



Norma de Emisión de Fundiciones

30 Marzo 2011

TEMARIO

- UBICACIÓN DIVISIÓN VENTANAS
- CAPACIDADES INSTALADAS
- DESCRIPCION DE LOS PROCESOS
- EVOLUCION FUNDICION VENTANAS
- SITUACION OPERACIONAL
- MODELO DE NEGOCIO CODELCO
- EVOLUCION DE EMISIONES
- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES
- ACCIONES REALIZADAS PARA REDUCIR EMISIONES
- PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES EXISTENTES
- PROYECCION DE EMISIONES DE S
- PLAN DE PRODUCCIÓN (PND)
- CONCLUSIONES

UBICACIÓN ESTRATEGICA DE LA DIVISION VENTANAS



División Ventanas

Ventanas

Valparaíso

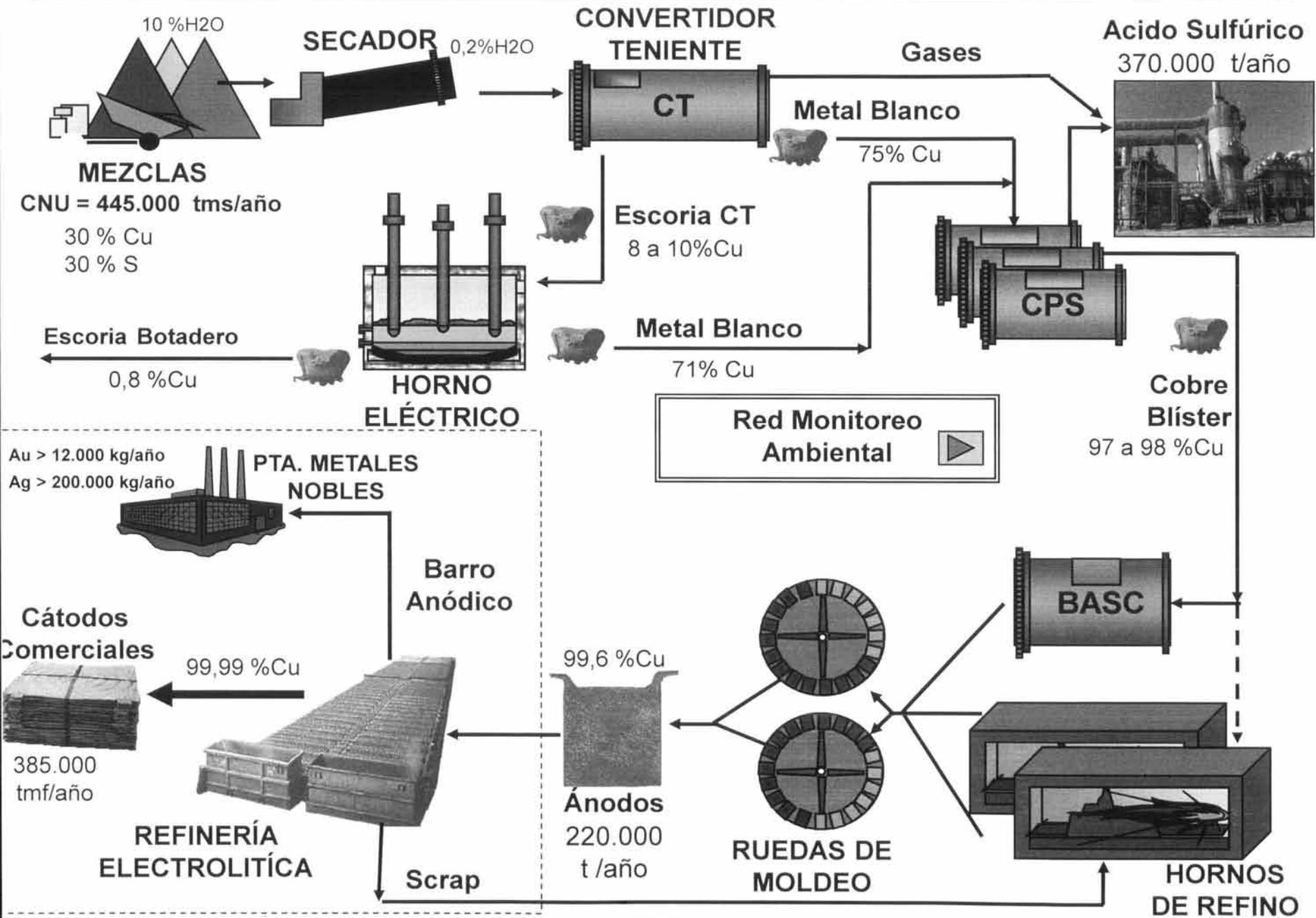
Quinta Región
CHILE

000081

ASPECTOS GENERALES DE LA DIVISION VENTANAS

- Las capacidades de producción son:
 - Fundición : 440.000 TMS/año de concentrados
 - Refino a Fuego : 220.000 TMF/año de ánodos
 - Cobre Electrolítico : 400.000 TMF/año cátodos
 - Plata : 200.000 Kg/año
 - Oro : 12.000 Kg/año
 - Acido Sulfúrico : 370.000 T/año

000082 VTA



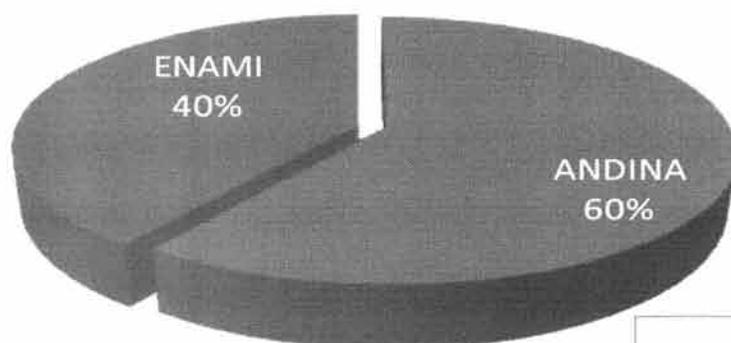
EVOLUCION DE LA FUNDICION VENTANAS

- ♦1964 : Fundición tradicional: HR+2CPS.
- ♦1978 : Instalación Horno Basculante en Refino a Fuego, 200 [t].
- ♦1984 : Instalación Convertidor Teniente 4 [m] ϕ x 15 [m], operando sólo con aire.
- ♦1990 : Instalación de una Planta de Oxígeno (315 [t/d]) y Planta de Acido (88.000 [Nm³/h], 8,5 [%] SO₂).
- ♦1992 : Operación red de monitoreo ambiental.
- ♦1993-1997 : Desarrollo e Implantación del Plan Descontaminación Ventanas (D.S. 252).
- ♦1998 : Operación autónoma Sistema Fundición. Eliminación del Horno de Reverbero.
- ♦1999 : En vigencia norma primaria calidad del aire (365 [μ gSO₂/Nm³]).
- ♦2001 : Aumento capacidad de tratamiento de gases a 125.000 Nm³/hr, 10,5 [%] SO₂ y doble absorción.
- ♦2002 : Ampliación Cámara Horizontal de Gases CT.
- ♦2003 : Cambio de parámetros norma primaria (250 [μ gSO₂/Nm³]).
- ♦2009-10: Aumento capacidad de Tratamiento de Gases Planta de ácido (140.000 Nm³/hr)

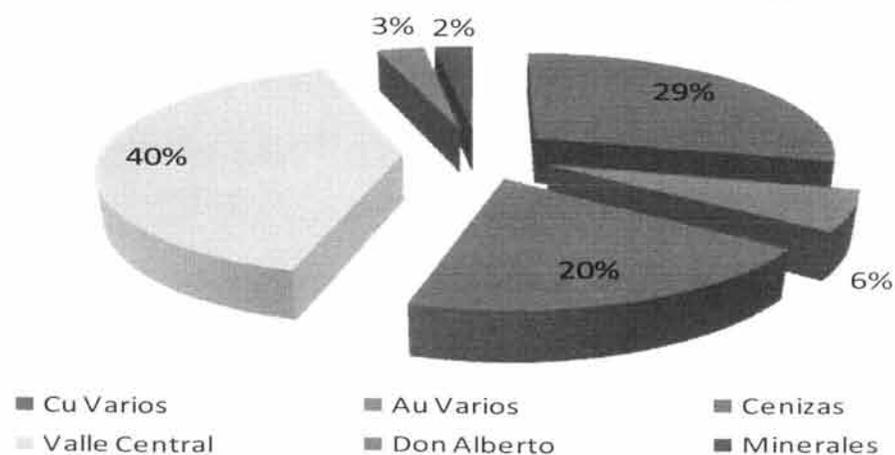
COMPARACION CON OTRAS FUNDICIONES

- ❖ Fundición maquiladora
- ❖ Ley de traspaso de Ventanas a Codelco, se debe mantener capacidad de fusión para pequeña y mediana minería
- ❖ Una sola línea productiva (1 CT - 1 planta de ácido)

