

**CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A.
PLANTA CELULOSA VALDIVIA**

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

**INFORME DE AVANCE
VISITA A TERRENO N°21 – 08 al 09 de Marzo de 2006
ACTIVIDADES REALIZADAS**

1. INTRODUCCIÓN

Arauco presentó a COREMA X Región un Plan de Puesta en Marcha, de su Planta Valdivia, por lo cual el COF ha solicitado que Knight Piésold realice el seguimiento del reinicio de las actividades de la planta, de acuerdo al Plan de puesta en marcha antes señalado, según Ord. N° 1378 de fecha 12 de agosto de 2005.

Este Informe de avance tiene por finalidad, describir brevemente las actividades desarrolladas por Knight Piésold S.A. (KPSA), relativas al seguimiento del Plan de puesta en marcha de la Planta Celulosa Valdivia ubicada en la X Región, comuna de San José de la Mariquina.

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación se describen las actividades realizadas:

2.1 Día N°1 – Miércoles 08 de Marzo de 2006

a) Reunión Coordinación

Se realiza una reunión entre Planta Valdivia y KPSA, con la asistencia del Sr. Miguel Osses, Subgerente Ambiental Planta Valdivia y Solange Gantenbein Gerente de Medio Ambiente de KPSA.

b) Antecedentes Plan de Puesta en Marcha

De acuerdo al Plan de puesta en marcha, la planta se encuentra en la Fase 3 de éste. Desde el 01 de marzo de 2006, la planta está produciendo pulpa de pino, con un nivel de producción según lo estipulado en la Resolución 377/05, de la COREMA X Región.

c) Gases TRS

c.1) Condiciones de operación

Se revisa el sistema de operación de quemado de los gases TRS concentrados y diluidos.

• Gases TRS concentrados (NCG)

Los gases concentrados están siendo enviados mayoritariamente, a la caldera recuperadora, dado que ésta, está siendo alimentada con un flujo de licor mayor a 18 Kg/s. Cuando no se ha cumplido dicha condición de quemado, éstos han sido quemados en la caldera de poder.

En la Figura 1, se muestra el registro del contador de venteo, este registro corresponde al acumulado al 28 de febrero de 2006. El contador se actualiza semanalmente todos los días lunes (Ver Informe de Avance N° 6) y en forma mensual (Ver Informe de Avance N° 9).

El tiempo de venteo de 48 segundos, de la semana del 28 de febrero, se debió a los siguientes eventos:

- 43 segundos asociados a falla de llama en el incinerador
- 5 segundos asociados al reseteo de la secuencia del scanner del quemador de petróleo.

Se aprecia que el contador mensual acumulado en febrero tiene un registro de 1 minuto y 6 segundos, debido a la suma de los eventos de venteo registrados en el mes, y que fueron informados en los Informes de avance del período (Informes de avance N° 19, 20 y 21).

En la Figura 2, se muestra el registro del contador de venteo, en el período del 08 de marzo de 2006. Se incorporó la visualización de un registro “acumulado mes anterior”, de modo de dejar el registro cuando el contador se actualiza por cambio de mes.

En el período al 08 de marzo de 2006, se aprecia que ambos contadores, semanal y mensual, tienen un registro de cero tiempo de venteo.

• Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora. En la Figura 3, se muestra el registro del contador de venteo, este registro al acumulado al 28 de febrero de 2006. Se aprecia que ambos contadores, semanal y mensual, tienen un registro de cero tiempo de venteo, es decir en el mes de febrero no hubo eventos de venteo de gases diluidos.

En la Figura 4, se presenta el registro del contador de venteo, de la semana del 08 de marzo de 2006. Se aprecia que ambos contadores, semanal y mensual, tienen un registro de cero tiempo de venteo. En este caso también, se incorporó la visualización de un registro “acumulado mes anterior”.

c.2) Condiciones de Quemado TRS

Para efectos de verificar las condiciones de quemado de los gases diluidos y concentrados, en caldera recuperadora y de poder respectivamente, se revisaron los reportes entregados por el Sistema de control, entre los días 22 de febrero y 08 de marzo de 2006, según los parámetros definidos en Visita a terreno N°3.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera recuperadora asociados a la quema de gases diluidos.

Cuadro N°1: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS diluidos (DNCG)

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Quemado permitido en la caldera	Quemadores E/S o Condición 1 de quemado de licor	
Flujo vapor principal > 35%	> 50 Kg/s	55 – 125 Kg/s, Ver Figura 5
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	- 25 a -150 Pa, Ver Figura 6
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	- 100 a - 200 Pa, Ver Figura 7
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	~ 40 °C, Ver Figura 8
Temperatura DNCG después de calentador	> 100 °C	~ 110 °C, Ver Figura 9

Nota: Condición 1 Quemado licor:

- Flujo de licor > 45% = 16 Kg/s
- Flujo vapor principal > 45% = 60 Kg/s

Según lo indicado en el Cuadro anterior y lo mostrado en las Figuras 5 a 9, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS diluidos.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera recuperadora asociados a la quema de gases concentrados.

Cuadro N°2: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición 2 quemado licor:		OK, ver Cuadro N°1
Flujo de licor > 50%	> 18 Kg/s	15 - 35 Kg/s, Ver Figura 10
Flujo vapor principal > 50%	> 65 Kg/s	55 – 125 Kg/s, Ver Figura 5

Según lo indicado en el Cuadro anterior y lo mostrado en las Figuras 5 y 10, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS concentrados.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera de poder asociados a la quema de gases concentrados.

Cuadro N° 3: Caldera Poder - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición quemado corteza:		
Temperatura promedio lecho > min.	> 600 °C	> 800 °C, Ver Figura 11
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	5 – 40 Kg/s, Ver Figura 12

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro anterior y Figuras 11 y 12, la caldera de poder cumple con las condiciones operativas y de seguridad para el quemado de los gases TRS concentrados. Sin embargo, éstos han sido quemados mayoritariamente en la caldera recuperadora.

c.3) Condiciones de Medición TRS

- Equipo Medición TRS Horno de Cal

En la Figura 13 se presentan los valores de emisión de gases TRS medidos en el Horno de cal, entre el 22 de febrero y el 08 de marzo de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a las 1 ppm, que equivalen al 10% de la norma (20 ppm)¹. Los peak de concentración del día 23 de febrero y 01 de marzo, se deben a la presencia de oxígeno en el ambiente de medición del sensor, a niveles muy similares o próximos al 21% de aire ambiente, lo cual incidió en la lectura del sensor y en la fórmula de cálculo.

¹ D.S. 167/99 Norma de Emisión de Olores Molestos (Gases TRS), Minsepres.

- Equipo de Medición TRS Caldera Recuperadora

En la Figura 14 se presenta los valores de emisión de gases TRS medidos en la Caldera Recuperadora, entre el 23 de febrero y el 08 de marzo de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a 1 ppm, que equivalen al 20 % de la norma (5 ppm)¹. Los peacks de concentración del día 23 de febrero, se deben a la intervención del equipo por mantención programada, lo cual fue informado en Informe de avance N°20.

2.2) Día N°2 – Jueves 09 de Marzo de 2006

a) Sistema de Tratamiento de Efluentes - Revisión Parámetros Operativos

Durante la Visita a terreno N°1, se definieron parámetros operativos de control interno del sistema de tratamiento, con la finalidad de evaluar el funcionamiento de éste. A continuación se presenta un análisis para cada etapa del sistema de tratamiento.

a.1) Tratamiento primario

La verificación de las variables de proceso internas definidos en el tratamiento primario, se realizó en base a los informes de laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, correspondiente al período del 20 de febrero al 05 de marzo de 2006. En el Cuadro N° 6 se presenta los valores medidos por el laboratorio.

Cuadro N°6: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06
pH		6.0 – 8.5	7,0	7,0	6,8	6,7	7,1	7,2	7,1
Conductividad	µS/cm	≤ 3.000	1453	1693	827	1463	1515	1685	1616
Temperatura	°C	> 22							

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia

Continuación Cuadro N°6: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario

Parámetros	Unidad	Límites	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-03-06
pH		6.0 – 8.5	7,1	7,0	7,1	7,2	7,0	7,0	7,1
Conductividad	µS/cm	≤ 3.000	1517	1677	1517	1846	1877	1610	1800
Temperatura	°C	> 22							

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia

Cabe mencionar que las tres variables de proceso interno se miden en línea, además de la medición de laboratorio para pH y conductividad. Para efectos de verificar los valores de temperatura, medidos en línea, se revisaron los registros en pantalla, estando ésta entre 40-45°C, en cámara neutralizadora.

Del Cuadro N°6, se observa que los valores de los parámetros de control interno se encuentran en los límites definidos.

a.2) Tratamiento secundario

a.2.1) Características del lodo

Los parámetros de operación interna asociado a las características del lodo, medidos en los reactores biológicos, en el periodo del 20 de febrero al 05 de marzo de 2006, se presentan a continuación.

- Reactor Biológico N°1

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°7 siguiente:

Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 – Características del Lodo

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,72	0,57	0,68	0,65	0,69	0,53	0,47
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	100	110	110	110	90	100	120
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	54,91	59,93	67,80	65,62	64,29	58,31	59,29
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	1943	1835	1524	1524	1607	2011	2193

**Continuación Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 –
Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-03-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,45	0,50	0,62	0,60	0,59	0,53	0,58
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	130	140	180	200	200	210	210
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	63,84	66,96	75,76	76,94	79,02	74,79	82,10
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2297	2439	2420	2513	2573	2763	2517

Fuentes:

(*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(**) Valor operativo para producción de pulpa de pino, dado el mayor contenido de DQO del efluente. Para producción de pulpa de eucaliptos el valor operativo de SST es de 3.500 mg/L.

Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", elaborado por Laboratorio Planta Valdivia.

Informe N°58 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 06 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

En el período de análisis, hasta el 28 de febrero se está produciendo pulpa de eucaliptos, período en el cual se estabilizó la concentración de sólidos suspendidos, la IVL aumentó a 130 ml/30 min, manteniéndose una decantabilidad óptima. Este aumento de la IVL estaría relacionado con el aumento de bacterias filamentosas.

Con fecha 01 de marzo, se comienza con la campaña de pino. Los parámetros SS₃₀ e IVL siguen aumentando, lo cual se explicaría por el aumento de las bacterias filamentosas. Se continua con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días.

