

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

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

**INFORME DE AVANCE
VISITA A TERRENO N°22 – 20 al 22 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 – Lunes 20 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. Se informa sobre el evento de detención de la planta Valdivia, como consecuencia de la caída del servicio eléctrico del Sistema Interconectado Central (SIC) a toda la planta. A raíz de esta situación, los efluentes de la planta fueron derivados a la piscina de emergencia.

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 A partir del 21 de marzo se comenzará con la campaña de eucaliptos.

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, del período al 20 de marzo 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 40 minutos y 34 segundos, acumulado a la fecha del presente informe se debió a los siguientes eventos:

- 11 de marzo, caída de servicio línea eléctrica Charrua-Temuco del SIC, lo que produjo un trip general de la planta, ocurrido a las 16¹² horas, lo que generó un venteo de 40 minutos y 12 segundos
- 16 de marzo, falla en secuencia de encendido de gases a incinerador al apagarse quemador de F.O y metanol. La secuencia automática de traspaso de gases se ve interrumpida por una señal errónea del detector de llama, lo que generó un venteo de 22 segundos.

• Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora. En la Figura 2, se muestra el registro del contador de venteo, del período al 20 de marzo de 2006. Se aprecia que el contador semanal tiene un registro de cero tiempo de venteo. El contador acumulado mensual tiene un registro de 7 horas y 45 minutos, debido al trip general producido el día 11 de marzo.

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 08 y 20 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 | 65 – 130 Kg/s, Ver Figura 3 |
| Presión final caustificación P < máx. | < - 100 Pa | - 20 a -150 Pa, Ver Figura 4 |
| Presión final evaporadores P < máx. | < - 100 Pa | - 100 a - 200 Pa, Ver Figura 5 |
| Temperatura gas scrubber T < máx. | < 50 °C. | 40 - 42 °C, Ver Figura 6 |
| Temperatura DNCG después de calentador | > 100 °C | ~ 110°C, Ver Figura 7 |

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 3 a 7, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS diluidos, con la excepción del día 11 de marzo, debido al trip general de la planta.

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 | 20 - 40 Kg/s, Ver Figura 8 |
| Flujo vapor principal > 50% | > 65 Kg/s | 65 – 130 Kg/s, Ver Figura 3 |

Según lo indicado en el Cuadro anterior y lo mostrado en las Figuras 3 y 8, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS concentrados, con la excepción del día 11 de marzo, debido al trip general de la planta.

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 9 |
| Flujo vapor principal > min. | > 9 Kg/s | 5 – 45 Kg/s, Ver Figura 10 |

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro anterior y Figuras 9 y 10, la caldera de poder cumple con las condiciones operativas y de seguridad para el quemado de los gases TRS concentrados, con la excepción del día 11 de marzo, debido al trip general de la planta. 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 11 se presentan los valores de emisión de gases TRS medidos en el Horno de cal, entre el 08 y el 20 de marzo de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a las 1 ppm, que equivalen al 5% de la norma (20 ppm)¹. Los peak de concentración de los días 9, 15 y 18 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. El peak de concentración del día 11 de marzo se debe al trip general de la planta.

- Equipo de Medición TRS Caldera Recuperadora

En la Figura 12 se presenta los valores de emisión de gases TRS medidos en la Caldera Recuperadora, entre el 08 y 20 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. Se aprecia el trip general de la planta ocurrida el día 11 de marzo.

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

2.2) Día N°2 – Martes 21 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 06 al 19 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 | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 |
|---------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH | | 6.0 – 8.5 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 7,4 | 7,1 | 7,3 |
| Conductividad | µS/cm | = 3.000 | 1692 | 1777 | 1450 | 1599 | 1680 | 813 | 1541 |
| 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 | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|---------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH | | 6.0 – 8.5 | 7,4 | 7,2 | 7,8 | 8,9 | 7,6 | 9,5 | 7,4 |
| Conductividad | µS/cm | = 3.000 | 1705 | 1667 | 1724 | 1836 | 1835 | 1790 | 1631 |
| 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.

El día 11 de marzo, a las 16¹² horas, se produjo un trip general de la planta, por lo cual el efluente fue derivado a la laguna de emergencia, por un periodo aproximado de 12 horas, desde las 16¹² del día 11 de marzo hasta las 4⁵¹ del día 12 de marzo.

Del Cuadro N°6, se observa que los valores de los parámetros de control interno se encuentran en los límites definidos, con excepción del pH los días 15 y 18 de marzo. Se revisaron las tendencias de este parámetro, entregadas por el sistema de control, en los días señalados, los cuales muestran valores entorno a 7, por lo cual los valores informados en el reporte semanal se atribuyen a un error de medición en terreno.

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 06 al 19 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 | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 |
|--|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F/M (*) | | 0,3 – 0,35 | 0,57 | 0,51 | 0,46 | 0,53 | 0,51 | 0,51 | 0,43 |
| Sólidos Sedimentables (SS _{30min}) | mL/L | = 800 | 200 | 240 | 250 | 260 | 290 | 290 | 250 |
| Índice volumétrico de lodo (IVL) (*) | | = 150 | 82,46 | 84,31 | 80,39 | 94,67 | 100,94 | 100,68 | 84,62 |
| Sólidos Suspendidos Totales SST (*) | mg/L | 4.000 (**) | 2571 | 2728 | 3110 | 2817 | 2774 | 2748 | 3112 |

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

| Parámetros | Unidad | Límites | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|--|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F/M (*) | | 0,3 – 0,35 | 0,47 | 0,51 | 0,77 | 0,78 | 0,74 | 0,55 | 0,59 |
| Sólidos Sedimentables (SS _{30min}) | mL/L | = 800 | 250 | 250 | 250 | 230 | 250 | 260 | 240 |
| Índice volumétrico de lodo (IVL) (*) | | = 150 | 82,84 | 95,20 | 129,02 | 121,87 | 105,5 | 79,45 | 80,70 |
| Sólidos Suspendedos Totales SST (*) | mg/L | 4.000 (**) | 3018 | 2626 | 1886 | 1997 | 2338 | 3147 | 3098 |

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°62 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 17 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

De acuerdo al período del presente informe (del 06 al 19 de marzo), todos los resultados se refieren a campaña de pino. Los valores del parámetro IVL se han estabilizado lo cual se debería a que el efecto de esponjamiento de las bacterias filamentosas se ha detenido. La concentración de SST se ha tratado de mantener en 2700 mg/l, sin embargo estos valores han disminuido drásticamente los días 15 y 16 de marzo. Esta tendencia es cíclica, y se produce en las campañas de pino, por la disminución de la demanda de oxígeno y por ende de la aireación (homogenización), lo cual afecta la concentración de SST y como consecuencia de ello los cálculos de los parámetros IVL y F/M. Se continúa con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días y aumentar los SST.