Beneficio concentrados 2011

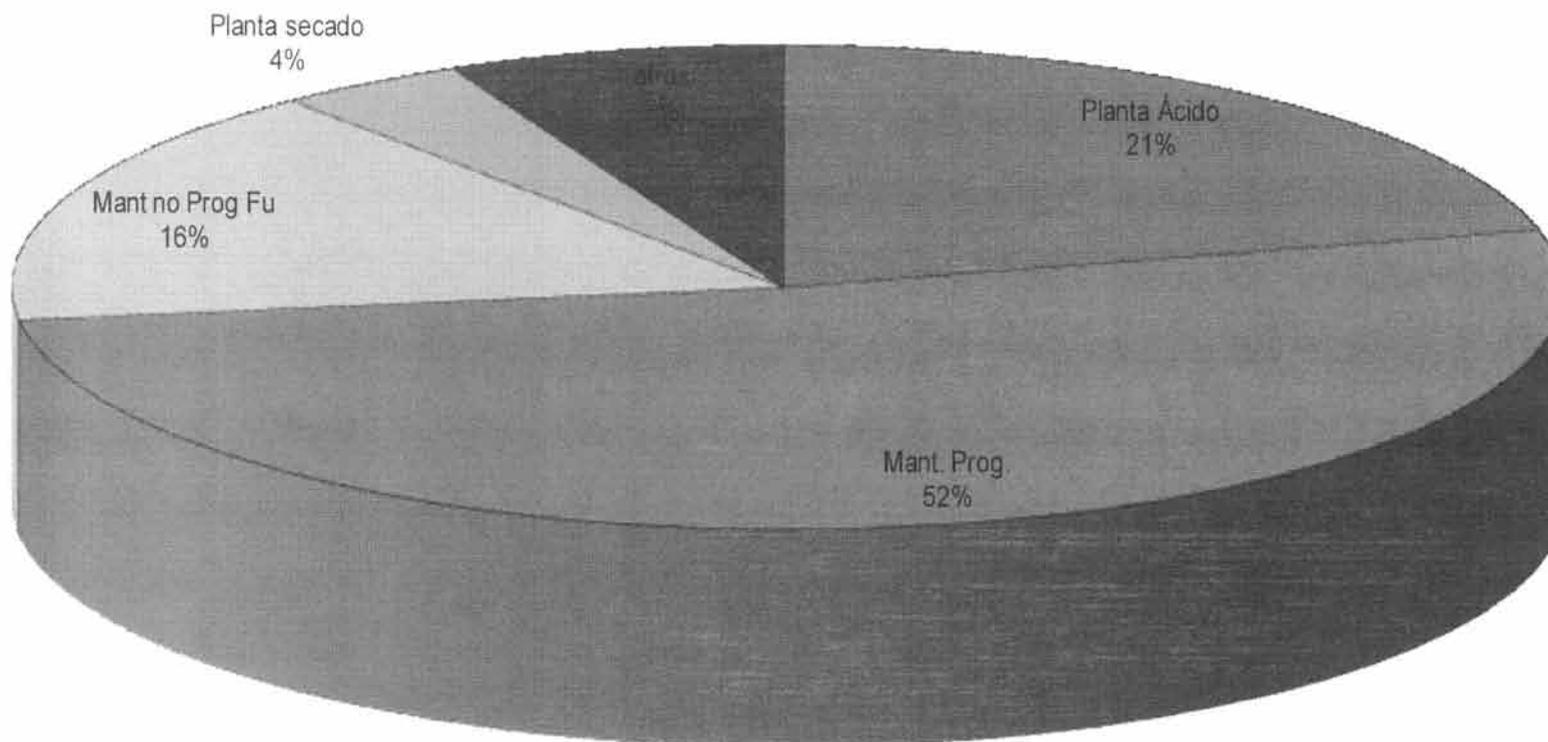


Beneficio concentrados Enami 2011



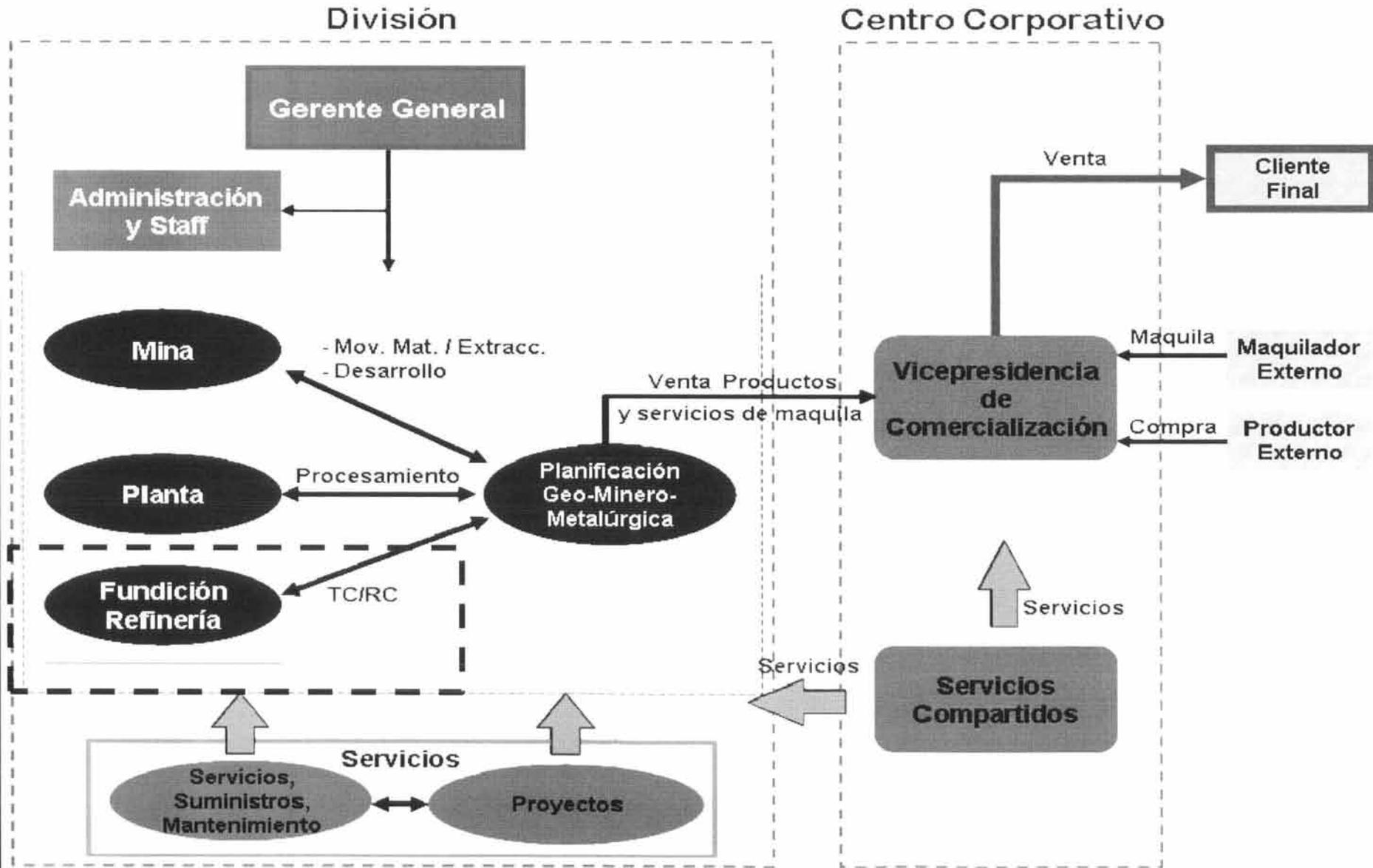
DETENCIONES SISTEMA FUNDICION AÑO 2010

DETENCIONES SISTEMA CT-PTAACIDO AÑO 2010
50,3 DIAS



000084

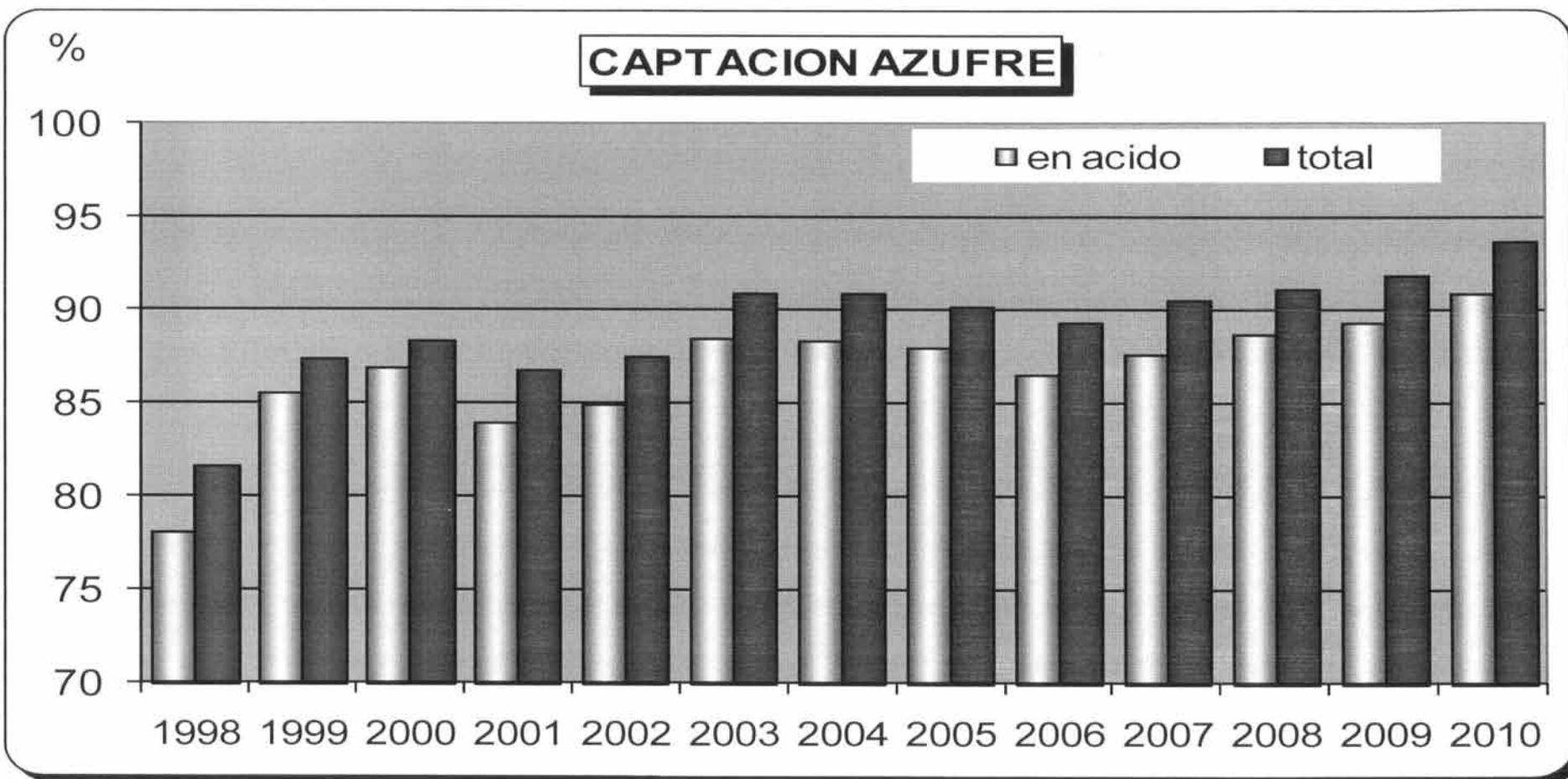
MODELO DE NEGOCIO CODELCO



BALANCE DE AZUFRE 2010

AZUFRE	2010		
	tpd	tpa	%
ENTRADAS DE AZUFRE	377,2	125.974	100,00
CONCENTRADO FRESCO	376,4	125.703	99,79
CONSUMO COMBUSTIBLE	0,8	270	0,21
FIJACION AZUFRE	353,8	118.179	93,81
POLVOS CAPTADOS	1,1	355	0,28
ESCORIA H. ELECTRICO	10,2	3.410	2,71
S ESCORIA CT A BOTADERO		0	0,00
AC. SULFURICO Y OTRAS	342,6	114.414	90,82
Emisiones	23,3	7.795	6,19
Campana CT	10,3	3.425	2,72
Campana CPS	6,8	2.279	1,81
Sangrías CT	2,0	668	0,53
Sangría HE	1,4	466	0,37
Otros	2,9	957	0,76

000085



EMISION TOTAL	ton	20.625	14.900	14.108	15.955	16.388	12.176	11.267	12.154	13.727	11.507	10.664	10.157	7.795
CAPTACION TOTAL	%	81,74	87,40	88,37	86,79	87,55	90,91	90,98	90,23	89,43	90,64	91,27	91,98	93,81
CAPTACION EN ACIDO	%	78,22	85,63	86,90	83,99	84,95	88,49	88,41	88,02	86,59	87,73	88,80	89,44	91,02

