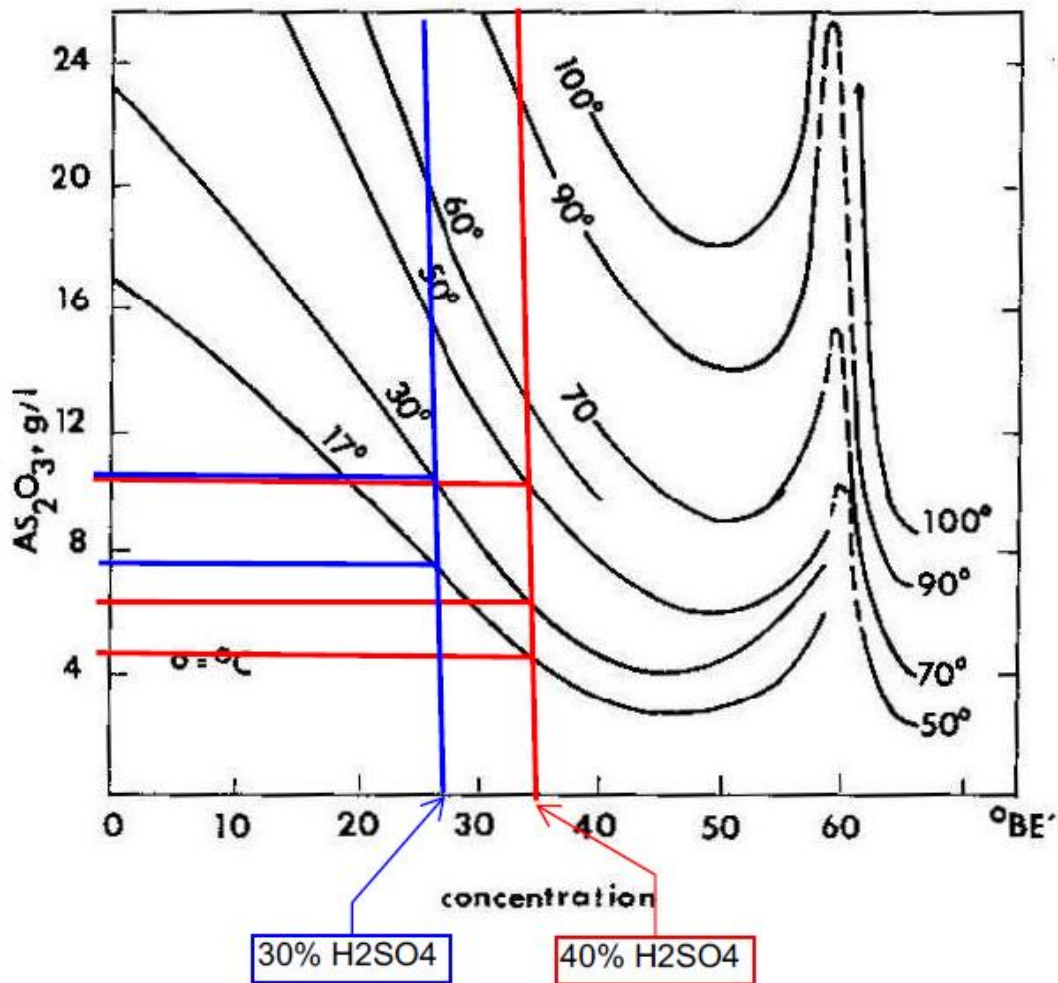
**Tabla 5.4:** Análisis por Fluorescencia de Rayos X (Capa Blanca).

Sólido Blanco Interior Cañería	ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X	
	ELEMENTO	CONCENTRACION (%)
	O	36.50
	As	47.60
	S	11.00
	Ca	3.84
	Cu	0.43
	Fe	0.34
	Cr	0.13