La nitrificación en el reactor, ha disminuido como efecto del ajuste en la dosificación de urea y de oxígeno en la zona de aireación (Ver Informe de Avance N° 19), sin embargo lo anterior favorece el crecimiento de las bacterias filamentosas, según se menciona en el párrafo anterior. Se está evaluando la opción de clorar el reactor de modo de disminuir las bacterias filamentosas, lo cual se efectuaría durante una parada de planta programada.

La población de microorganismos, se analiza en base a un análisis al microscopio, donde a través de juicio de experto, se realiza un conteo de los distintos tipos de microorganismos presentes en el lodo. En el Cuadro N°8, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°1, en el período del 02 de enero al 02 de marzo de 2006.

Cuadro N°8: Reactor Biológico N°1 - Población de microorganismos (%)

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
02-01-06	1,9	22,6	16,4	25,3	30,2	3,6	0
05-01-06	1,9	31,5	28,3	17,4	20,3	0,6	0
09-01-06	0,9	30,8	22,8	19,2	26,3	0	0
12-01-06	0,3	23,6	42,6	16,4	15,8	1,3	0
17-01-06	1,1	18,2	62,3	5,6	10,3	2,5	0
20-01-06	0,5	35,6	38,2	18,3	7,4	0	0
24-01-06	0,5	42,9	35,6	15,8	5,2	0	0
26-01-06	0,9	61,8	14,2	16,9	6,2	0	0
31-01-06	1,3	53,6	29,3	7,3	8,5	0	0
02-02-06	1,0	32,6	20,7	35,4	10,3	0	0
07-02-06	1,1	20,5	26,4	36,3	15,7	0	0
09-02-06	0,2	36,9	31,6	22,9	8,4	0	0
14-02-06	0	59,3	32,2	8,5	0	0	0
17-02-06	0,1	42,3	30,6	18,9	8,1	0	0
21-02-06	0	36,2	31,2	23,3	9,3	0	0
23-02-06	0,1	37,5	53,2	9,2	0	0	0
28-02-03	0,1	44,6	29,3	14,7	11,3	0	0
02-03-06	0	42,6	30,6	17,6	9,2	0	0

Notas:

Fuente: Informe N° 58 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 06 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°8, durante la campaña de eucaliptos, se mantienen las condiciones generales de buena salud del lodo, respecto de las relaciones porcentuales de microorganismos de éste. El porcentaje de flagelados ha aumentado debido al tipo de DQO que llega al reactor.

A partir de la campaña de pino (01 de marzo), se observa una adecuación del metabolismo del reactor. No se observó un aumento de células libres como producto del aumento de la F/M y el porcentaje de flagelados disminuyó, posiblemente debido al tipo de efluente. Las bacterias filamentosas han aumentado, encontrándose asociadas a los flóculos, entrelazadas entre si y libres.

En general se observa un buen nivel de actividad microbiana, en diversidad y cantidad, así como una buena salud del lodo.

• Reactor Biológico 2

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°9 siguiente:

Cuadro N° 9: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,72	0,57	0,72	0,62	0,69	0,54	0,50
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	150	150	140	140	130	130	130
Indice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	73,48	76,76	93,99	82,47	79,37	68,4	68,66
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	1996	1867	1454	1617	1638	1998	2136

Continuación Cuadro N° 9: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo

Parámetros	Unidad	Límites	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,45	0,49	0,61	0,62	0,63	0,59	0,56
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	150	160	180	180	170	170	170
Indice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	72,22	70,92	71,94	69,50	67,89	64,82	62,03
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2354	2538	2595	2542	2553	2623	2741

Fuentes:

(*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(**) Valor operativo para producción de pulpa de pino, dado el mayor contenido de DQO del efluente. Para producción de pulpa de eucaliptos el valor operativo de SST es de 3.500 mg/L.

Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", elaborado por Laboratorio Planta Valdivia.

Informe N°58 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 06 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

En el período de análisis, hasta el 28 de febrero se está produciendo pulpa de eucaliptos, período en el cual se estabilizó la concentración de sólidos suspendidos, la IVL aumentó a 160 ml/30 min, manteniéndose una decantabilidad óptima. Este aumento de la IVL estaría relacionado con el aumento de bacterias filamentosas. Los flocos tienen baja compacidad y se observan más dispersos.

Con fecha 01 de marzo, se comienza con la campaña de pino. Los flocos presentan dispersos y poco compactos, lo cual está asociado a la edad del lodo (lodo joven). La razón F/M se espera que se estabilice. Se continua con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad

del lodo de aproximadamente 20 días. En términos generales el reactor ha adecuado su metabolismo para un efluente de pino.

La nitrificación en el reactor, ha disminuido como efecto del ajuste en la dosificación de urea y de oxígeno en la zona de aireación (Ver Informe de Avance N° 19).

En el Cuadro N°10, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 02 de enero al 02 de marzo de 2006.

Cuadro N°10: Reactor Biológico N°2 - Población de microorganismos (%)

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
02-01-06	2,6	18,4	18,3	18,3	40,1	1,3	0
05-01-06	1,5	35,6	22,8	13,4	25,4	1,3	0
09-01-06	0,8	32,3	35,9	16,7	14,3	0	0
12-01-06	0	31,6	34,6	14,3	18,6	0,9	0
17-01-06	1,3	15,6	58,3	10,3	12	2,5	0
20-01-06	0	29,8	47,2	15,7	7,3	0	0
24-01-06	0,6	36,8	37,8	11,4	13,4	0	0
26-01-06	0,1	45,6	24,2	21,3	8,8	0	0
31-01-06	1,2	55,9	18,6	15,8	8,5	0	0
02-02-06	1,6	27,2	33,8	25,3	12,1	0	0
07-02-06	1,1	17,2	29,9	33,6	18,2	0	0
09-02-06	0	27,9	42,6	20,3	9,2	0	0
14-02-06	0	20,6	48,6	15,9	14,9	0	0
17-02-06	0	36,4	25,6	22,3	15,7	0	0
21-02-06	0	30,6	33,3	23,5	12,6	0	0
23-02-06	0	40,3	38,3	18,4	3,0	0	0
28-02-06	0	27,6	45,2	17,7	9,5	0	0
02-03-06	0	19,6	42,7	22,1	15,6	0	0

Fuente: Informe N°58 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 06 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°10, durante la campaña de eucaliptos, se mantienen las condiciones generales de buena salud del lodo, respecto de las relaciones porcentuales de microorganismos del lodo. Aumentó la homogenización de sólidos y la mezcla de carga orgánica. Los flóculos se observan nuevos, más dispersos y con gran presencia de bacterias filamentosas. Los flóculos se encuentran unidos entre sí y con éstas bacterias, lo cual explica el valor de la SS₃₀.

A partir de la campaña de pino (01 de marzo), se observa una adecuación del metabolismo del reactor. No se observó un aumento de células libres asociado al cambio de efluente. Los rotíferos aumentaron producto de una buena homogenización de los lodos. Los flóculos se encuentran asociados a bacterias filamentosas, pero éstas no se ven en abundancia.

En general se observa un buen nivel de actividad microbiana, en diversidad y cantidad, así como una buena salud del lodo.

a.2.2) Variables físico-químicas

En los Cuadros N°11 y N° 12 siguientes se presenta un resumen de las variables de operación, de ambos reactores, basado en los informes de laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, del período del 20 de febrero al 05 de marzo de 2006.

Cuadro N°11: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06
pH ²		6,0 – 8,5	7,5	7,6	7,2	7,4	7,4	7,2	7,5
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1600	s/v	1487	1473	1501	1621	1595
DQO total (entrada) ¹	mg/L		518	526	269	503	473	463	451
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	65	76	97	87	80	85	91
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		14,1	13,6	13,5	14,6	9,1	5	6,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Continuación Cuadro N° 11: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1

Parámetros	Unidad	Límites	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-03-06
pH ²		6,0 – 8,5	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,5	7,4
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1688	1623	1688	1787	1877	1734	1712
DQO total (entrada) ¹	mg/L		443	533	619	702	641	634	621
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	76	90	127	142	214	224	223
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		35,4	34,3	28,1	39,3	32,6	34,0	38,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

(2) valor medido a la salida clarificador secundario reactor 1, correspondiente al ítem “floculación línea 1” del informe de laboratorio.

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia.

Del Cuadro 11 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 81,1% para la campaña de eucaliptos (hasta 28 de febrero) y de 71% para la campaña de pino. La reducción de cloratos es en promedio de un 99%, independiente de la campaña de pino o eucaliptos.

Cuadro N°12: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 2

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06
pH ²		6,0 – 8,5	7,4	7,5	7,5	7,6	7,5	7,3	7,5
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1633	s/v	1488	1481	1531	1644	1685
DQO total (entrada) ¹	mg/L		518	526	269	503	473	463	451
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	71	68	94	68	84	87	105
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		14,1	13,6	13,5	14,6	9,1	5	6,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Continuación Cuadro N° 12: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 2

Parámetros	Unidad	Límites	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-03-06
pH ²		6,0 – 8,5	7,4	7,6	7,4	7,3	7,4	7,4	7,3
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1692	1734	1692	1812	1907	1735	1718
DQO total (entrada) ¹	mg/L		443	533	619	702	641	634	621
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	92	97	199	160	222	246	230
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		35,4	34,3	28,1	39,3	32,6	34,0	38,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

(2) valor medido a la salida clarificador secundario reactor 1, correspondiente al ítem "floculación línea 1" del informe de laboratorio.

Fuente: Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", Laboratorio Planta Valdivia.

Del Cuadro 12 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 81% para la campaña de eucaliptos (hasta 28 de febrero) y de 67% para la campaña de pino. La reducción de cloratos es en promedio de un 99%, independiente de la campaña de pino o eucaliptos.

De acuerdo a lo señalado en los Cuadros 11 y 12, las variables operativas del tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites definidos.

a.3) Tratamiento terciario

En el Cuadro N°13 se presenta un resumen de las variables operativas internas del tratamiento terciario, basado en los informes de laboratorio "Acumulado efluentes semanales", del período del 20 de febrero al 05 de marzo de 2006.

En el Cuadro N° 14 se presenta un resumen de la variable operativa interna del tratamiento terciario relativa a DBO₅, del período del 16 al 28 de febrero de 2006. Lo anterior, dado que la información asociada al parámetro DBO₅, tiene un desfase en relación a la información del

resto de los parámetros, debido al período de 5 días de incubación de la muestra, por lo cual se informa en forma separada para dar cuenta de las tendencias de éste.