Gráfico emisión toneladas anuales Azufre

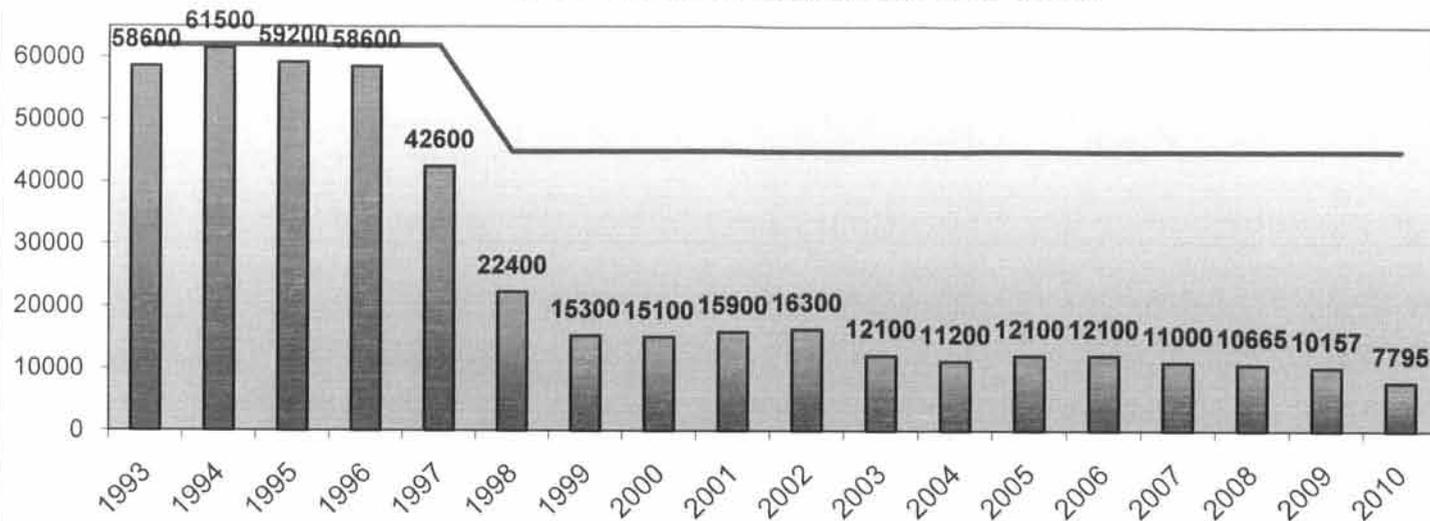
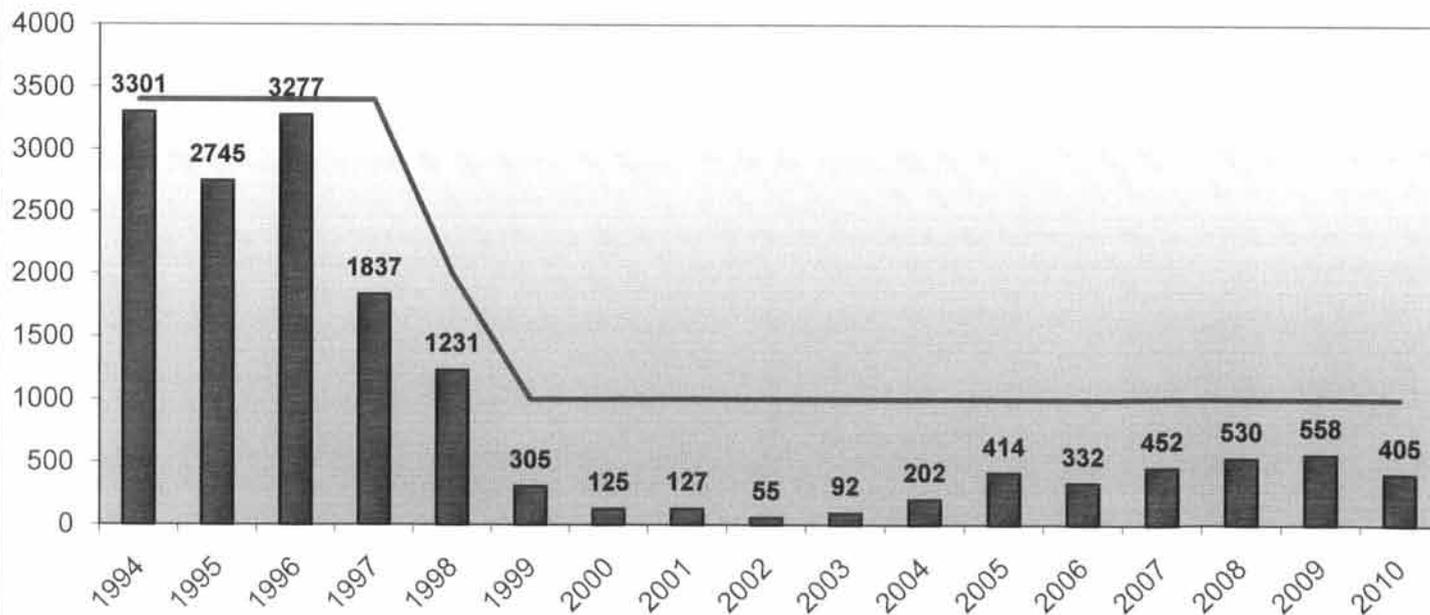
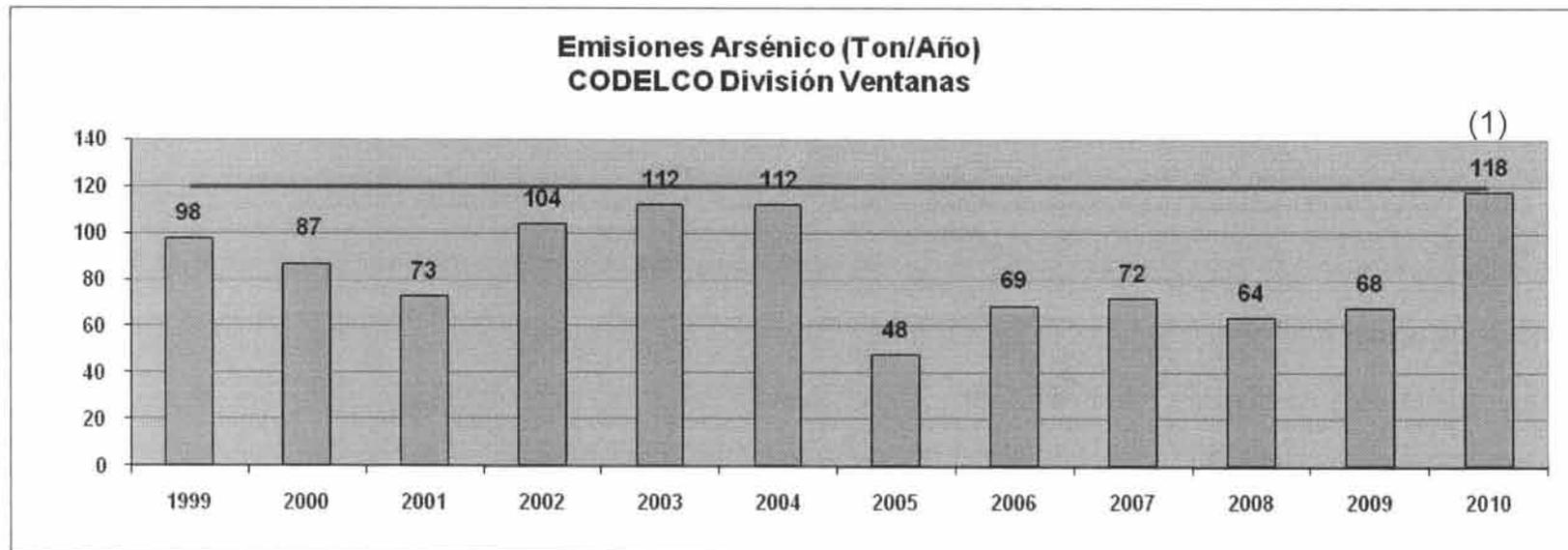


Gráfico emisión toneladas anuales PM10



980000

EMISIONES DE ARSENICO



(1) En la mantención del año 2011, se encontraron 40 ton de As, acumuladas del año 2010, no consideradas en el balance 2010.

INVERSIONES EN REDUCCION DE EMISIONES

PROYECTO	AÑO	EFEECTO	INVERSIÓN MMUS\$
Construcción planta de ácido	1990	Reducción de emisiones de SO2	60
Eliminación horno reverbero	1998	Reducción emisiones de SO2 y MP10	69
Incorporación precipitadores y filtros	1999	Reducción emisiones de SO2 y MP10	5
Conversión gas natural	1999	Reducción emisiones de MP10	1
Aumento capacidad planta de ácido	2010	Reducción de emisiones de SO2	10

000087

ESTADO DE INSTALACIONES

000087 VTA

CONVERTIDOR TENIENTE : 4 x 14,5 mt

- Campana: Se cambia en cada campaña
- Torre de enfriamiento para gases en boca : Se reemplazó año 2009
- Tren de gases reemplazado el año 2009
- Sin campana en sangrías

CONVERTIDORES PEIRCE SMITH : 3 unidades (2 en operación)

- Torre de enfriamiento de gases. Se cambiarán dentro de los próximos 4 años
- Tren de gases: Reemplazado año 2010.

HORNO ELECTRICO

- Sin campana en sangrías

PRECIPITADORES ELECTRO ESTATICOS

- FLÄCKT (gases CT) : Mantención en cada campaña. Overhaul programado para año 2012
- MILJO (gases CPS) : Mantención en cada campaña.
- MILJO (gases HE) : Mantención en cada campaña.

ESTADO DE INSTALACIONES

PLANTA DE ACIDO

- Mantenimiento anual : En cada campaña se repara entrada de gases torre K1, PPEE húmedos, y piping e intercambiadores de calor de línea de absorción y secado.
- Programa de reemplazo de torres: secado, absorción, refrigeración
- Programa de reemplazo de intercambiadores gas-gas en sección de contacto.
- Programa de Cambio de catalizador.
- Reemplazo 7 intercambiadores de placas Mantenimiento 2011

000088

ACCIONES REALIZADAS PARA REDUCCION DE EMISIONES

000088 VTA

OPERACIONALES

- Talleres de coordinación manejo de gases Fu-Pac para reducir emisiones fugitivas

PLANTA DE ACIDO

- Aumento capacidad Planta de ácido (de 125.000 a 140.000 Nm³/hr)

CONVERTIDORES PEIRCE SMITH

- Reducir infiltraciones por campanas y ductos.
- Cambio de tren de gases

CONVERTIDOR TENIENTE

- Reducir infiltraciones por campanas y tren de gases CT
- Cambio Torre de refrigeración

PLAN DE REDUCCION DE EMISIONES EXISTENTES

OPERACIONALES

- Talleres de coordinación manejo de gases Fu-Pac para reducir emisiones fugitivas

PLANTA DE ACIDO

- Estudio de Mejoramiento Planta de Acido: Capacidad y concentración de gases de 10,5 a 11,5% de SO₂

CONVERTIDORES PEIRCE SMITH

- Adición de scrap enzunchado (reducción de tiempo con campana abierta)
- Adición mecanizada de carga fría a CPS

CONVERTIDOR TENIENTE

- Instalación de campanas en sangrías

HORNO ELECTRICO

- Instalación de campanas en sangrías.