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).

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 17 de enero al 17 de marzo de 2006.

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

| Fecha | Amebas | Flagelados | Ciliados libres | Ciliados fijos | Rotíferos | Gusanos | Nemátodos |
|----------|--------|------------|-----------------|----------------|-----------|---------|-----------|
| 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 |
| 06-03-06 | 0 | 39,6 | 28,6 | 20,6 | 11,2 | 0 | 0 |
| 09-03-06 | 0 | 51,3 | 29,5 | 9,6 | 10 | 0 | 0 |
| 14-03-06 | 0 | 36,2 | 35,8 | 13,8 | 14 | 0 | 0 |
| 17-03-06 | 0 | 41,3 | 31,1 | 21,3 | 6,3 | 0 | 0 |

Notas:

Fuente Informe N° 62 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 17 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia .

Del Cuadro N°8, se observa que el porcentaje de ciliados disminuyó por el efluente de pino. No se observó un aumento de las células libres como producto del aumento de la F/M. Los flóculos se presentan dispersos y con poca compacidad. Las bacterias filamentosas se mantienen en grado y dispersión como también invalidez de los flóculos respecto de observaciones anteriores, éstas se han controlado a través de la dosificación de nutrientes (urea) así como de la oxigenación del Selector 1. La nitrificación ha disminuido debido a los ajustes de dosificación de nutrientes.

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 | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 |
|--|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F/M (*) | | 0,3 – 0,35 | 0,56 | 0,53 | 0,57 | 0,59 | 0,58 | 0,60 | 0,57 |
| Sólidos Sedimentables (SS _{30min}) | mL/L | = 800 | 170 | 160 | 150 | 140 | 140 | 130 | 120 |
| Índice volumétrico de lodo (IVL) (*) | | = 150 | 60,66 | 57,03 | 55,46 | 53,34 | 52,04 | 51,34 | 51,49 |
| Sólidos Suspendidos Totales SST (*) | mg/L | 4.000 (**) | 2747 | 2805 | 2705 | 2687 | 2626 | 2532 | 2460 |

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

| Parámetros | Unidad | Límites | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|--|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F/M (*) | | 0,3 – 0,35 | 0,65 | 0,60 | 0,65 | 0,64 | 0,75 | 0,72 | 0,81 |
| Sólidos Sedimentables (SS _{30min}) | mL/L | = 800 | 130 | 130 | 150 | 150 | 150 | 160 | 130 |
| Índice volumétrico de lodo (IVL) (*) | | = 150 | 53,63 | 56,71 | 58,66 | 58,38 | 63,34 | 58,54 | 60,90 |
| Sólidos Suspendidos Totales SST (*) | mg/L | 4.000 (**) | 2362 | 2410 | 2443 | 2569 | 2421 | 2505 | 2381 |

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°2 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 17 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

De acuerdo al período del presente informe (del 06 al 19 de marzo), todos los resultados se refieren a campaña de pino. Los valores del parámetro SS₃₀ se han mantenido, presentando una decantación óptima. Los flóculos se presentan dispersos y poco compactos y la IVL se ha estabilizado, lo que indica la detención del efecto de esponjamiento de las bacterias filamentosas. Se continúa con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días y aumentar los SST.

En el Cuadro N°10, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 17 de enero al 17 de marzo de 2006.

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

| Fecha | Amebas | Flagelados | Ciliados libres | Ciliados fijos | Rotíferos | Gusanos | Nemátodos |
|----------|--------|------------|-----------------|----------------|-----------|---------|-----------|
| 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 |
| 06-03-06 | 0 | 29,6 | 35,7 | 16,2 | 18,5 | 0 | 0 |
| 09-03-06 | 0 | 34,8 | 33,6 | 20,3 | 11,3 | 0 | 0 |
| 14-03-06 | 0 | 29,6 | 40,5 | 16,5 | 13,4 | 0 | 0 |
| 17-03-06 | 0 | 28,3 | 32,5 | 16,9 | 22,3 | 0 | 0 |

Fuente: Informe N°62 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 17 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Se observa una alta actividad de los microorganismos del lodo. Las relaciones porcentuales de éstos son óptimas. No se observan células libres. El porcentaje de flagelados se ha mantenido estable, los rotíferos han aumentado su porcentaje y los flóculos se presentan en su mayoría compactos y dispersos. La nitrificación ha disminuido, y se verifica en forma diaria los valores residuales de nutrientes de modo de mantener llevar un control estricto sobre la dosificación de éste.

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 06 al 19 de marzo de 2006.

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

| Parámetros | Unidad | Límites | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 |
|----------------------------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH ² | | 6,0 – 8,5 | 7,5 | 7,7 | 7,4 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 8,0 |
| Conductividad ² | μS/cm | = 3.000 | 1759 | 1809 | 1669 | 1521 | 1607 | 1640 | 1620 |
| DQO total (entrada) ¹ | mg/L | | 608 | 626 | 517 | 655 | 687 | 431 | 628 |
| DQO total (salida) ² | mg/L | = 600 | 259 | 252 | 239 | 211 | 239 | 240 | 232 |
| Cloratos (entrada) ¹ | mg/L | | 43,9 | 57,4 | 61 | 79,3 | 59,9 | 12,1 | 56,8 |
| 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 | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|----------------------------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH ² | | 6,0 – 8,5 | 7,4 | 7,4 | 7,5 | 7,3 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Conductividad ² | μS/cm | = 3.000 | 1773 | 1624 | 1721 | 1773 | 1757 | 1835 | 1814 |
| DQO total (entrada) ¹ | mg/L | | 587 | 604 | 525 | 733 | 655 | 753 | 547 |
| DQO total (salida) ² | mg/L | = 600 | 284 | 245 | 225 | 247 | 257 | 251 | 223 |
| Cloratos (entrada) ¹ | mg/L | | 55,4 | 56,6 | 49,1 | 98 | 78,7 | 96,8 | 54,6 |
| Cloratos (salida) ² | mg/L | = 17 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,08 | < 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 59,5%. La reducción de cloratos es en promedio de un 99,6%. Cabe mencionar que el período del presente informe comprende sólo campaña de pino.