Del Cuadro N° 13, se observa que todos los parámetros medidos en el parshall cumplen con los límites establecidos en la RCA 279/98. Además, se observa que la reducción de DQO en todo el sistema de tratamiento es en promedio de 92%, tanto para la campaña de eucaliptos como la de pino.

Cuadro N° 13: Parámetros operativos control interno – Tratamiento terciario

Parámetros	Unidad	Límites	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06	27-02-06	28-02-06	01-03-06	02-03-06	03-03-06	04-03-06	05-03-06
pH		6.0 – 8.5	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8	6,6	6,7	6,7	6,8	6,7	6,8	6,8	7,0	6,9
Temperatura *	°C	≤ 30	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Conductividad	μS/cm	≤ 4.000	1768	1803	1670	1661	1685	1807	1883	1993	1930	1993	2050	2230	1935	1901
AOX	mg/L	≤ 7,6	0,86	0,98	0,78	1,11	1,09	0,98	0,87	0,90	0,70	0,79	1,21	1,10	0,93	1,12
Color Verdadero (1.5 μm)	mg/L Pt-Co	≤ 367	3	8	8	10	11	3	21	10	14	12	20	19	21	16
Cloratos	mg/L ClO ₃ ⁻	≤ 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Sólidos Suspendidos	mg/L	≤ 50	11	10	9	8	9	9	6	11	7	8	9	14	9	9
DQO (Total)	mg/L	≤ 313	21	23	23	42	35	45	48	45	46	39	58	52	51	63
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L NH ₄ ⁺ -N	≤ 4,2	0,52	0,50	0,94	0,72	1,16	0,60	0,46	0,56	0,64	0,50	0,96	1,06	1,06	0,82
Fósforo Total	mg/L P	≤ 0,33	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Caudal acumulado 24 hr	l/s		553,5	362,2	367,6	543,1	611,5	754,5	680,9	612,1	540,9	525,0	513,	594,8	580,0	584,2

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia.

(*)Temperatura: parámetro medido en línea (valor con un decimal). Valor informado promedio de 24 horas según registros continuo (valor entero).

Cuadro N°14: Parámetro operativo control interno DBO₅ – Tratamiento terciario

Parámetros	Unidad	Límites	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06	20-02-06	21-02-06	22-02-06	23-02-06	24-02-06	25-02-06	26-02-06	27-02-06	28-02-06
DBO ₅ (Total)	mg/L	≤ 50	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	4,9	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia. Fecha última información 15 de febrero de 2006, valores reportados en Informe de Avance Visita a Terreno N°20.

b) Laguna de Emergencia

La laguna de emergencia se encuentra vacía y se está realizando la limpieza de ésta.

c) Residuos Sólidos - Mediciones Gases Depósito Industrial

En el Informe de avance N°2, se informó sobre la implementación, a partir del 20 de febrero del 2006, del monitoreo de gases H₂S en el Depósito de Residuos Industriales. El monitoreo sobre las cámaras de conducción de lixiviados se realiza dos veces por semana (días lunes y jueves) y en los alrededores de las chimeneas en forma diaria.

Los resultados obtenidos entre el 20 de febrero y el 07 de marzo de 2006, se presentan en el Apéndice A. Los valores medidos alrededor de las chimeneas (muestras diarias en 25 puntos), son en la mayoría de 0 ppm, registrándose un valor máximo de 27 ppm en uno de los puntos de medición.

Las mediciones en los alrededores de las cámaras de conducción de lixiviados (dos mediciones semanales en 25 puntos), arrojan en la mayoría de los casos valores de 0 ppm, registrándose un valor máximo de 40 ppm, en uno de los puntos de medición.

d) Conclusiones

Las conclusiones principales de la visita a terreno fueron:

- El sistema de tratamiento de efluentes cumple con los límites operativos internos definidos. El tratamiento secundario de efluentes ha alcanzando remociones de cloratos en promedio de 99% (tanto para campañas de pino como eucaliptos) y reducciones de DQO en promedio de 81%, para la campaña de eucaliptos; y del orden de 70% para la campaña de pino.
- La reducción de DQO en todo el sistema de tratamiento (primario a terciario) es en promedio de 92% tanto para la campaña de eucaliptos como de pino.
- El efluente descargado al río Cruces, luego del tratamiento terciario, cumple con las concentraciones establecidas en la RCA 279/98.
- Los sistemas de quemado de gases TRS han funcionado en forma normal, siendo los gases TRS concentrados quemados en caldera recuperadora o de poder y los gases TRS diluidos quemados en la caldera recuperadora.
- No se han registrado eventos de venteo de gases diluidos, en todo el mes de febrero como lo que va del mes de marzo.

- En el mes de febrero se registró un total de 1 minuto y 6 segundos de venteo de gases concentrados, debido a la suma de los eventos de venteo registrados en el mes, y que fueron informados en los Informes de avance del período. En el período al 08 de marzo, no se han registrado eventos de venteo de gases concentrados.
- A partir del 20 de febrero, se implementó un monitoreo de gases, medido como la concentración de H₂S, en el Depósito de Residuos Industriales Sólidos, tanto en las cámaras de conducción de relaves como en las chimeneas del depósito, orientado a la protección de los trabajadores.

Finalmente y de acuerdo a lo señalado anteriormente, se ha dado cumplimiento a la Fase 3 del Plan de puesta en marcha definido por Planta Valdivia.

FIGURAS

FIGURA 1

REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENDEO DE GASES CONCENTRADOS (al 28 de Febrero de 2006)

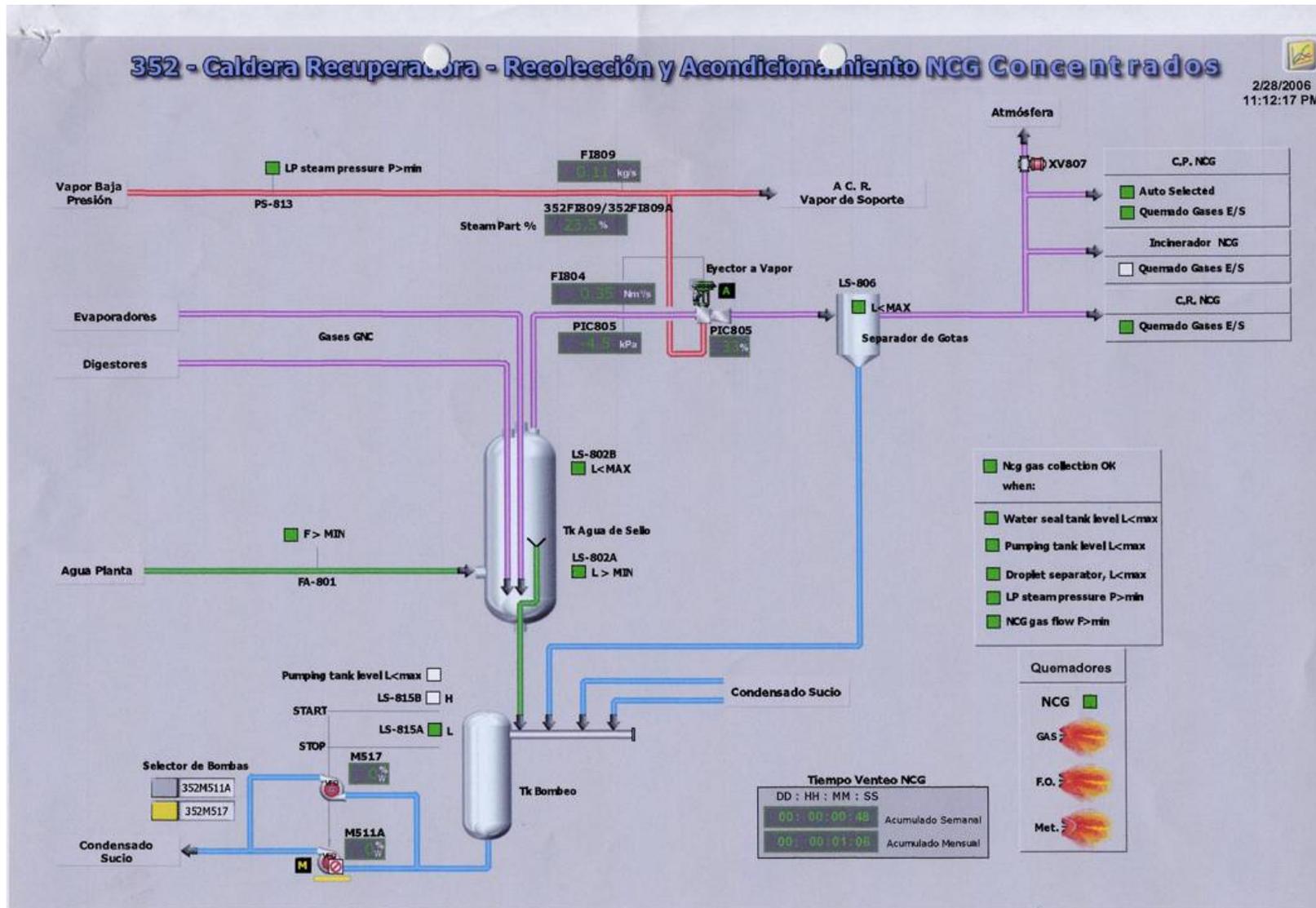


FIGURA 2

REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES CONCENTRADOS (al 08 de Marzo de 2006)