680000

CONCLUSIONES

- Permanentemente la División Ventanas ha estado preocupada de reducir las emisiones de S, logrando actualmente disponer de una captación del orden de 94%

Las principales implementaciones han sido:

- Convertidor Teniente

 - Reemplazo anual de campana de gases

 - Reemplazo torre de enfriamiento de gases

 - Reemplazo tren de gases

- CPS

 - Reemplazo periódico de campana de gases

 - Reemplazo tren de gases

- Planta de Acido

 - Aumento de capacidad de tratamiento de gases de 125 a 140 kNm³/hr

- Para incrementar a 95% la captación de S, que es el máximo de la tecnología en División Ventanas, se debe analizar la viabilidad de las siguientes mejoras

- Captación gases sangría CT – HE

- Adición mecánica de carga fría a CPS

- Estudio de Mejoramiento Planta de Acido: Capacidad y concentración de gases de 10,5 a 11,5% de SO₂



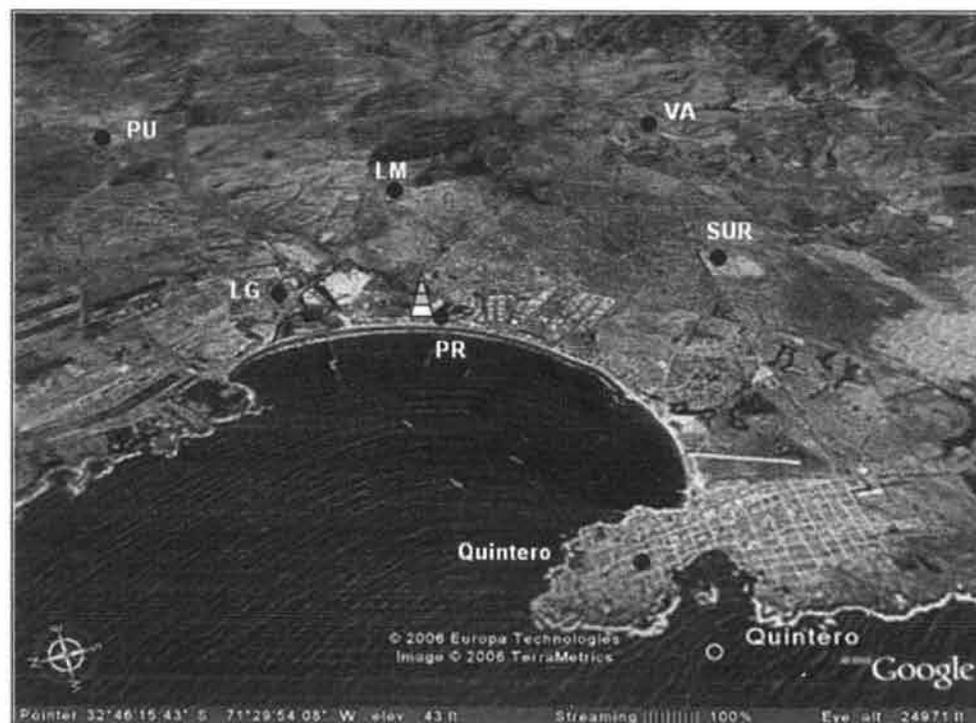
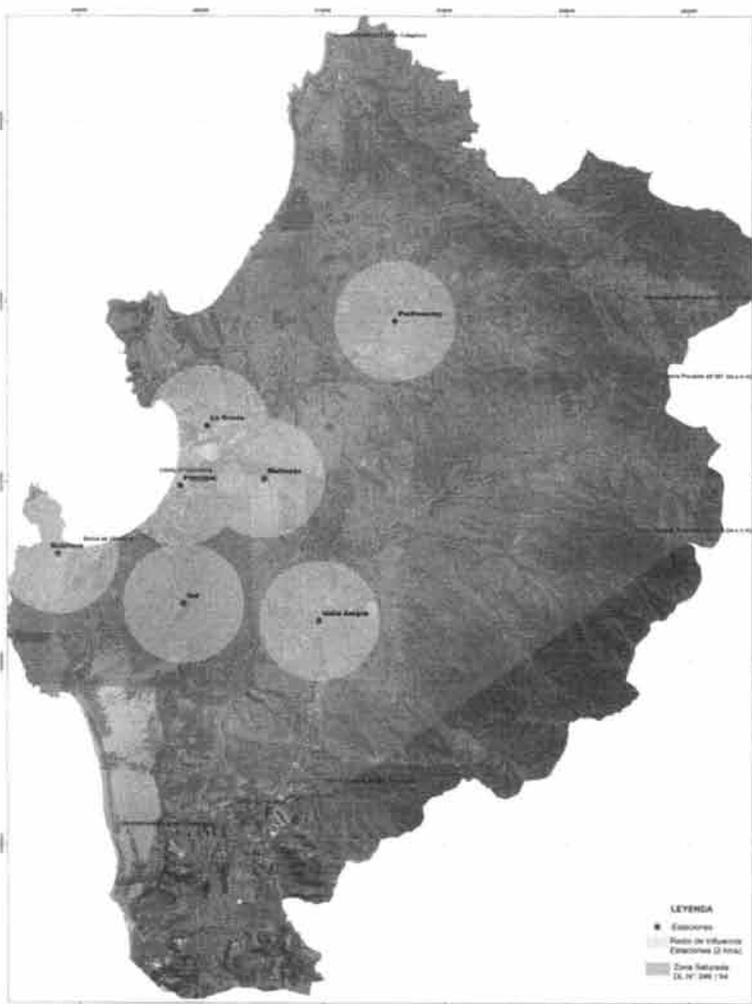
Norma de Emisión de Fundiciones

Marzo 2011

000090

ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL

000090 VTA

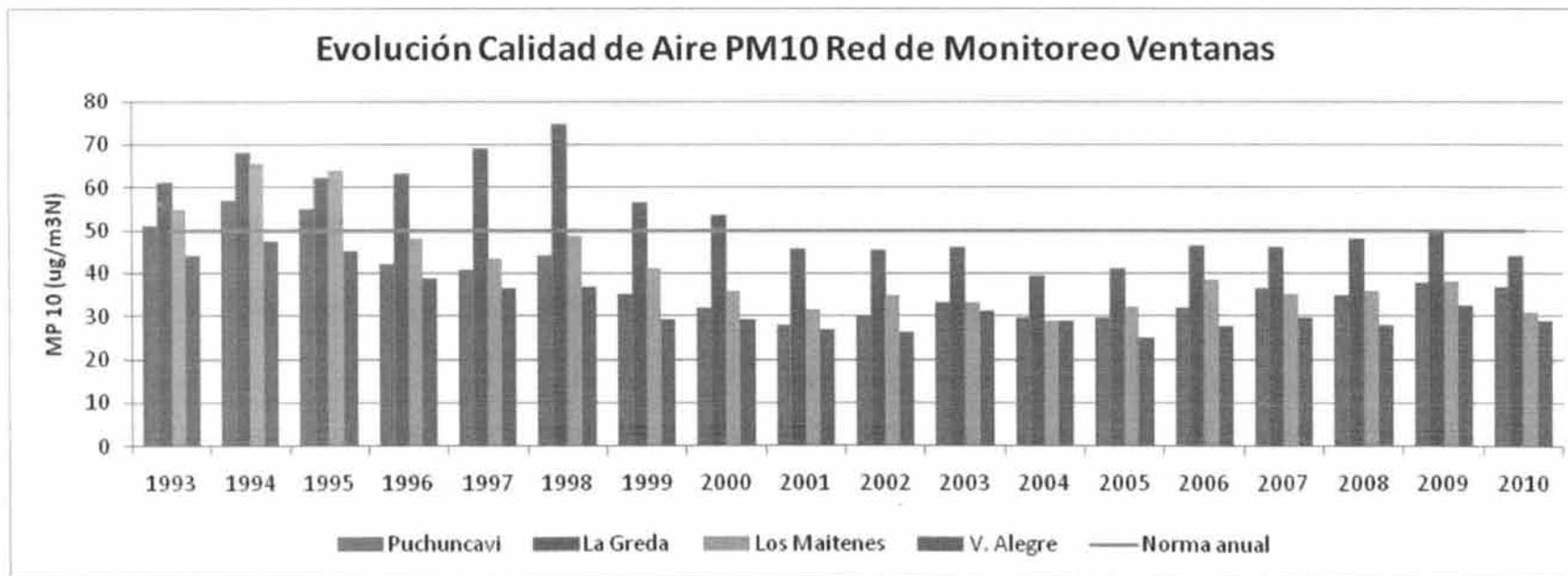
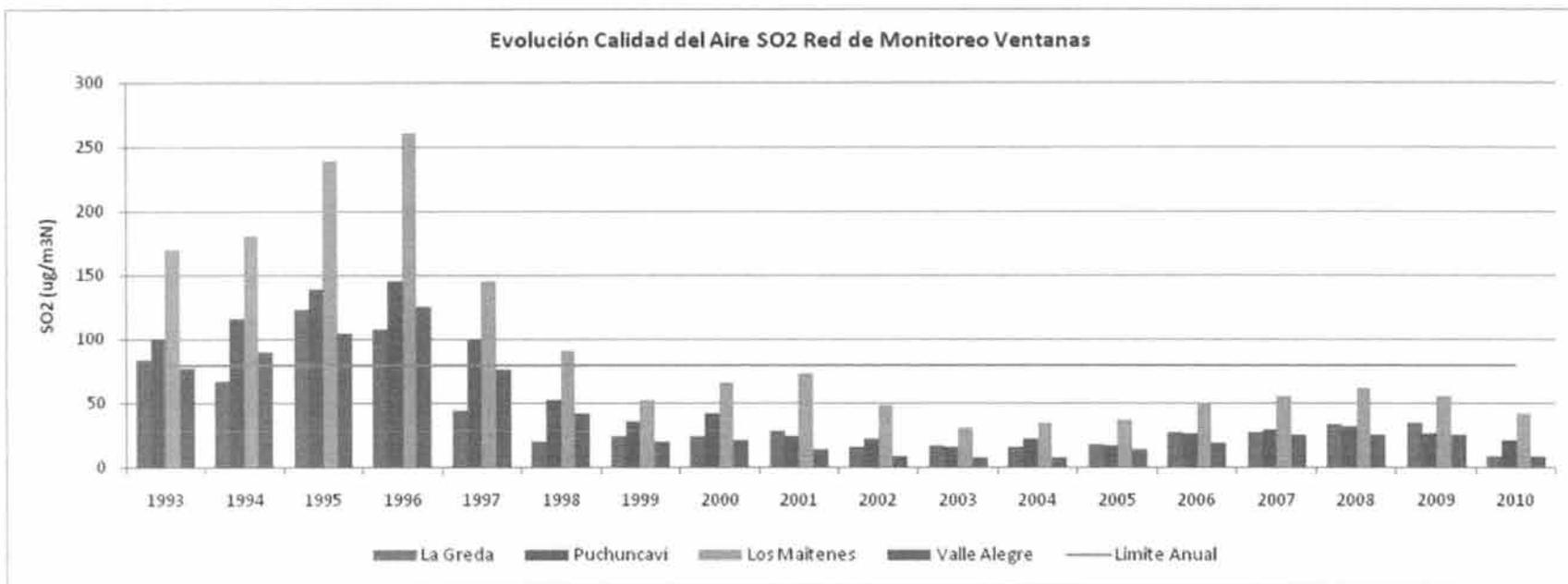