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

| Parámetros | Unidad | Límites | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 |
|----------------------------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH ² | | 6,0 – 8,5 | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,3 | 7,5 |
| Conductividad ² | μS/cm | = 3.000 | 1778 | 1774 | 1756 | 1533 | 1632 | 1660 | 1644 |
| DQO total (entrada) ¹ | mg/L | | 608 | 626 | 517 | 655 | 687 | 431 | 628 |
| DQO total (salida) ² | mg/L | = 600 | 242 | 245 | 252 | 231 | 268 | 283 | 280 |
| Cloratos (entrada) ¹ | mg/L | | 43,9 | 57,4 | 61 | 79,3 | 59,9 | 12,1 | 56,8 |
| 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 | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|----------------------------------|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH ² | | 6,0 – 8,5 | 7,4 | 7,2 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |
| Conductividad ² | μS/cm | = 3.000 | 1831 | 1636 | 1753 | 1761 | 1778 | 1853 | 1839 |
| DQO total (entrada) ¹ | mg/L | | 587 | 604 | 525 | 733 | 655 | 753 | 547 |
| DQO total (salida) ² | mg/L | = 600 | 267 | 254 | 247 | 253 | 258 | 273 | 235 |
| Cloratos (entrada) ¹ | mg/L | | 55,4 | 56,6 | 49,1 | 98 | 78,7 | 96,8 | 54,6 |
| Cloratos (salida) ² | mg/L | = 17 | 1,69 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,08 | < 0,2 | |

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

(2) valor medido a la salida clarificador secundario reactor 1, correspondiente al ítem "floculación línea 2" 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 57,1%. La reducción de cloratos es en promedio de un 99,4%.

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 06 al 19 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 01 al 09 de marzo 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.

El día 11 de marzo, se produjo un trip general de la planta, por lo cual el efluente fue derivado a la laguna de emergencia por un período de 12 horas aproximadamente (desde 16^h del 11 de marzo a las 4^h del día 12 de marzo). Por esta razón el valor del caudal de descarga del día 11 de marzo, es aproximadamente un 50% menor que los caudales de descarga durante la operación normal de la planta. En las concentraciones de los parámetros no se evidenció el efecto del trip dado que el efluente fue derivado a la laguna de emergencia.

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 91,2% (campaña de pino)

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

| Parámetros | Unidad | Límites | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 | 10-03-06 | 11-03-06 | 12-03-06 | 13-03-06 | 14-03-06 | 15-03-06 | 16-03-06 | 17-03-06 | 18-03-06 | 19-03-06 |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| pH | | 6.0 – 8.5 | 6,9 | 6,9 | 6,7 | 6,9 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 6,9 | 6,8 | 7,0 | 7,2 | 7,0 | 6,9 | 6,8 |
| Temperatura * | °C | = 30 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 20 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Conductividad | µS/cm | = 4.000 | 1967 | 2010 | 1976 | 1731 | 1908 | 1864 | 1847 | 2030 | 1901 | 1968 | 2000 | 2020 | 2040 | 2090 |
| AOX | mg/L | = 7,6 | 1,57 | 1,15 | 1,12 | 0,76 | 0,88 | 1,04 | 0,98 | 0,87 | 0,98 | 0,84 | 1,04 | 1,29 | 0,97 | 0,87 |
| Color Verdadero (1.5 µm) | mg/L Pt-Co | = 367 | 17 | 7 | 20 | 32 | 26 | 21 | 14 | 30 | 15 | 41 | 31 | 13,3 | 14 | 12 |
| Cloratos | mg/L ClO ₃ | = 17 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | 2,46 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | = 50 | 11 | 16 | 14 | 11 | 10 | 10 | 12 | 9 | 10 | 9 | 12 | 8 | 10 | 12 |
| DQO (Total) | mg/L | = 313 | 61 | 52 | 51 | 53 | 44 | 45 | 54 | 47 | 52 | 62 | 66 | 60 | 44 | 46 |
| Nitrógeno Total Kjeldahl | mg/L NH ₄ ⁺ -N | = 4,2 | 0,96 | 0,88 | 0,56 | 1,04 | 0,82 | 0,60 | 0,60 | 0,50 | 0,46 | 0,42 | 0,64 | 0,36 | 0,48 | 0,34 |
| 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 | 0,22 |
| Caudal acumulado 24 hr | l/s | | 599,1 | 651,1 | 617,9 | 554,0 | 573,2 | 306,9 | 579,6 | 660,1 | 603,9 | 603,9 | 575,5 | 557,4 | 593,2 | 692,0 |

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 | 01-03-06 | 02-03-06 | 03-03-06 | 04-03-06 | 05-03-06 | 06-03-06 | 07-03-06 | 08-03-06 | 09-03-06 |
|--------------------------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DBO ₅ (Total) | mg/L | = 50 | < 2,0 | 13,4 | 13,6 | 7,8 | 3,4 | 4,8 | 5,1 | 3,2 | 4,0 |

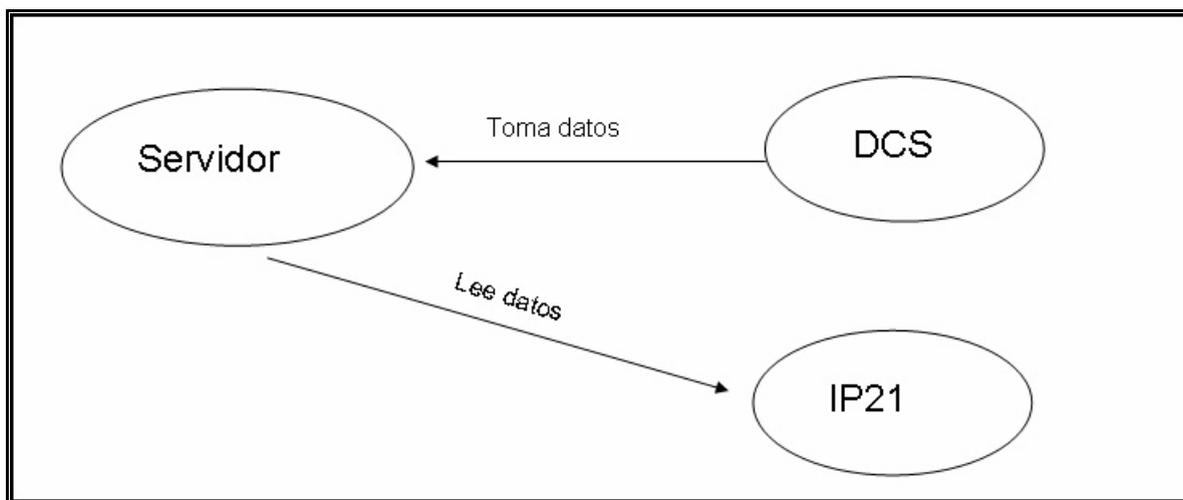
Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia. Fecha última información 28 de febrero de 2006, valores reportados en Informe de Avance Visita a Terreno N°21.

2.3) DÍA N°3 – MIÉRCOLES 22 DE MARZO DE 2006

a) *Visualización Datos en Página Web*

Dado que se han presentado problemas en la visualización de los datos de monitoreo en línea, en el sitio ftp, se verificó la existencia de los datos durante los períodos que se han presentado, la forma de manejo de la información y las soluciones propuestas para mejorar el servicio.

En el esquema siguiente se presenta el sistema de manejo de datos de variables de proceso.