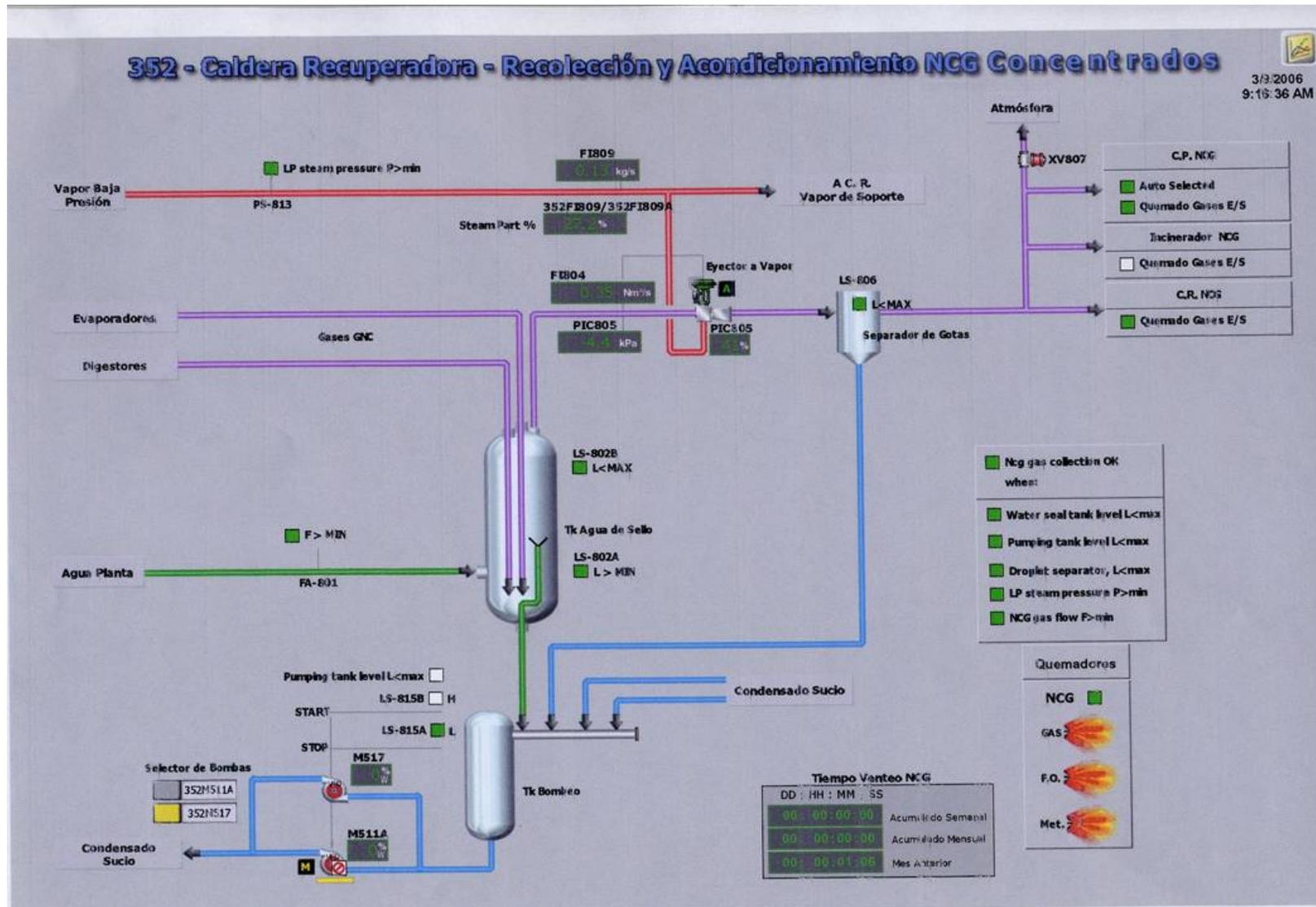


FIGURA 3
REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (al 28 de Febrero de 2006)

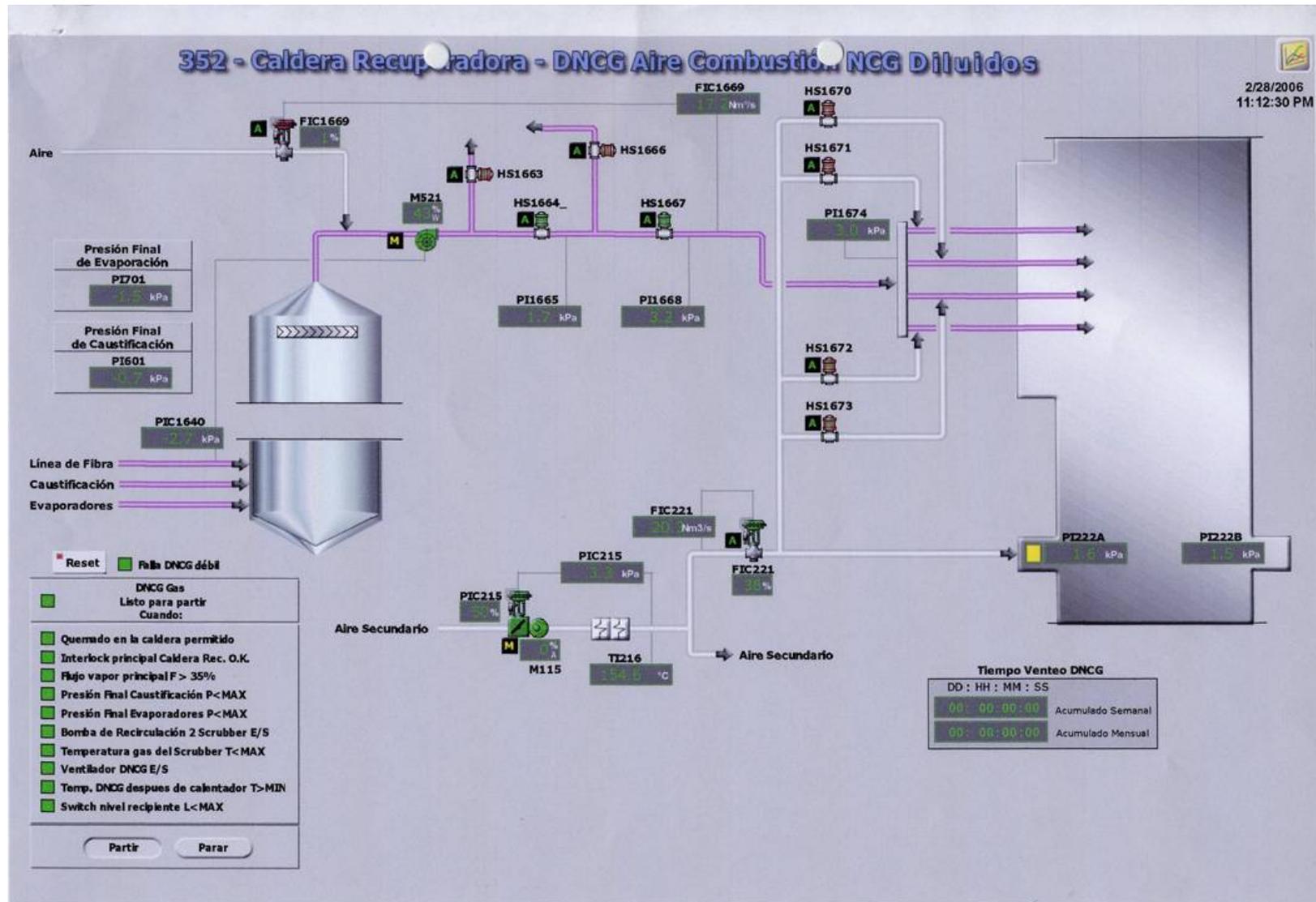


FIGURA 4
REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (al 08 de Marzo de 2006)