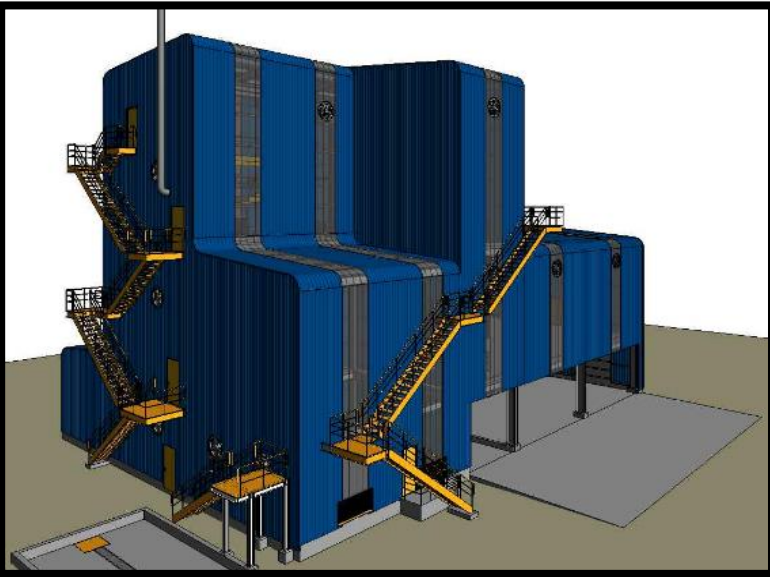


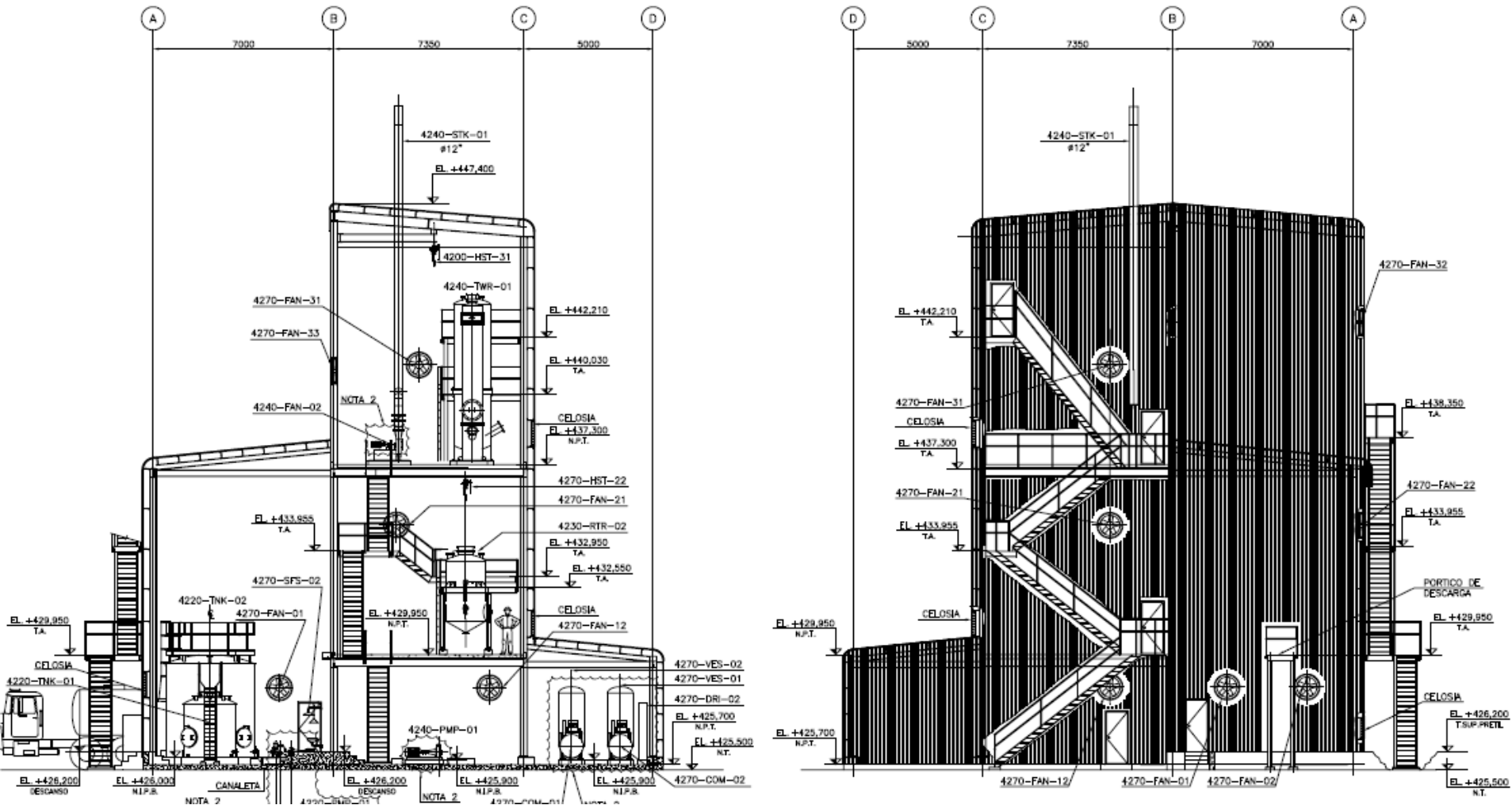
## CAPITULO 7: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las temperaturas medidas en planta y a los resultados obtenidos en laboratorio, para evitar la precipitación de arsénico, se recomienda como medida de corto plazo no permitir que la temperatura de la pared disminuya a valores menores a 30°C (35°C como medida de seguridad).