El sistema DCS, es quien controla las variables de proceso, las cuales son aprox. 9000. Este sistema tiene capacidad para almacenar datos en línea de un período de un mes a contar de la fecha actual. Para efectos de respaldo, se cuenta con el software InfoPlus 21 o IP21, quien cuenta con un sistema de base de datos, que permite almacenar aprox. 3500 variables, por un período de un año desde la fecha actual.

Para efectos de la visualización de los datos en línea, el IP21 lee los datos desde el servidor, genera los gráficos e información disponible en página web (sitio ftp) y la actualiza cada 5 minutos. La información que es visualizada en la página web se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 15: Variables Ambientales Visualización en Página Web

| ITEM | Variable | TAG equipo |
|------------------|---|--------------|
| <i>Efluentes</i> | Flujo efluente tratado | VAL385FI206b |
| | Temperatura parshall | VAL385TI209 |
| | Conductividad parshall | VAL385QI167 |
| | pH parshall | VAL385QIC207 |
| <i>Gases TRS</i> | Concentración gases TRS en Horno de Cal | VAL354QI189 |
| | Concentración gases TRS en Caldera Recuperadora | VAL352AI1424 |

Cuando no es factible la visualización de los parámetros en la página web, el procedimiento de recuperación de datos, se realiza en el DCS vía excell. Para ello se ingresa el N° del TAG de la variable, el período de recuperación de datos (hora de inicio y hora de término) y el intervalo de recuperación de datos (por ejemplo, cada 10 segundos). La información se obtiene como una planilla excell, que permite procesar los datos e ingresarlos a la página web.

En relación a los problemas de visualización en página web, en el cuadro siguiente se presenta un detalle de la información disponible.

Cuadro N° 16: Listado de fechas e Información Disponible Problemas de Visualización

| Fecha | Respaldo IP21 | Respaldo DCS | Respaldo en papel |
|----------|---------------|--------------|-------------------|
| 21-06-05 | No | No | No |
| 13-07-05 | Si | Si | No |
| 22-07-05 | Si | Si | No |
| 16-02-05 | No | Si | Si |
| 11-03-06 | No | Si | Si |

De acuerdo a lo anterior, la información está disponible en los casos que no ha sido factible su visualización en línea.

Como medida de solución para evitar estos inconvenientes se ha implementado un sistema llamado web21, que permite la publicación en línea de los datos, con una actualización de 1 minuto de éstos. Este sistema se encuentra en marcha blanca y debiera quedar operativo en las próximas semanas.

Además, se encuentra en proyecto la instalación de un nuevo servidor IP21, de mayor capacidad, de modo de evitar o minimizar los problemas de conexión con el servidor.

b) Residuos Sólidos - Mediciones Gases Depósito Industrial

b.1) Resultados del Monitoreo

En el Informe de avance N°20, 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 y en los alrededores de las chimeneas en forma diaria. En el Apéndice A se presentan los resultados de los monitoreos efectuados entre el 08 y el 22 de marzo de 2006.

b.2) Normativa

El D.S: 594/1999, MINSAL, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo, establece en su artículo 60, los límites permisibles para el ácido sulfídrico (H₂S) en ambiente laboral, según se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro N 17: Límites Permisibles H₂S según D.S. 594/99

| Límite permisible ponderado LPP (ppm) | Límite permisible ponderado LPP (mg/m³) | Límite permisible absoluto (mg/m³) |
|--|---|--|
| 8 | 11,2 | 21 |

Al respecto cabe precisar que el límite permisible para ácido sulfídrico, ha sido establecido al igual que para todas las sustancias que norma dicho Decreto, como el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos durante la jornada normal de 8 horas diarias con un total de 48 horas semanales. En segundo término, ha de tenerse presente que la superación de un límite máximo permisible da origen a la obligación del empleador ya sea de iniciar de inmediato las acciones necesarias para controlar el riesgo, permitiéndole en todo caso proporcionar la protección adecuada al trabajador expuesto.

Adicionalmente, se debe señalar que el Proyecto de Reglamento de Rellenos Sanitarios (actualmente en Contraloría General de la República para el Trámite de Toma de Razón) no contiene estándares que regulen la concentración máxima de H₂S para este tipo de instalaciones. Este Reglamento no sería aplicable dado que se refiere a residuos domésticos, no a industriales como es el caso del Depósito de PV.

En el Artículo 21, dicho Proyecto de Reglamento, establece que todo proyecto de relleno sanitario deberá incorporar una estimación de la cantidad de biogás generado y, cuando corresponda, el diseño de un sistema de control de biogás, en el que se deberá justificar técnicamente el diseño y radio de influencia de las chimeneas de evacuación del biogás.

El artículo 46, de dicho Proyecto de Reglamento, dispone que en todo relleno sanitario la concentración de gas metano no podrá exceder del 25% de su límite de explosividad inferior en las estructuras de la instalación ni en los límites de éste.

b.3) Forma de Cumplimiento

Los resultados obtenidos en el monitoreo, presentan en la mayoría de los casos valores de 0 ppm. En aquellos casos en que el equipo ha detectado la presencia de H₂S, los valores registrados han oscilado entre 1 y 9 ppm.

El equipo utilizado en el monitoreo, pondera el valor medido a una jornada laboral de 8 horas, sin embargo dado que la medición es puntual no sería representativo para evaluar el cumplimiento del D.S.594.

Planta Valdivia, como parte de su Programa de Higiene Industrial, ha incorporado la medición de la concentración de H₂S en el área del vertedero, la cual será realizada por la Asociación Chilena de Seguridad, durante el primer semestre de 2006. De acuerdo a ello se determinará si se cumple con lo establecido en el D.S. 594, y se el trabajador está o no expuesto a un riesgo laboral. En base a los resultados de éste, PV tomará las acciones pertinentes.

c) 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% y reducciones de DQO en promedio de 58% (campana de pino).
- La reducción de DQO en todo el sistema de tratamiento (primario a terciario) es en promedio de 91,2% (campana 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.
- El día 11 de marzo, se produjo un trip general de la planta por un corte de energía eléctrica del SIC, por lo cual se produjo venteo de gases TRS concentrados y diluidos.

El venteo de gases TRS concentrados fue de 40 minutos con 34 segundos. El venteo de gases TRS diluidos fue de 7 horas y 45 minutos.

- El monitoreo de gases H₂S en el vertedero, arroja valores que oscilan entre 0 y 9 ppm.
- Planta Valdivia está implementando soluciones tecnológicas que permitan minimizar el riesgo de disponibilidad de información de los parámetros ambientales en línea en página web.