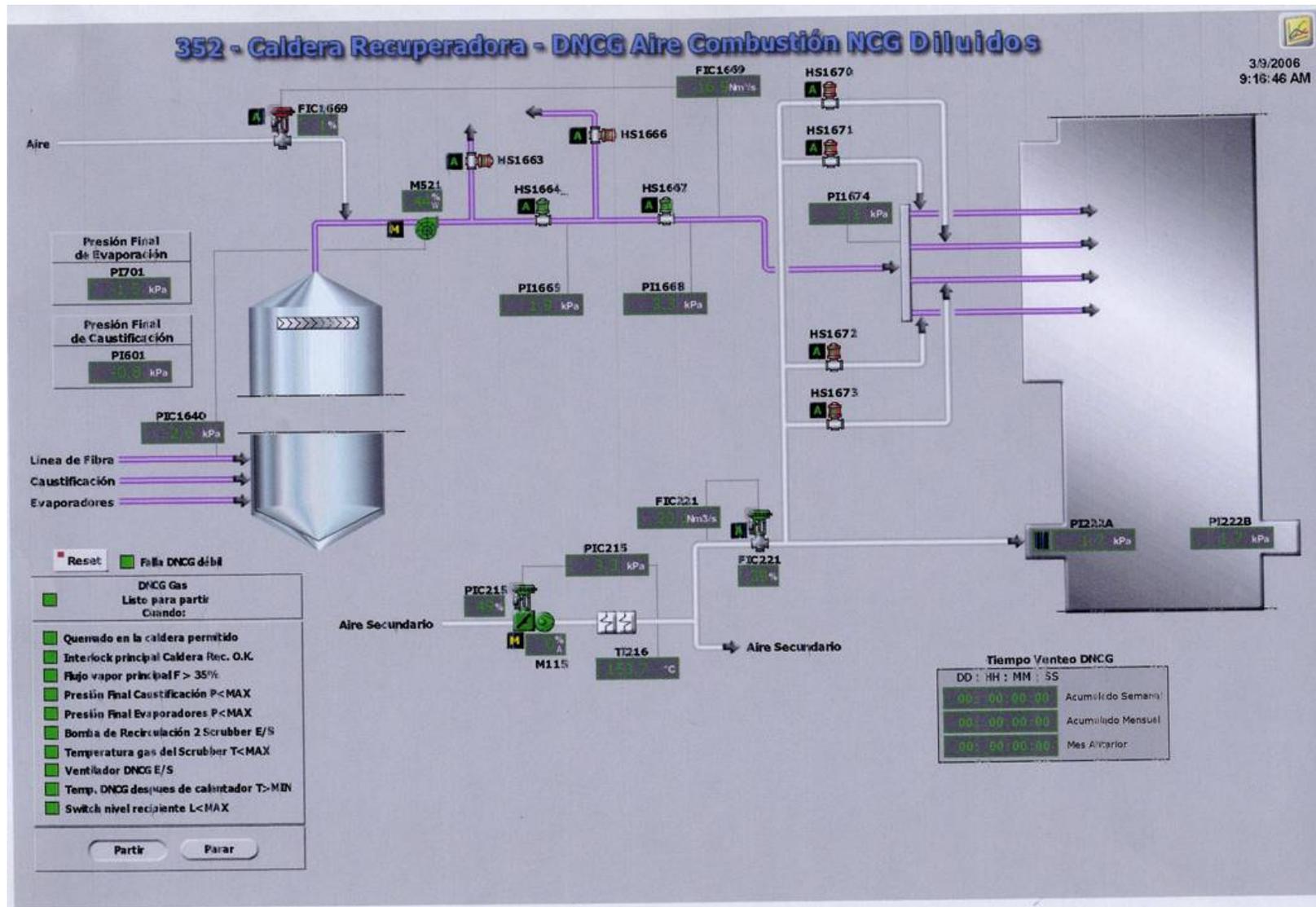


FIGURA 5
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL

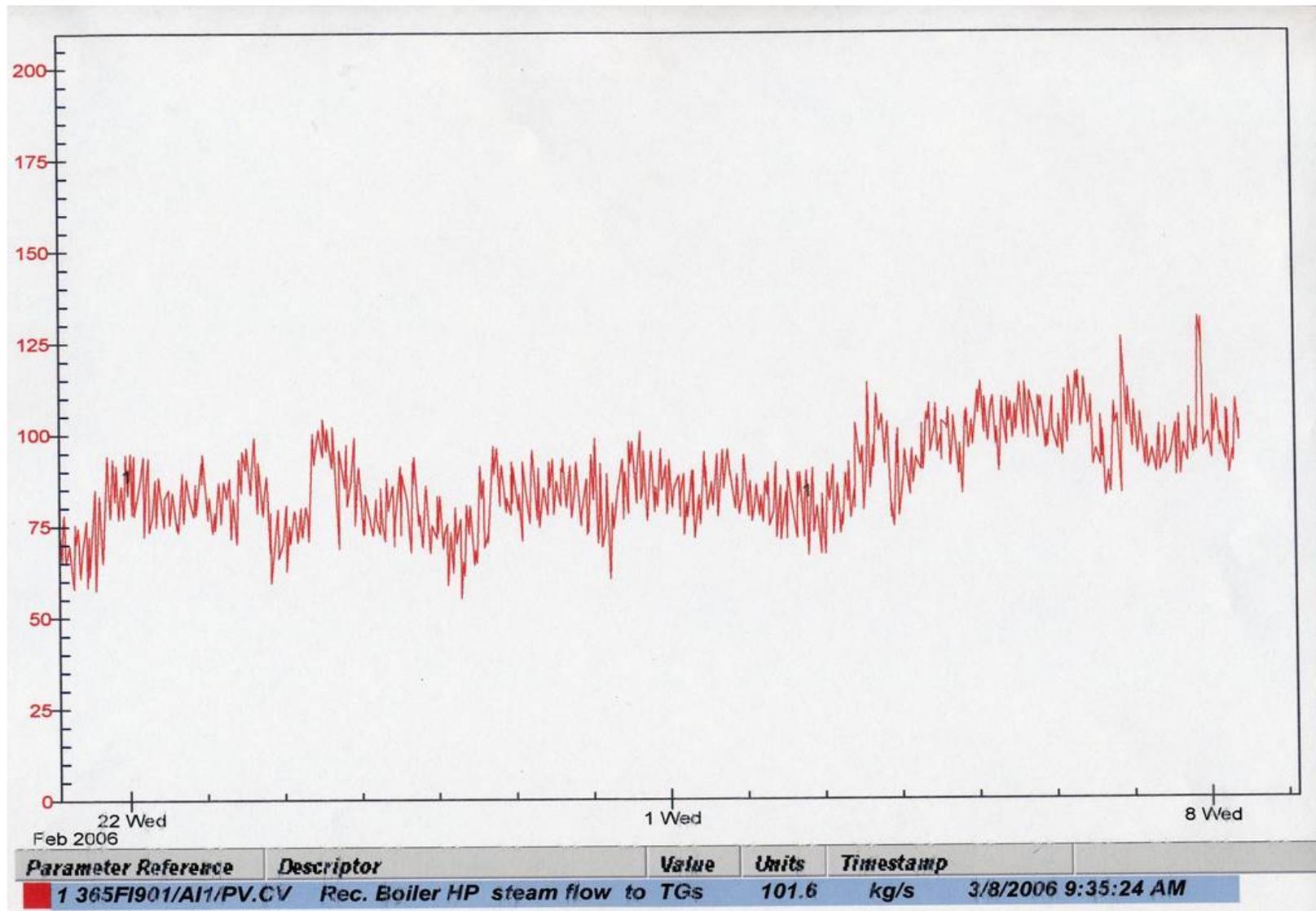


FIGURA 6
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN

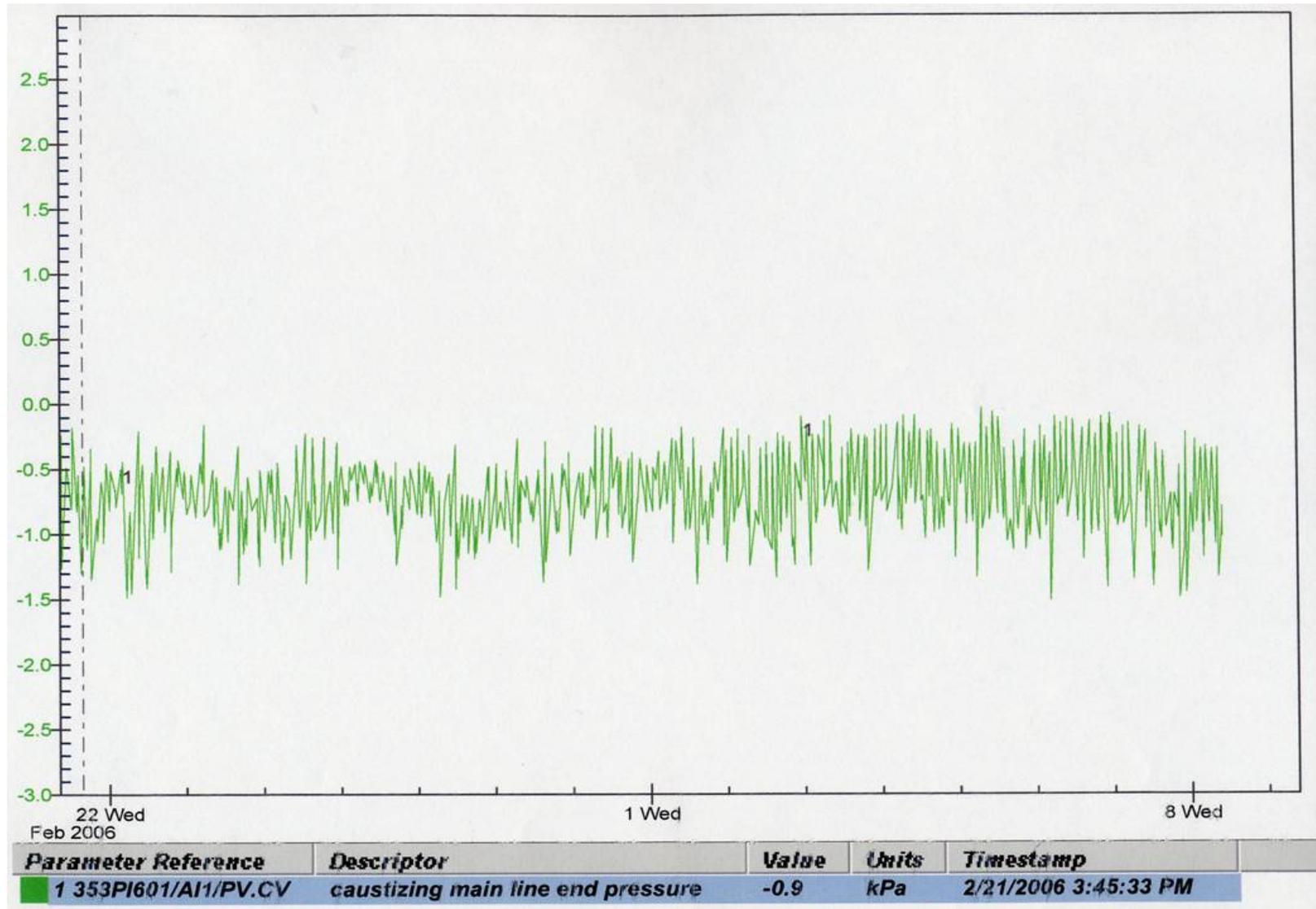


FIGURA 7
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL
EVAPORADORES