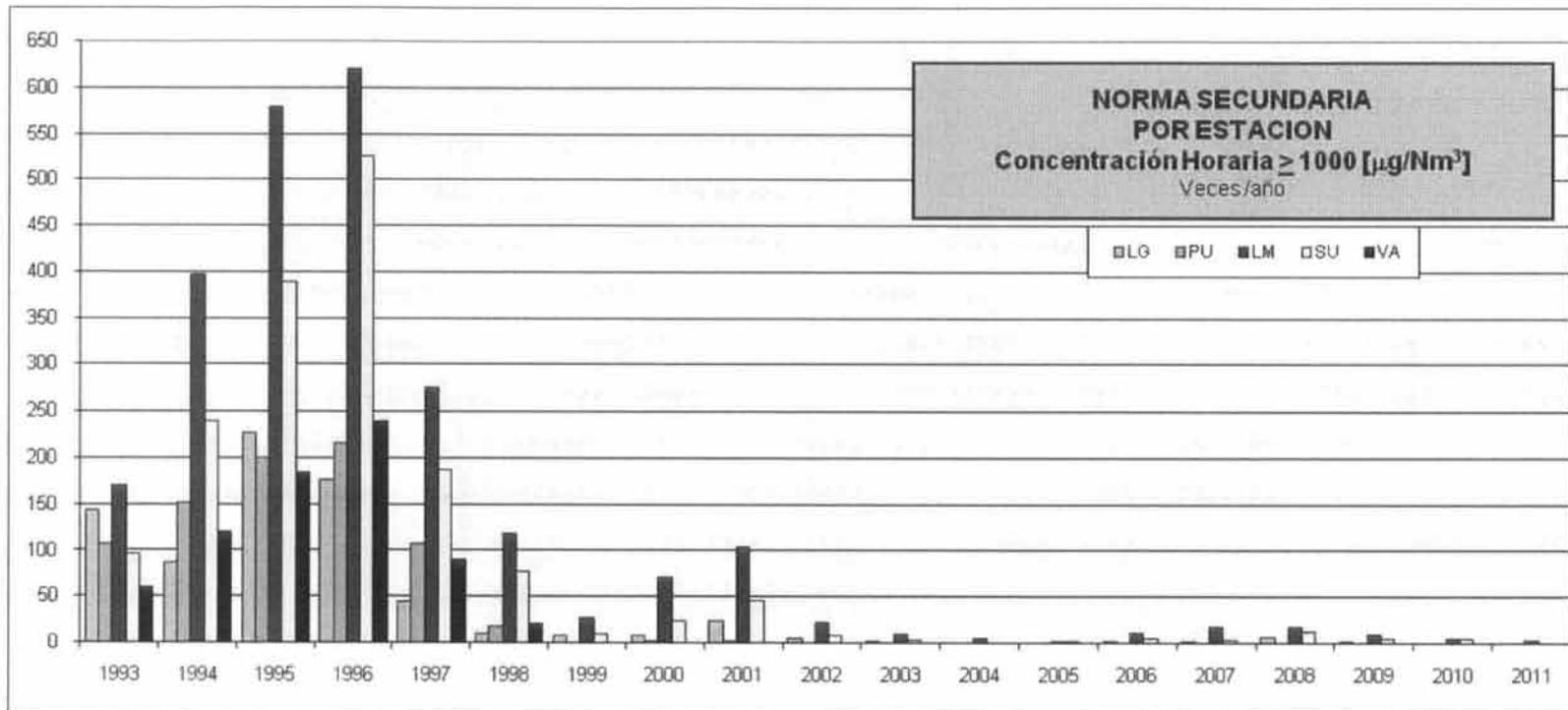
ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL

ESTACIONES	Puchuncaví	La Greda	Los Maitenes	Sur	Valle Alegre	Quintero
UTM	274318.17 m E 6377318.01 m N	268132 E 6373884 N	270015.09 m E 6372131.18 m N	267372.75 m E 6368005.10 m N	271836.49 m E 6367388.42 m N	263255.84 m E 6369668.41 m N
Altura sobre Nivel del Mar	42	13	41	63	21	13
Lugar	Tenencia de Carabineros	Complejo Deportivo San Martín	Escuela Los Maitenes	Antenas Armada Loncura, Quintero	Camping AESgener	Municipalidad Quintero

000091

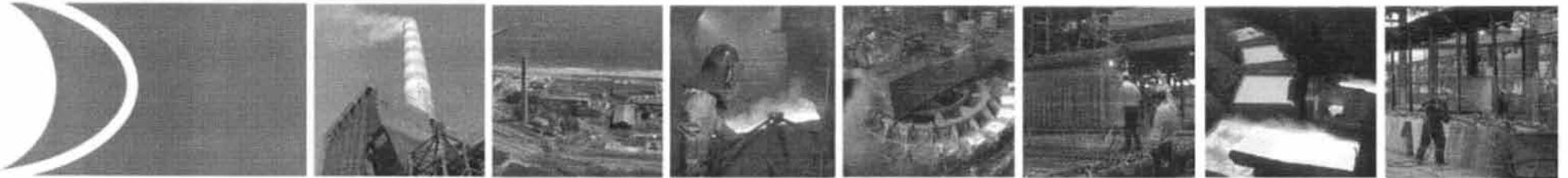






000092

PROYECTO AUMENTO CAPACIDAD DE GASES PLANTA DE ACIDO VENTANAS



Puesta en Servicio 2010

000093

PROYECTO AUMENTO CAPACIDAD

OBJETIVO:

Aumentar la capacidad de tratamiento de gases, desde 125.000 a 140.000 Nm³/h, para captar gases fugitivos y disminuir su impacto ambiental.