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 VENTEO DE GASES CONCENTRADOS (al 20 de Marzo de 2006)

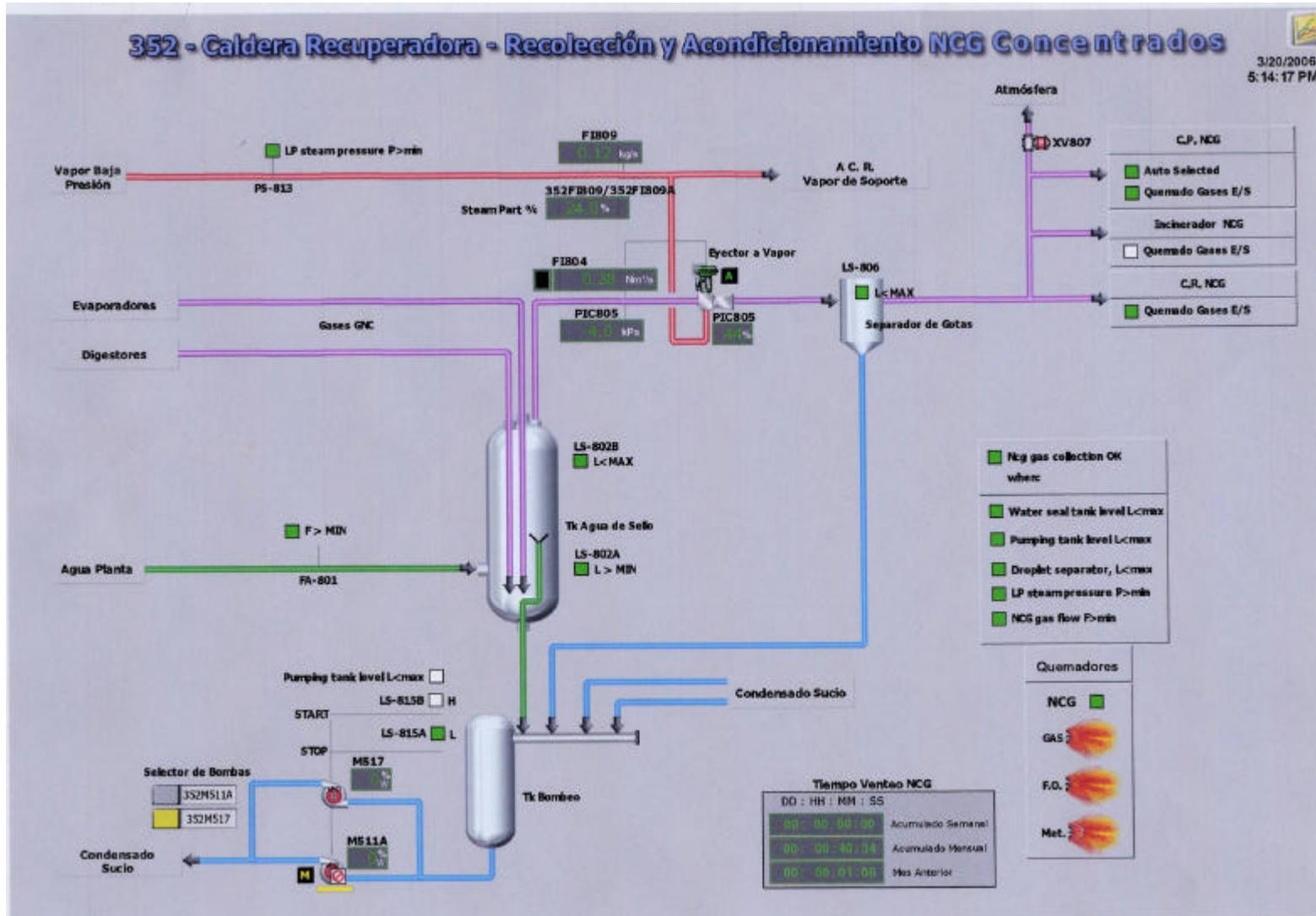


FIGURA 2
REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (al 20 de Marzo de 2006)