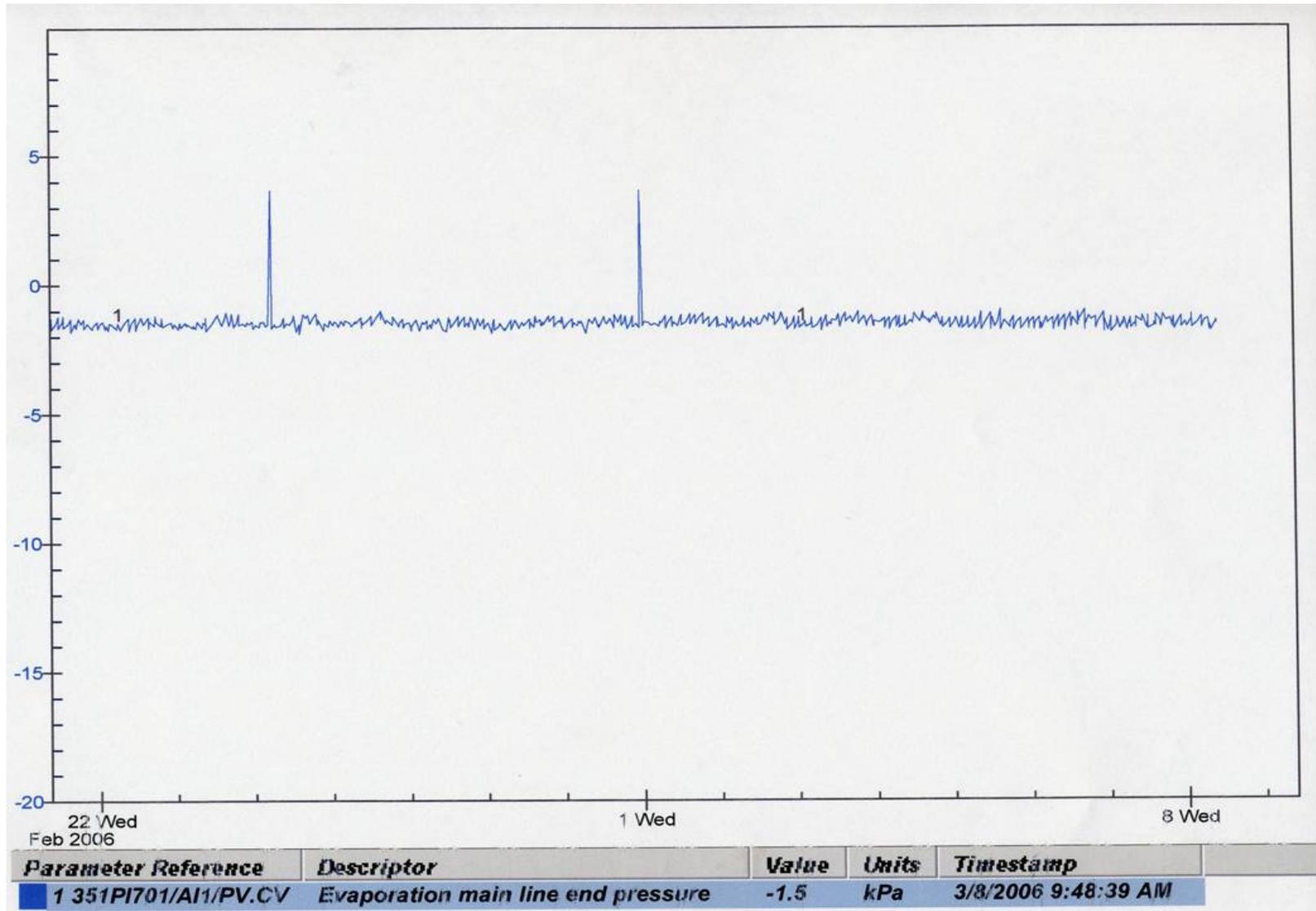


FIGURA 8
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER

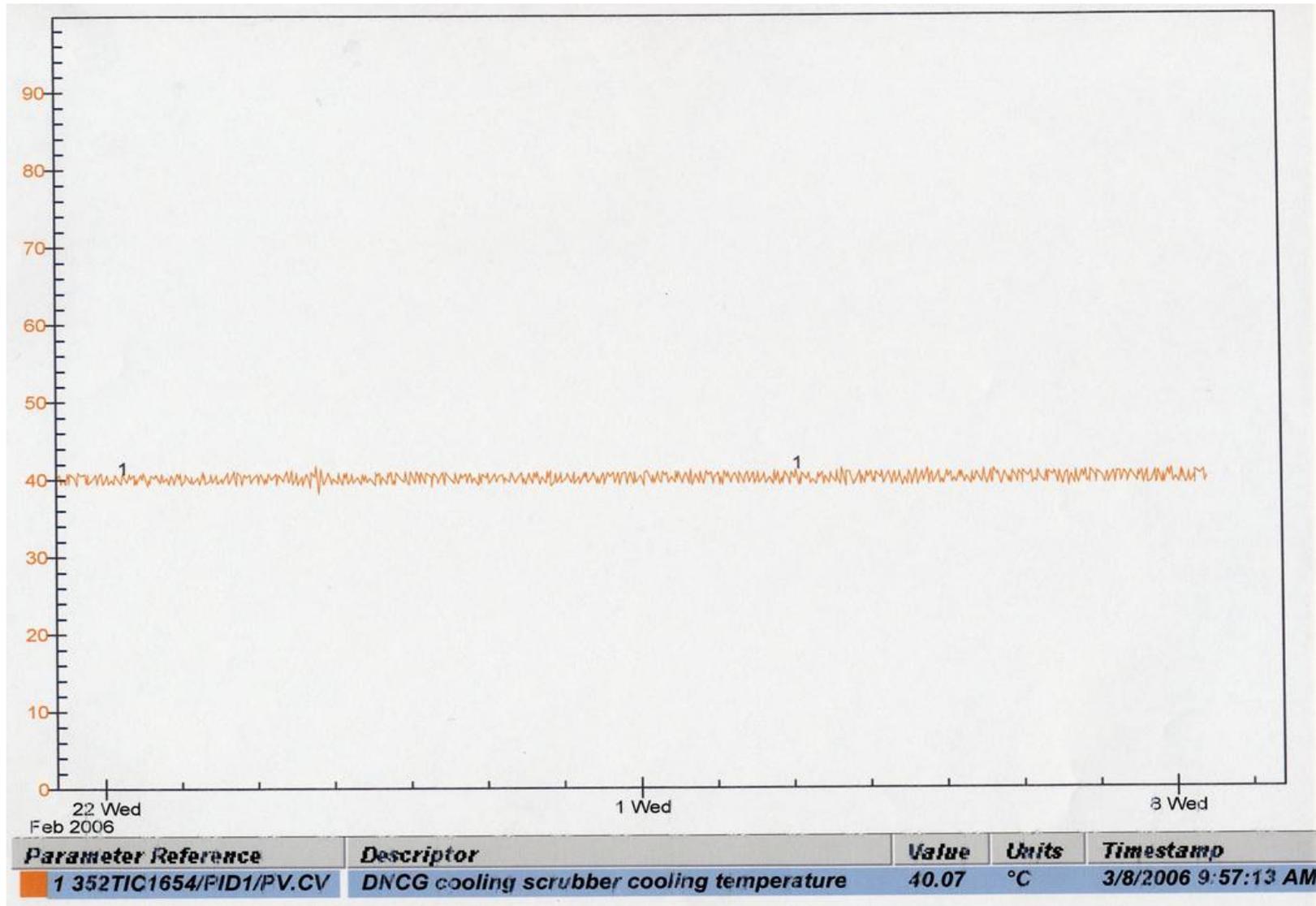


FIGURA 9
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG
DESPUÉS DE CALENTADOR

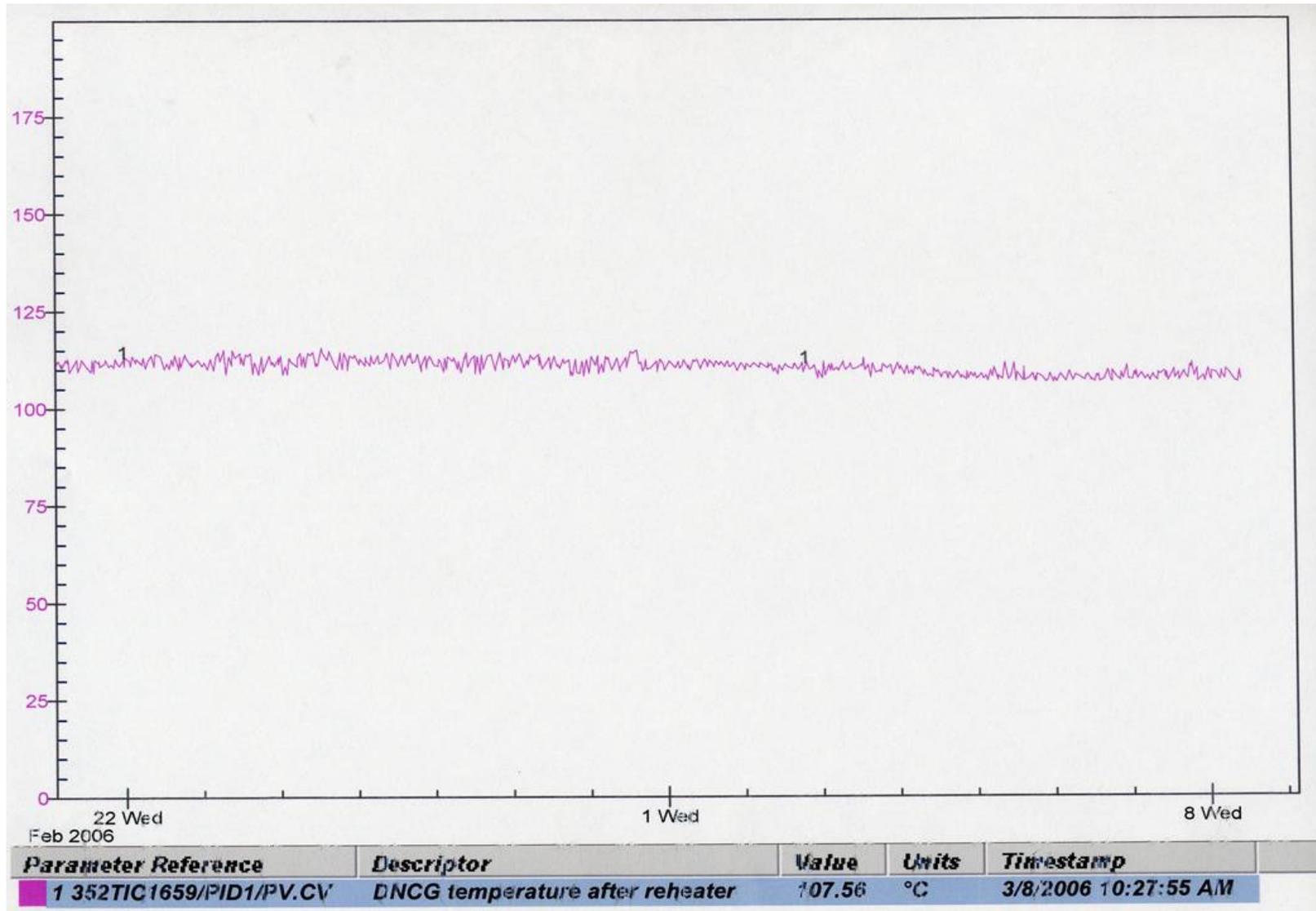


FIGURA 10

CALDERA RECUPERADORA – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO DE LICOR