ALCANCE:

Eliminar cuellos de botella en Planta de Acido, para disminuir la caída de presión y permitir maximizar el flujo de gases.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

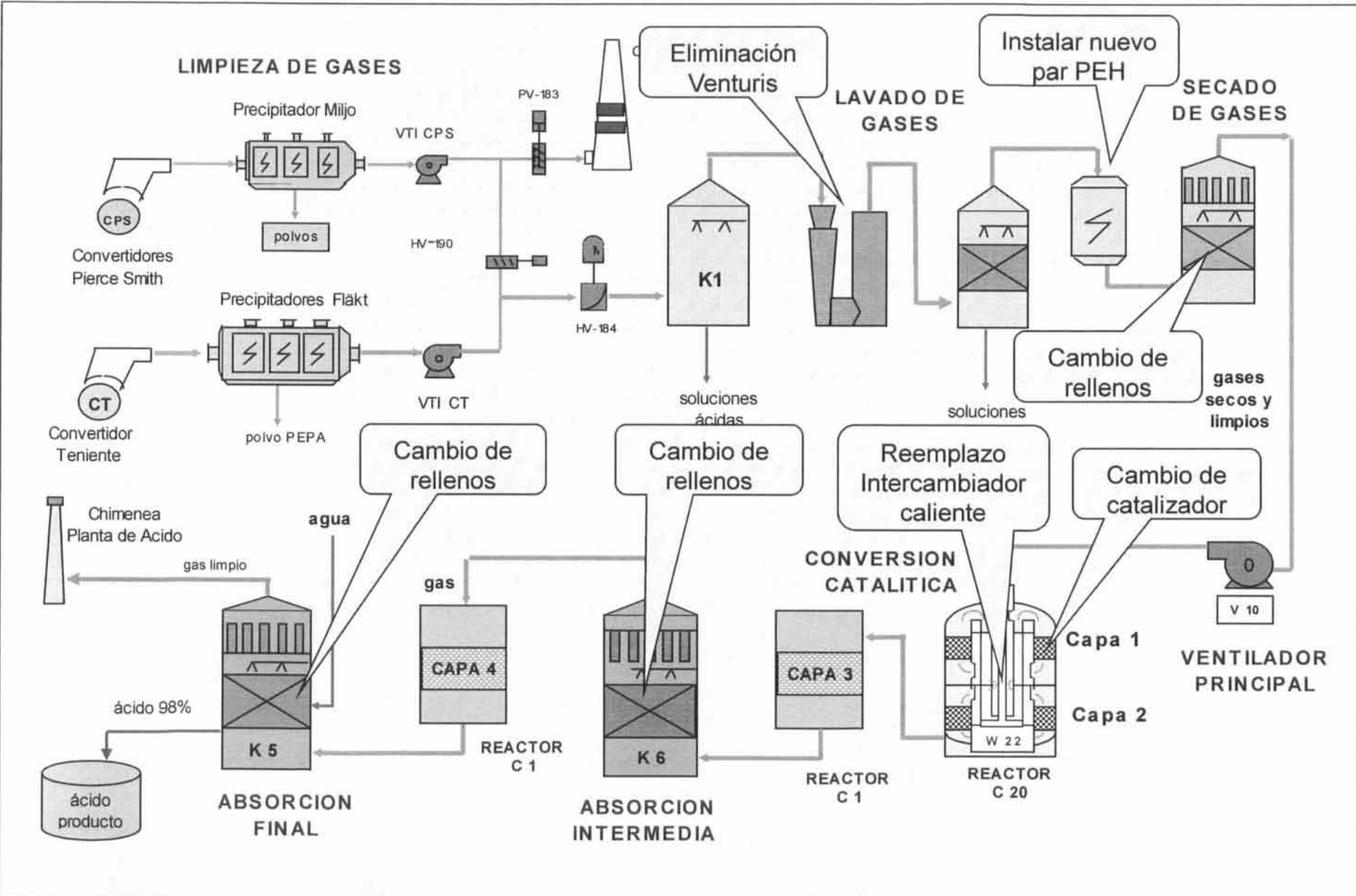
Implementación	Julio 2008 a Marzo 2010
Puesta en Marcha	Marzo – Abril 2010
Inversión realizada	9,3 millones USD
Tratamiento de gases	De 125.000 a 140.000 Nm3/h
Captación Azufre	Incremento de un 2%
Producción de ácido	Aumento en 10.000 tpa
Desarrollo de la ingeniería	Hugo Petersen GmbH

000094

VALORES DEL PROYECTO

	unidades	Antes de Proyecto	Después de Proyecto
Máx. flujo de gases	Nm ³ /h	125.000	140.000
Flujo de gases promedio	Nm ³ /h	110.000	125.000
Contenido SO ₂ máximo	% en vol.	12.0	12.0
Contenido SO ₂ promedio	% en vol.	10.0	9.0
Incremento flujo de gases	Nm ³ /h	0	15.000
SO ₂ en incremento de gases	% en vol.	0	2.0
Producción de ácido diaria	tpd	1.100	1.130
Aumento producción ácido/año	tpa	0	10.000

ESQUEMA GENERAL PLANTA DE ACIDO

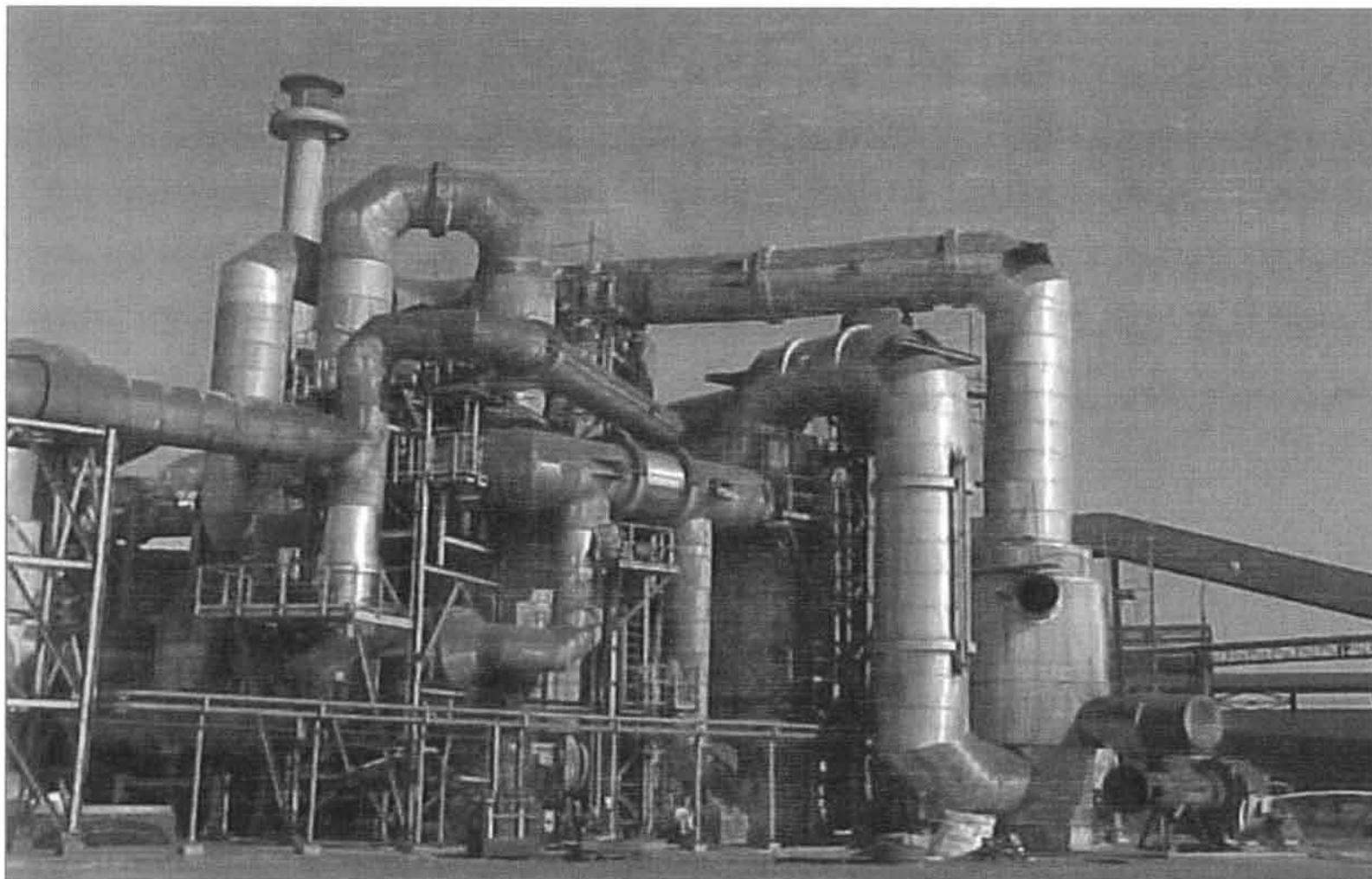


000095

ACTIVIDADES PRINCIPALES

- 1. Retiro de Venturi-Ciclones en la etapa de limpieza de gases e instalación en su reemplazo de equipo atrapa gotas para retener arrastre de ácido.**
- 2. Instalación de 2 nuevos Precipitadores Húmedos.**
- 3. Cambio del relleno cerámico por uno de más baja pérdida de carga, en las dos Torres de secado y dos torres de absorción.**
- 4. Instalación parcial de catalizador de Cesio en 1° y 4° capa del reactor para lograr conversión a más baja temperatura.**
- 5. Aumento de capacidad del intercambiador de calor gas-gas a la salida de capa 1.**