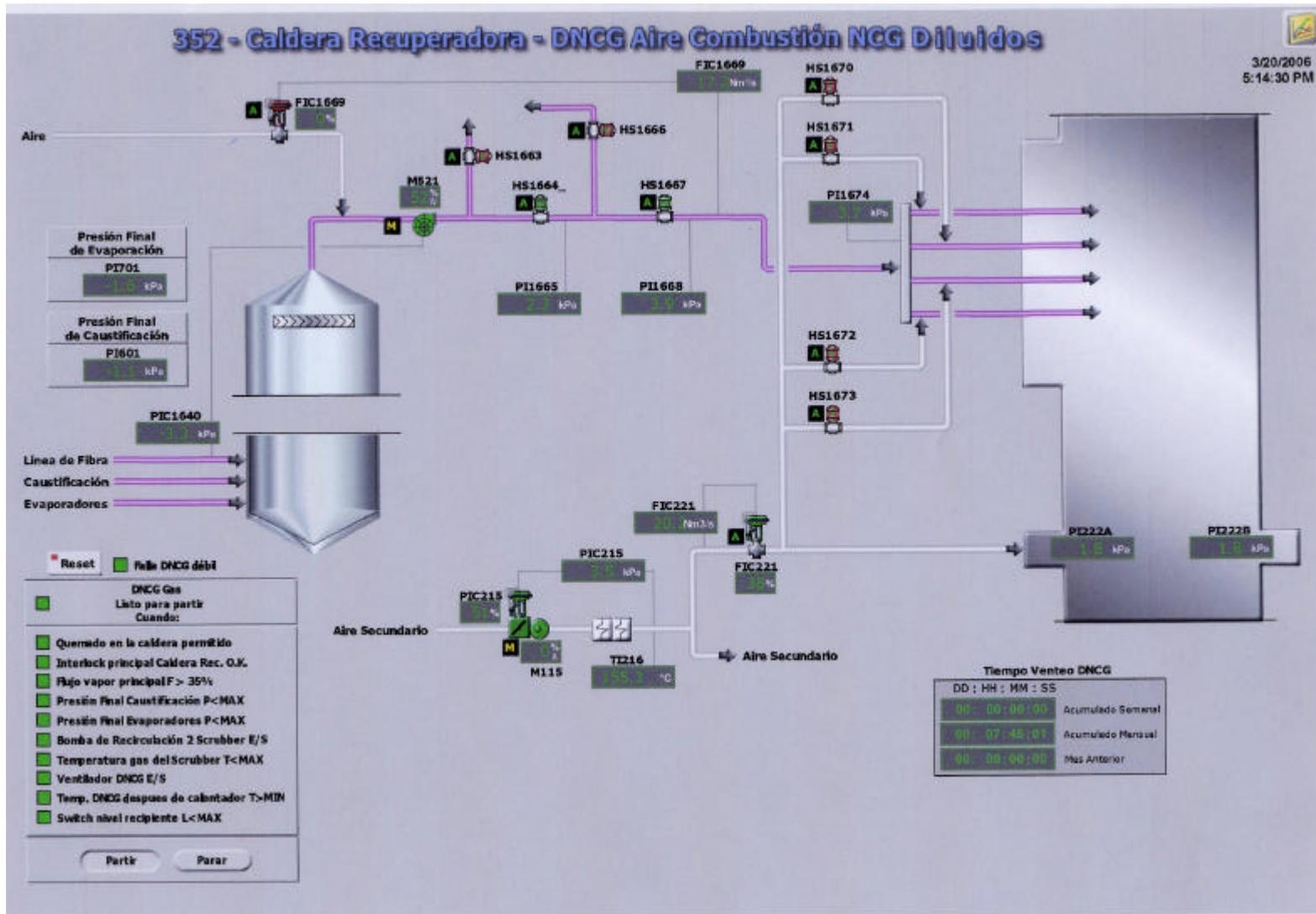


FIGURA 3
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL

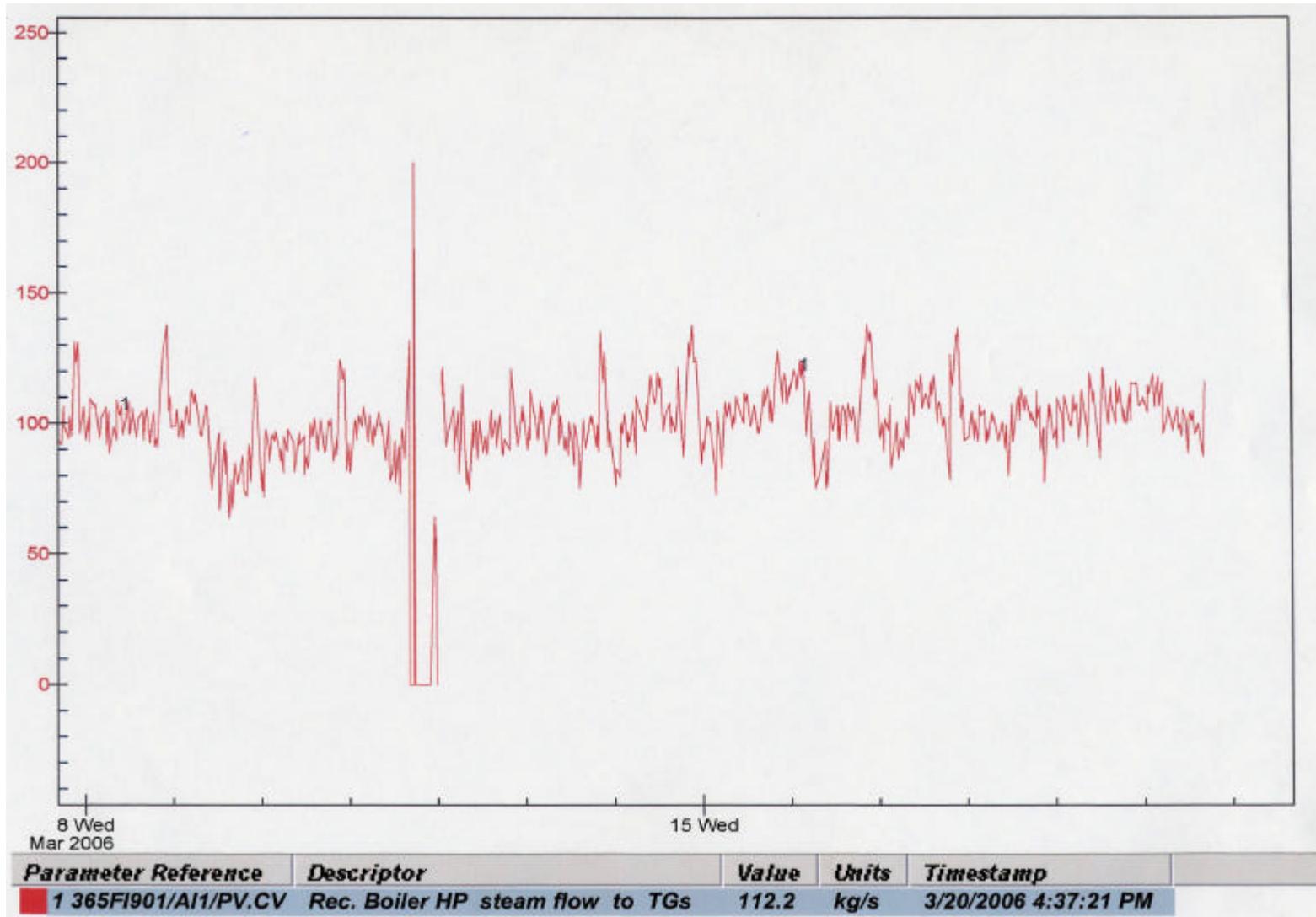


FIGURA 4
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN