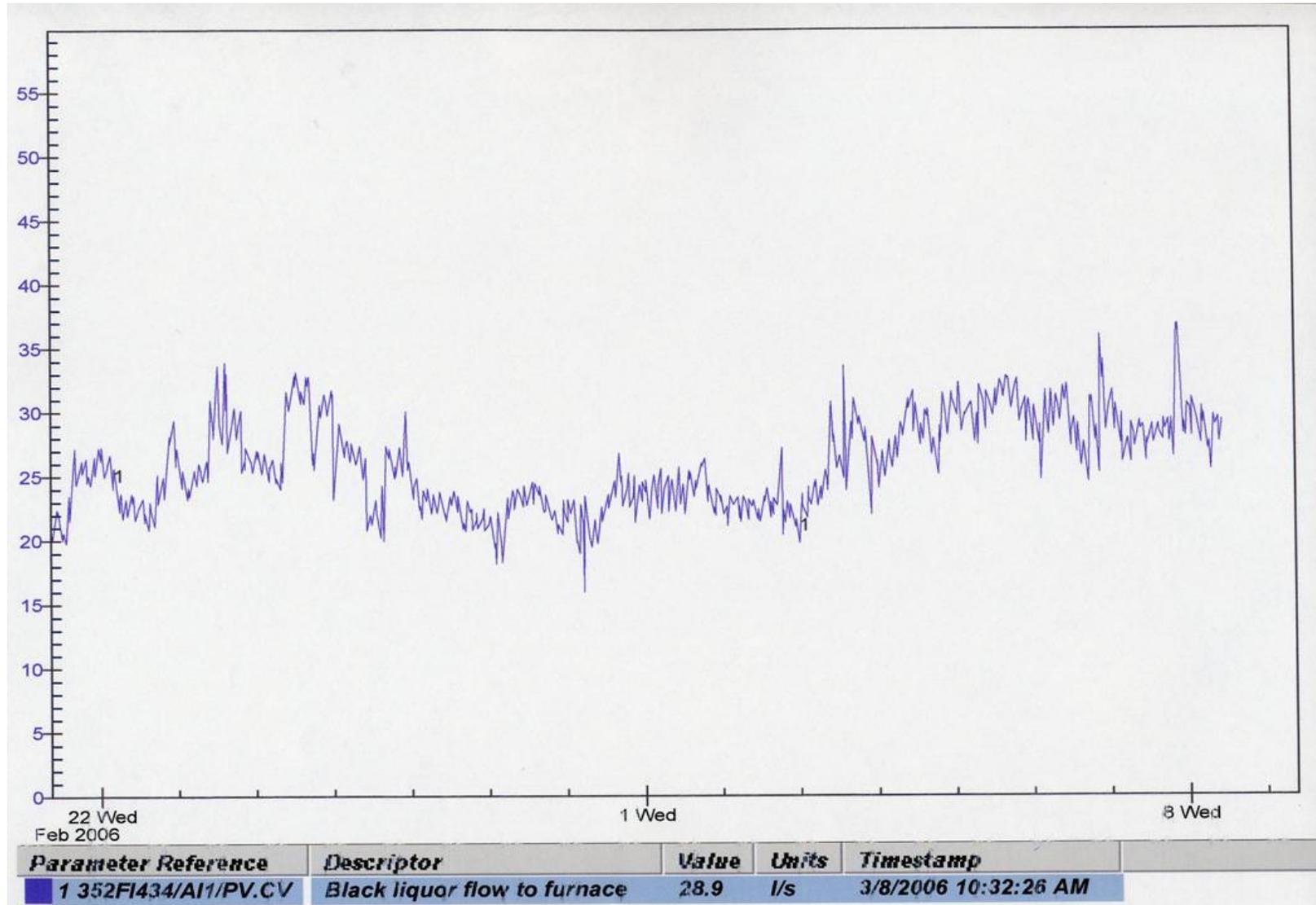


FIGURA 11
CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO DEL LECHO

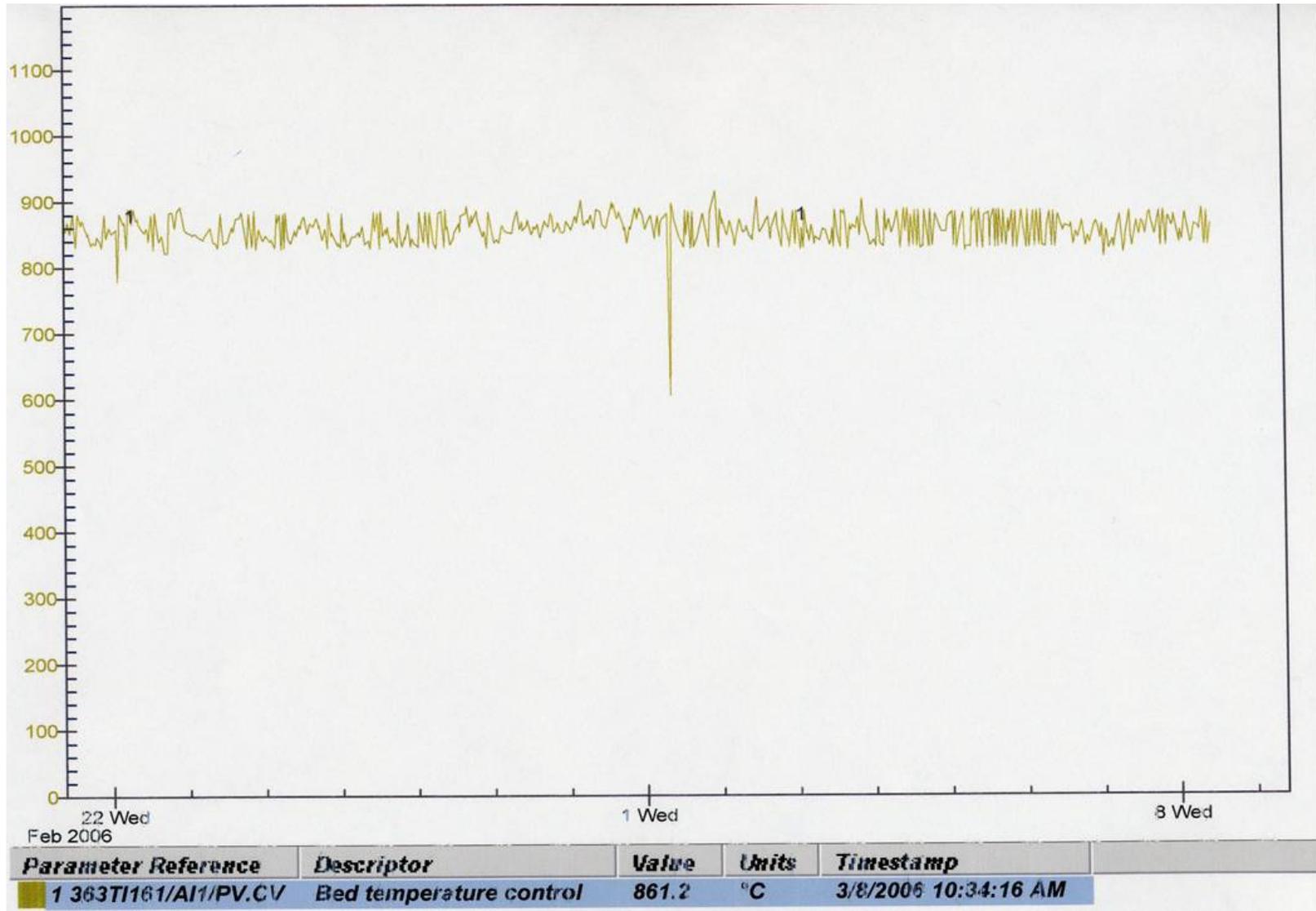


FIGURA 12

CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO VAPOR PRINCIPAL

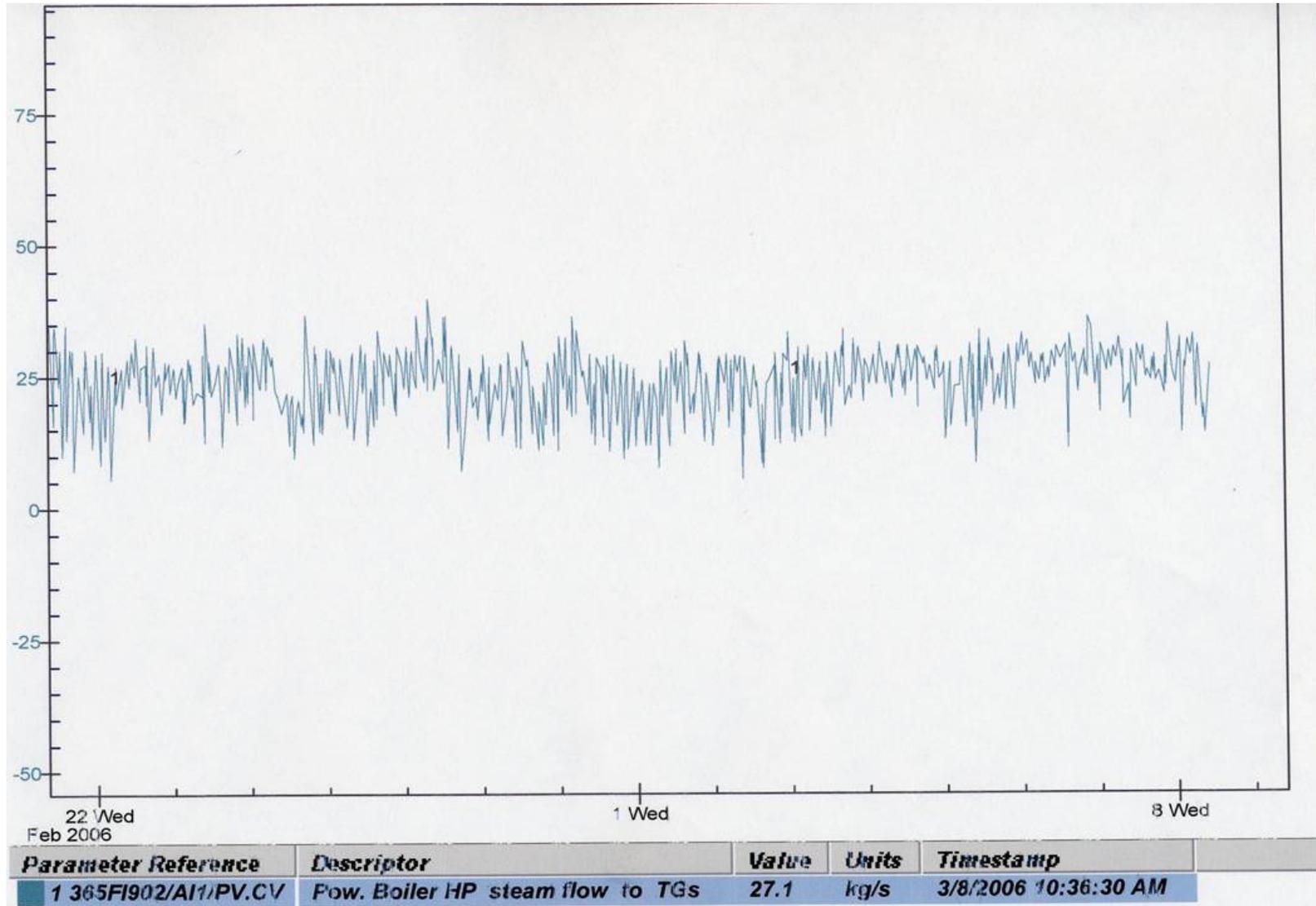


FIGURA 13
HORNO DE CAL – EMISIÓN GASES TRS (PPM)