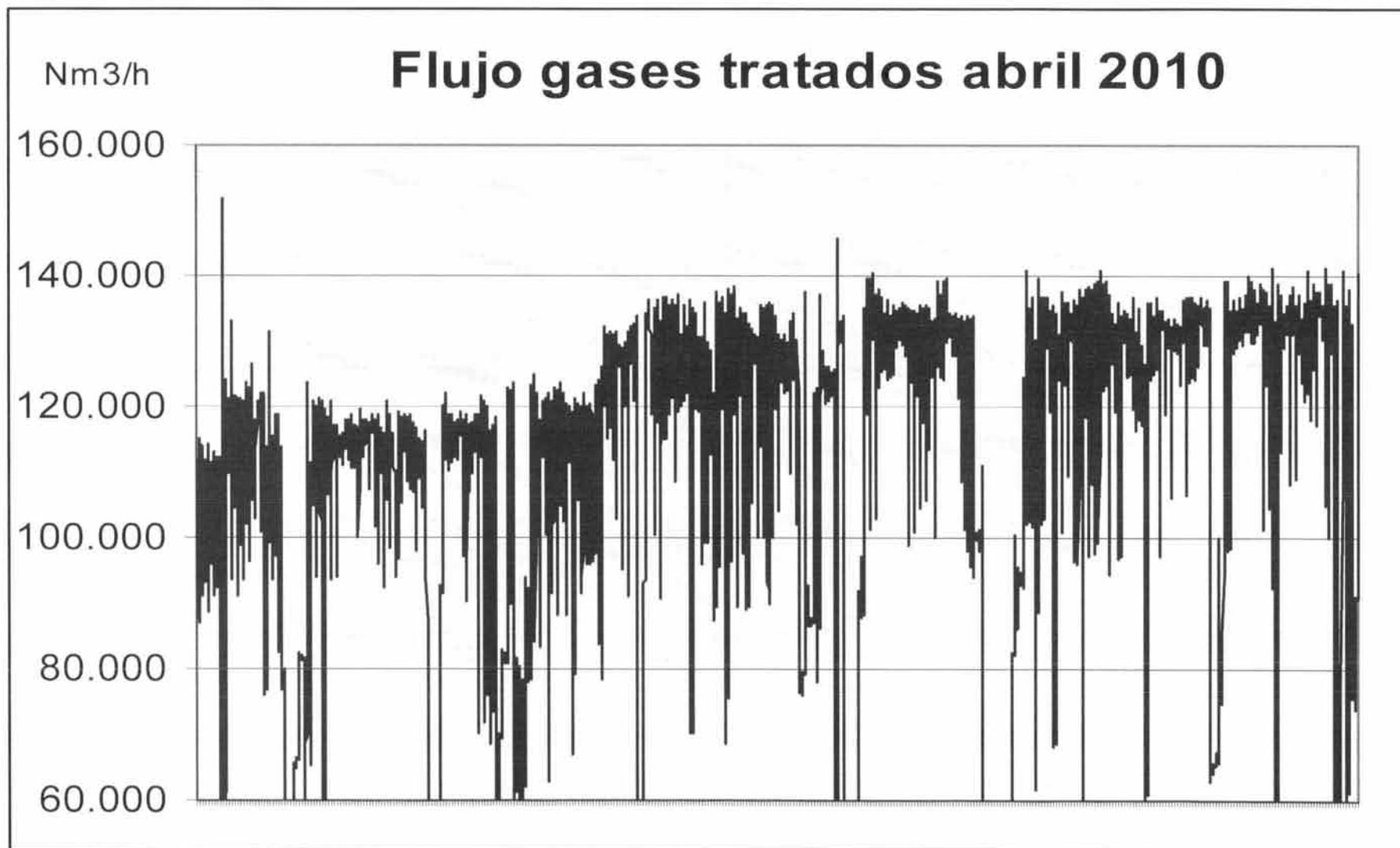
RESULTADOS



000096

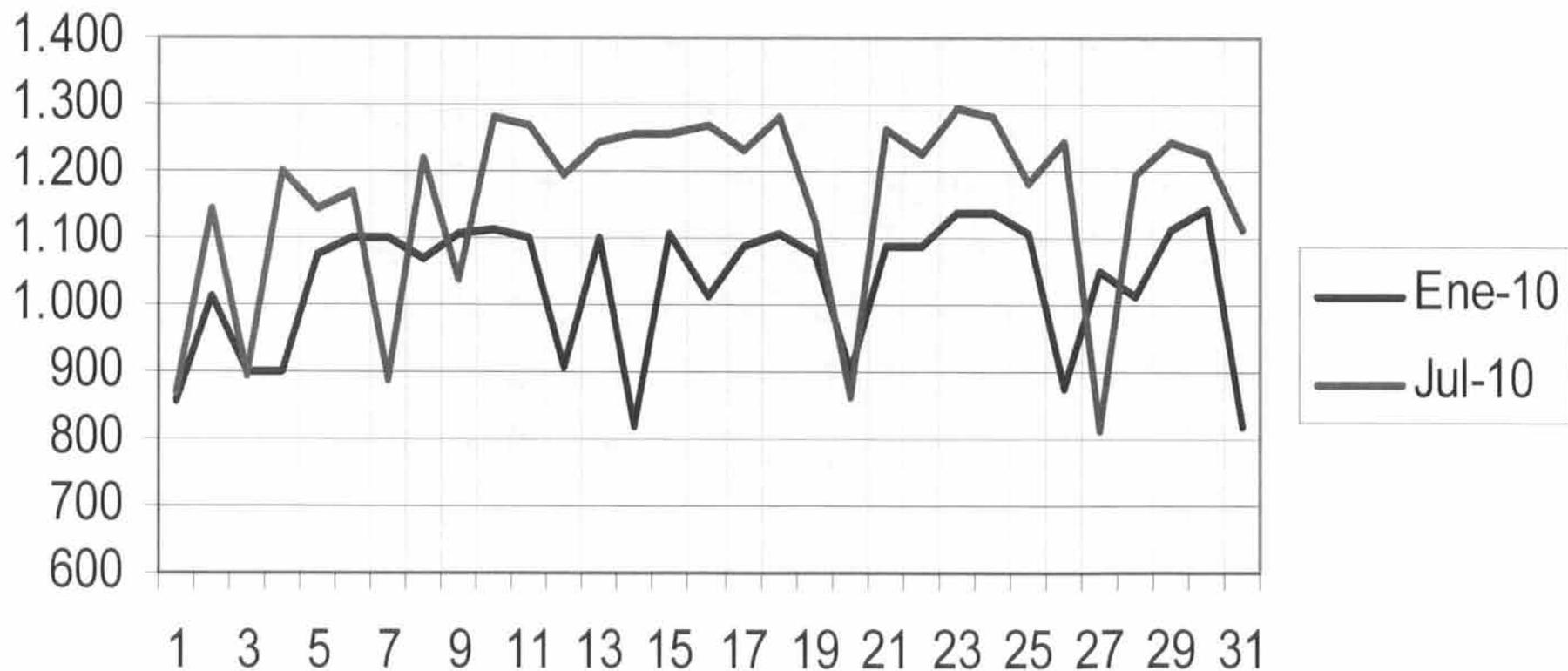
INCREMENTO CAPACIDAD DE GASES

000096 VTA



AUMENTO PRODUCCION DE ACIDO

producción diaria ácido t/d



000097

CONVERSIÓN DE SO₂

000097 VTA