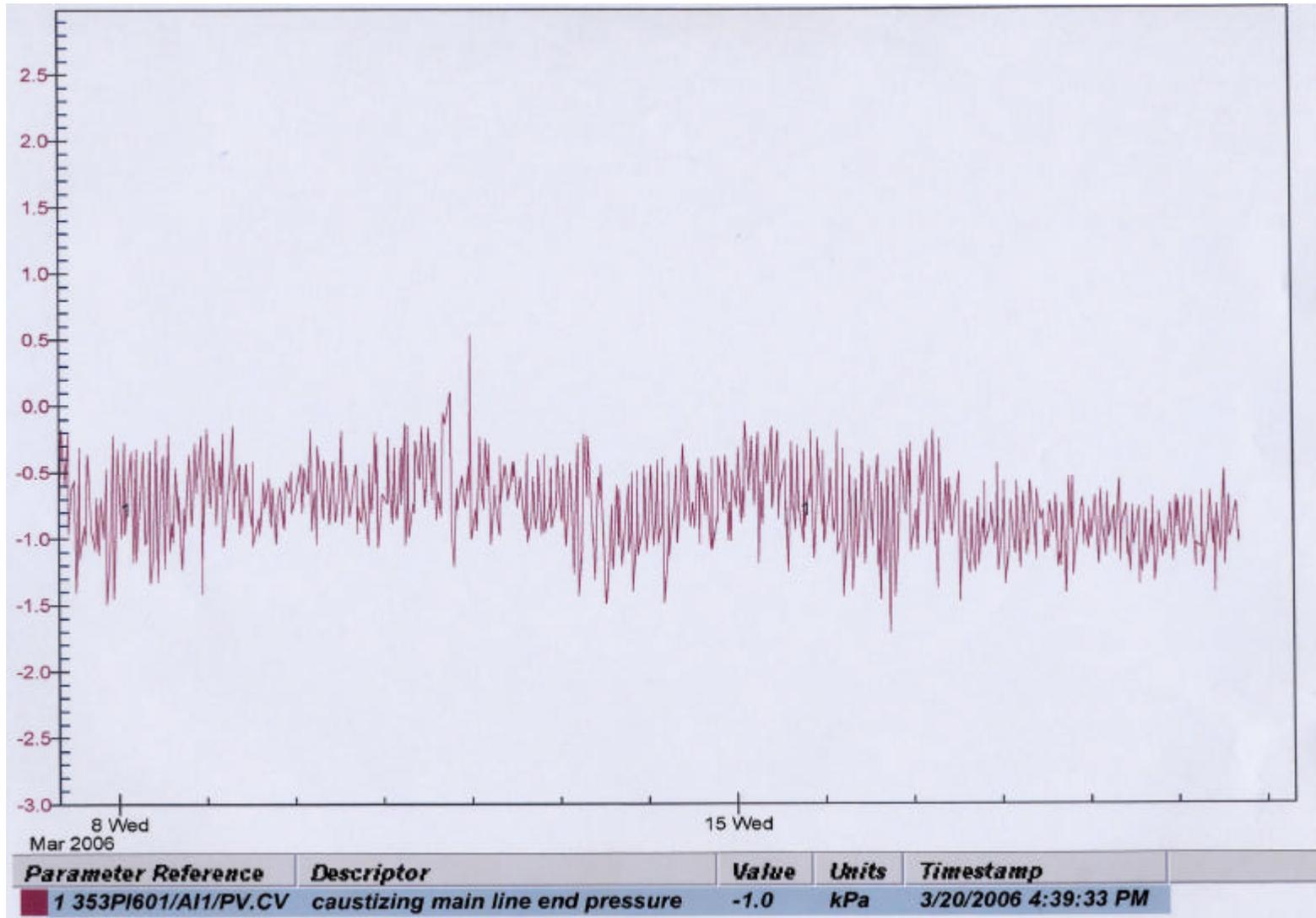


FIGURA 5
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL
EVAPORADORES

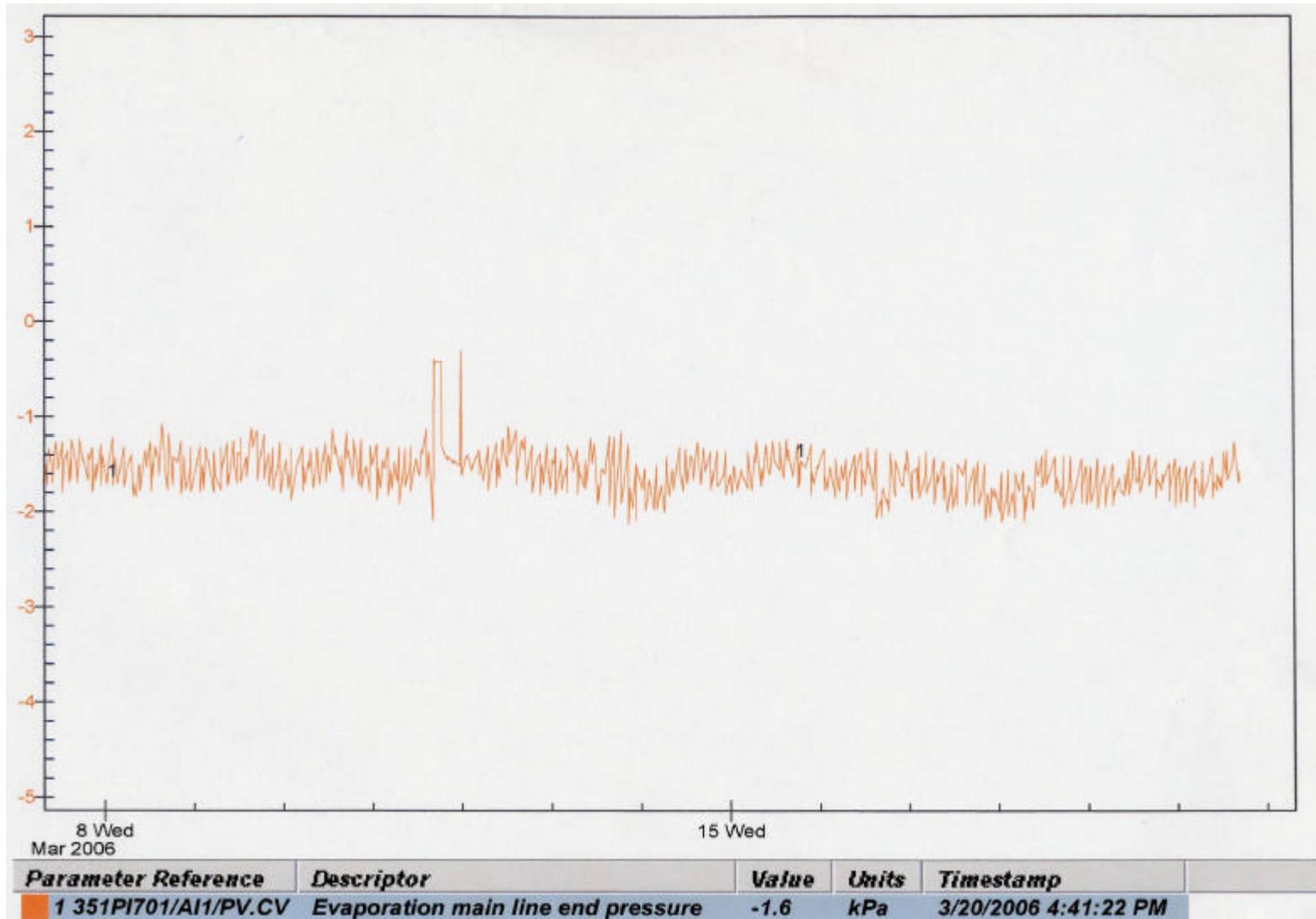


FIGURA 6
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER