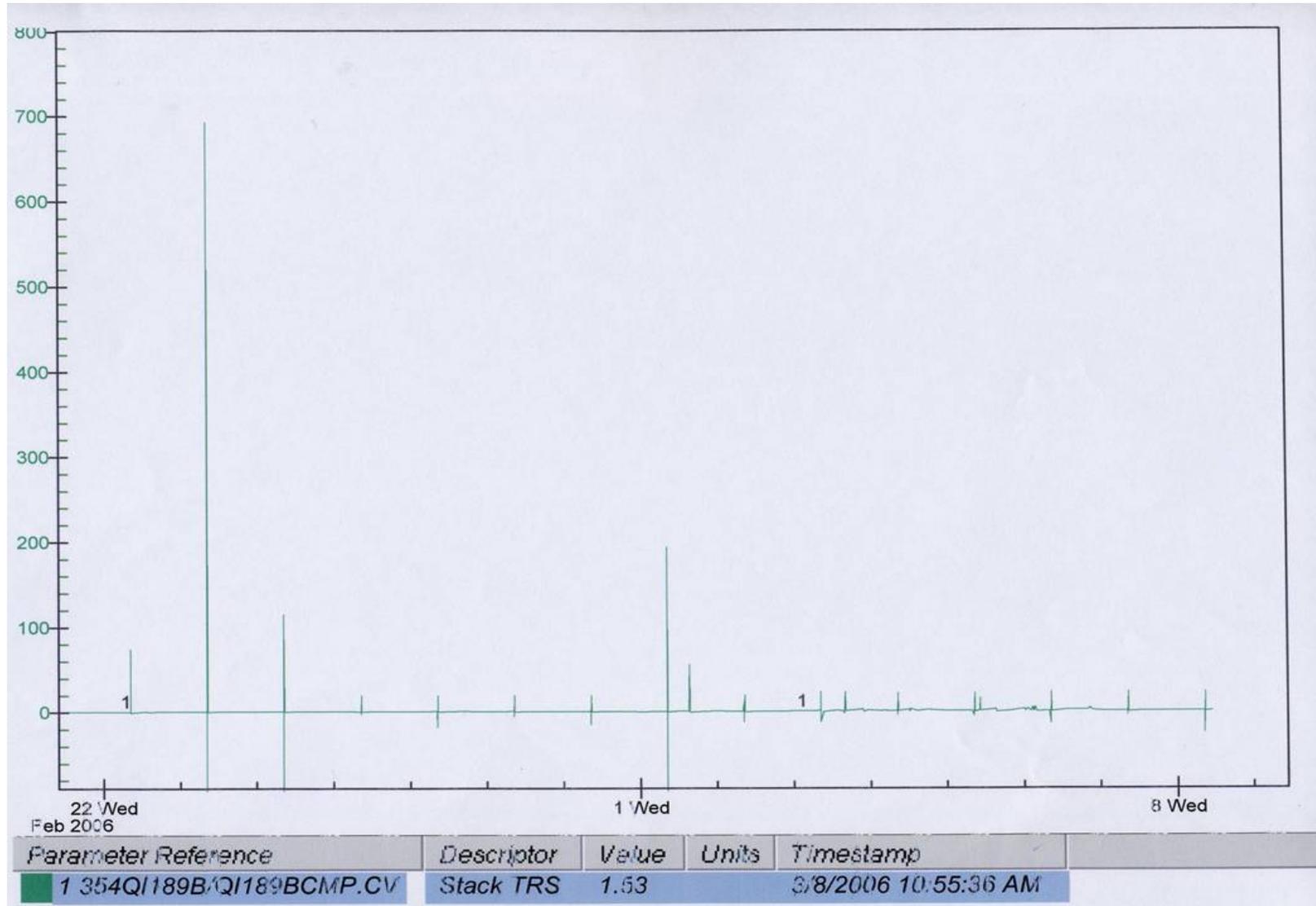
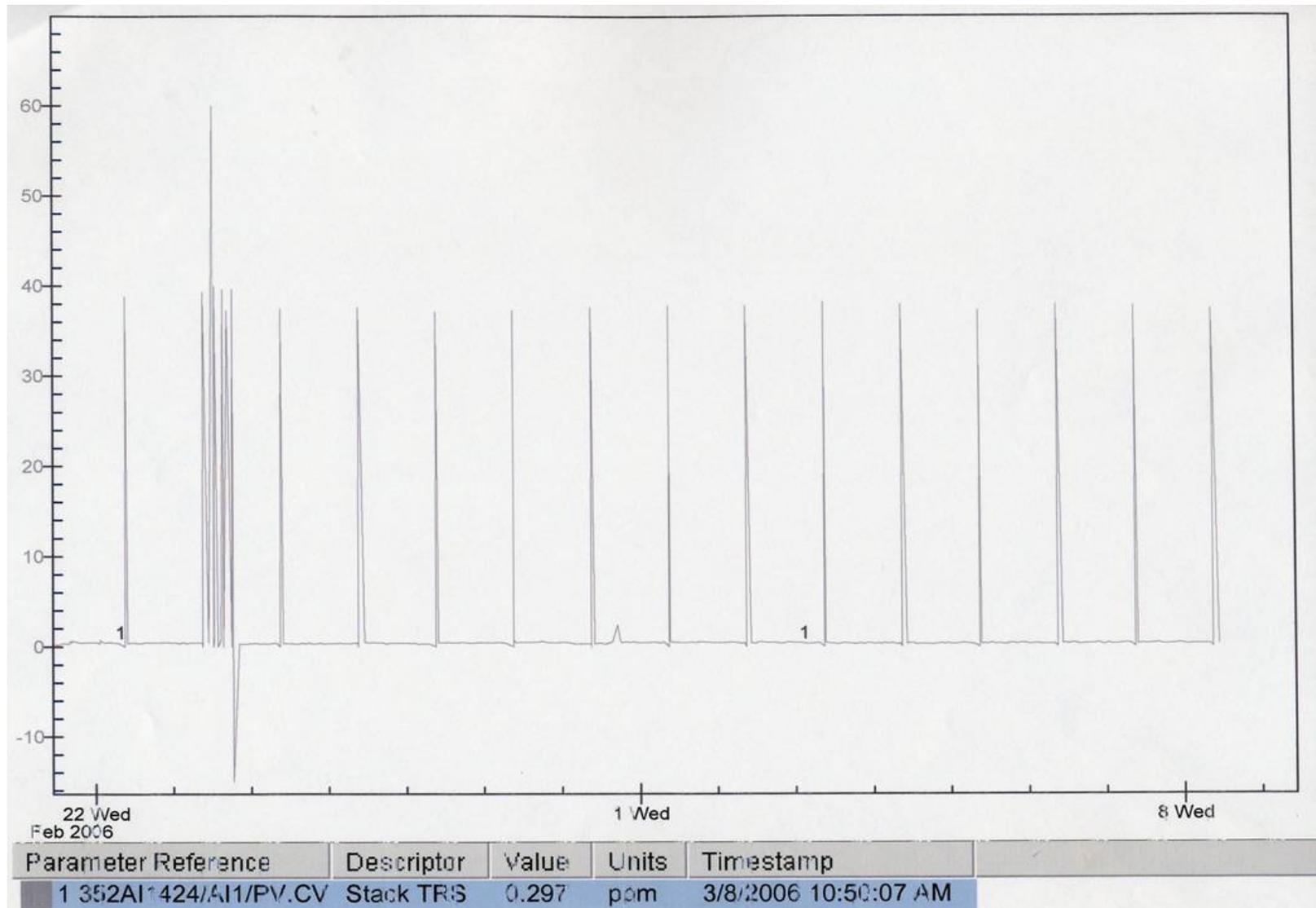


FIGURA 14
CALDERA RECUPERADORA – EMISIÓN GASES TRS (PPM)



APENDICE
RESULTADOS MEDICIÓN DE H₂S EN DEPÓSITO DE RESIDUOS INDUSTRIALES
SÓLIDOS

RESULTADOS MEDICIÓN DE H₂S EN DEPÓSITO DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS

Nº	Fecha: 20/02/06		Fecha: 21/02/06		Fecha: 22/02/06		Fecha: 23/02/06		Fecha: 24/02/06		Fecha: 25/02/06		Fecha: 26/02/06		Fecha: 27/02/06	
	Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)	
	Cámara de Lixiviados	Chimenea														
1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4	9	0	18	0	13	0	16	0	12	-	-	-	-	-	-	-
5	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0	23	0	17	0	29	0	25	-	-	-	-	-	15	-	-
8	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16	0	13	0	9	0	1	0	2	-	-	-	-	-	-	-
10	0	9	0	7	0	12	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0	16	0	18	0	8	0	10	-	-	-	-	-	-	-	12
12	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
13	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0	15	0	20	0	14	0	10	-	12	-	-	-	-	-	-
16	0	15	0	9	0	18	0	16	-	12	-	15	-	12	-	-
17	8	0	13	0	16	0	19	0	8	-	-	-	-	-	-	-
18	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
19	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
21	11	0	15	0	18	0	12	0	10	-	-	-	-	-	-	-
22	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
23	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
24	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

- (1) Fuente: Lista de Chequeo Depósito Industrial, 03.701.050.R6, Revisión 1, Planta Valdivia
- (2) Frecuencia Monitoreo: Cámara de Lixiviación: Lunes y Jueves. Chimeneas: diario

RESULTADOS MEDICIONES DE H₂S EN DEPÓSITO DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS

Nº	Fecha: 28/02/06		Fecha: 01/03/06		Fecha: 02/03/06		Fecha: 03/03/06		Fecha: 04-05/03/06		Fecha: 06/03/06		Fecha: 07/03/06	
	Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)		Concentración de H ₂ S (ppm)	
	Cámara de Lixiviados	Chimenea												
1	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	1	0	-	-
2	4	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
3	0	0	-	0	0	0	-	8	-	-	0	5	-	-
4	0	0	-	0	0	2	-	-	-	-	0	15	-	-
5	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
6	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
7	0	0	-	0	0	5	-	-	-	-	0	0	-	-
8	0	0	-	0	0	27	-	-	-	-	0	6	-	10
9	35	1	-	0	40	0	-	-	-	-	4	0	-	-
10	0	2	-	1	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
11	0	0	-	0	0	17	-	-	-	-	0	0	-	-
12	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
13	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
14	0	0	-	0	0	3	-	-	-	-	0	0	-	-
15	3	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	3	-	-
16	1	3	-	0	1	0	-	5	-	-	0	0	-	-
17	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
18	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
19	8	0	-	0	11	0	-	-	-	-	8	0	-	-
20	6	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
21	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
22	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
23	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
24	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-