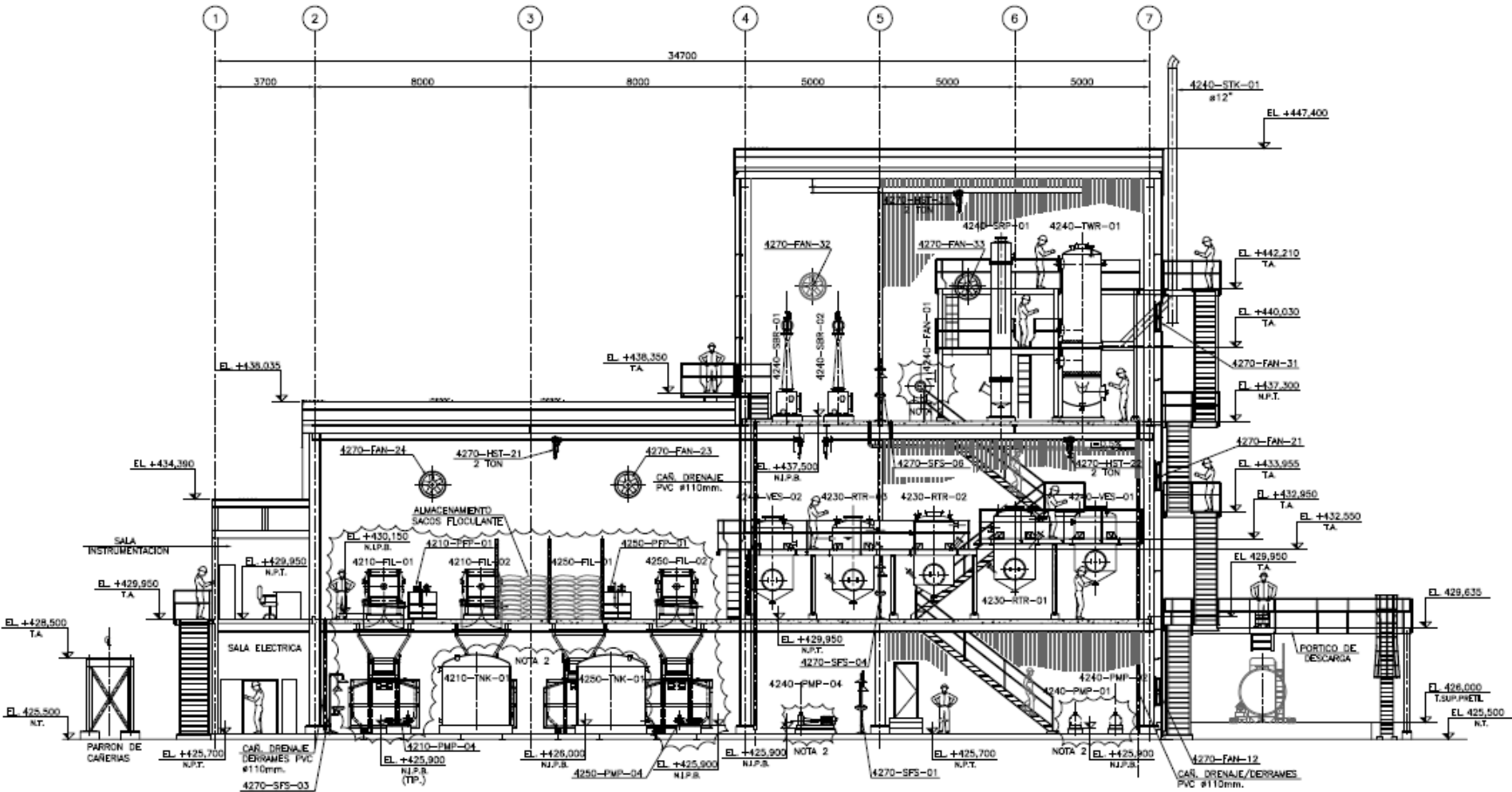


- 
- Recuperación de Cobre desde Ácido Débil
    - Precipitación Selectiva
  - Reproceso de Ácido Débil
    - Uso como dilución en Planta de Acido
  - Reproceso de Sólidos a Fundición
    - Ingreso a Horno Flash











**“ MUCHAS GRACIAS ”**