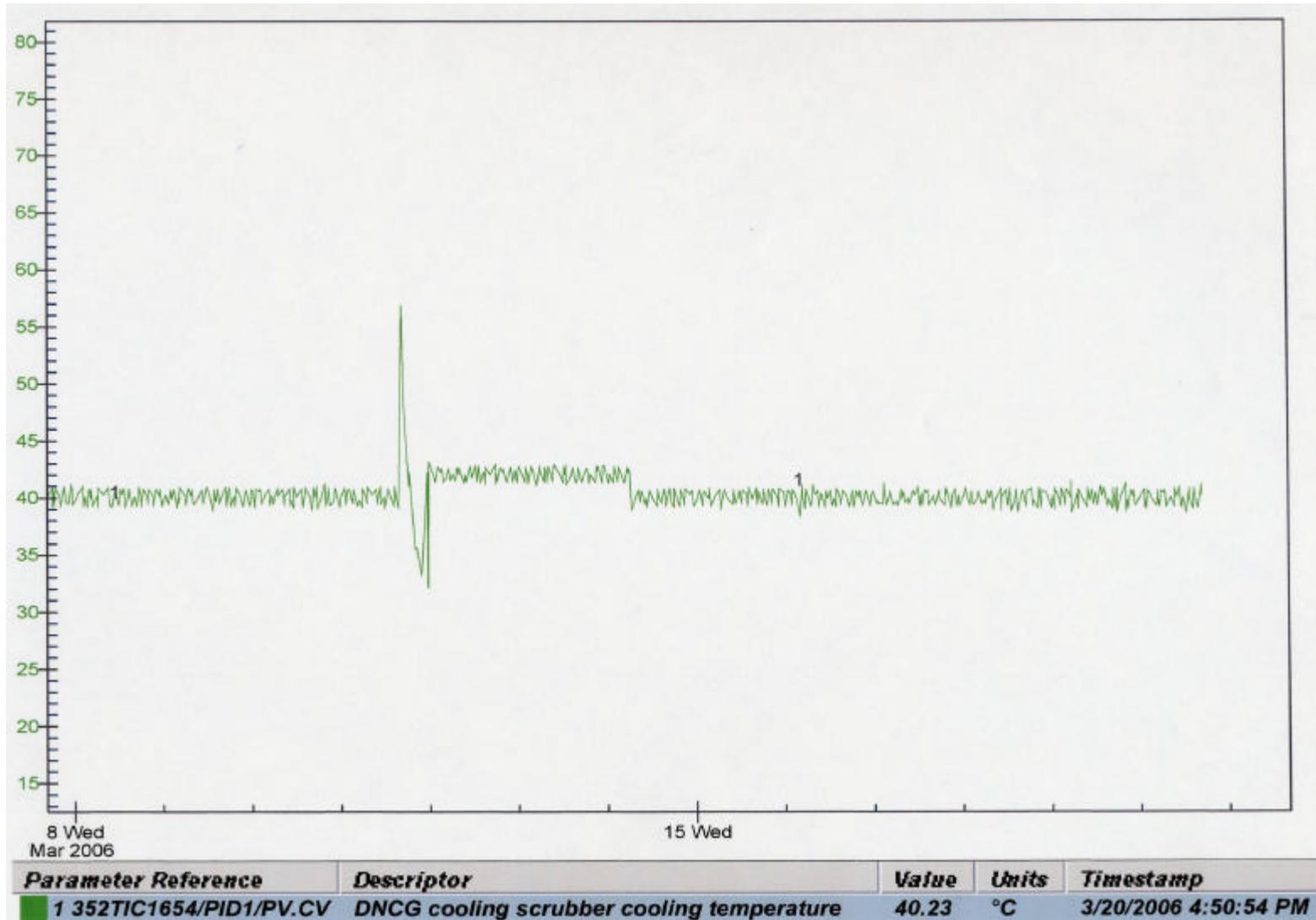


FIGURA 7
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG
DESPUÉS DE CALENTADOR

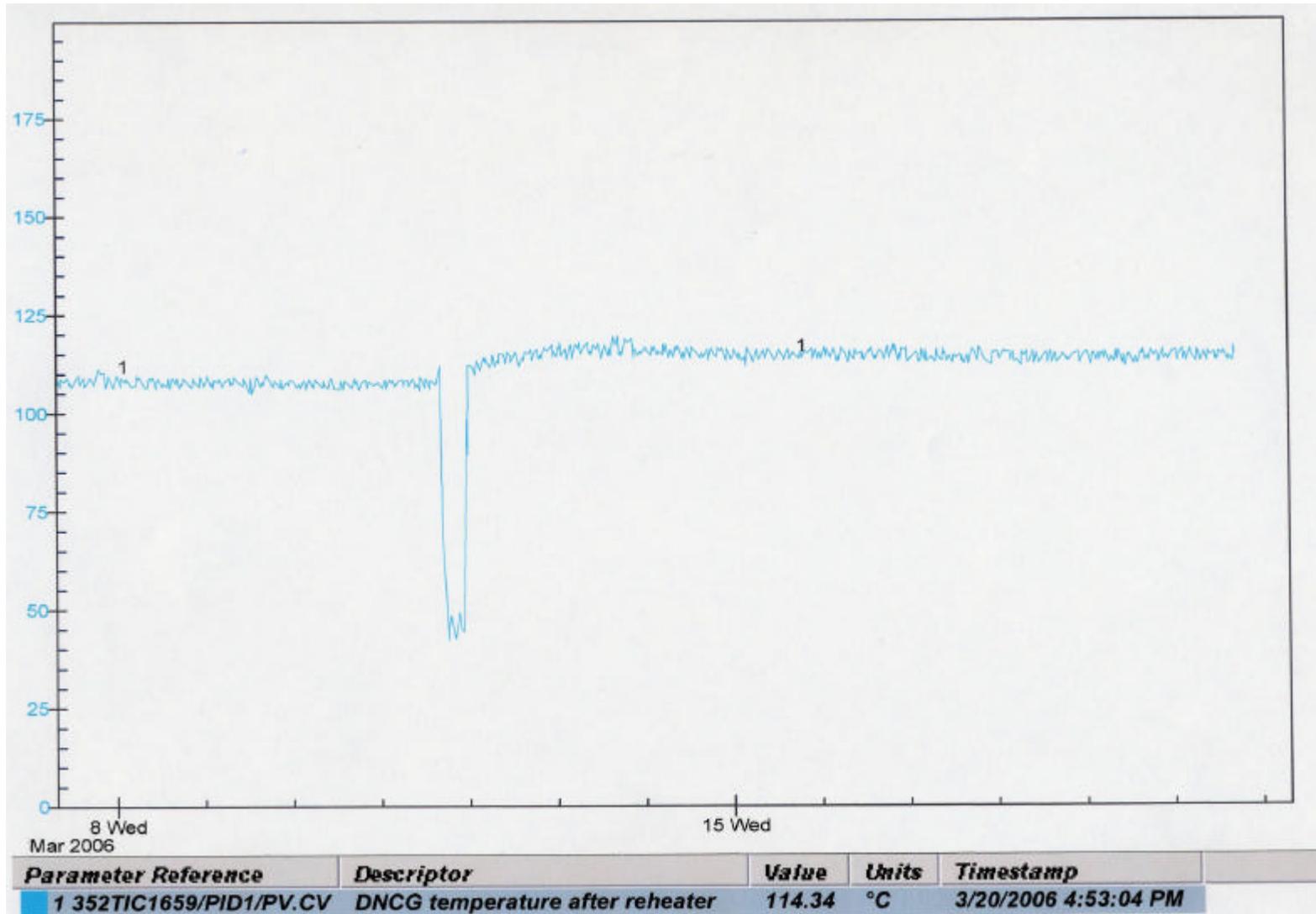


FIGURA 8

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

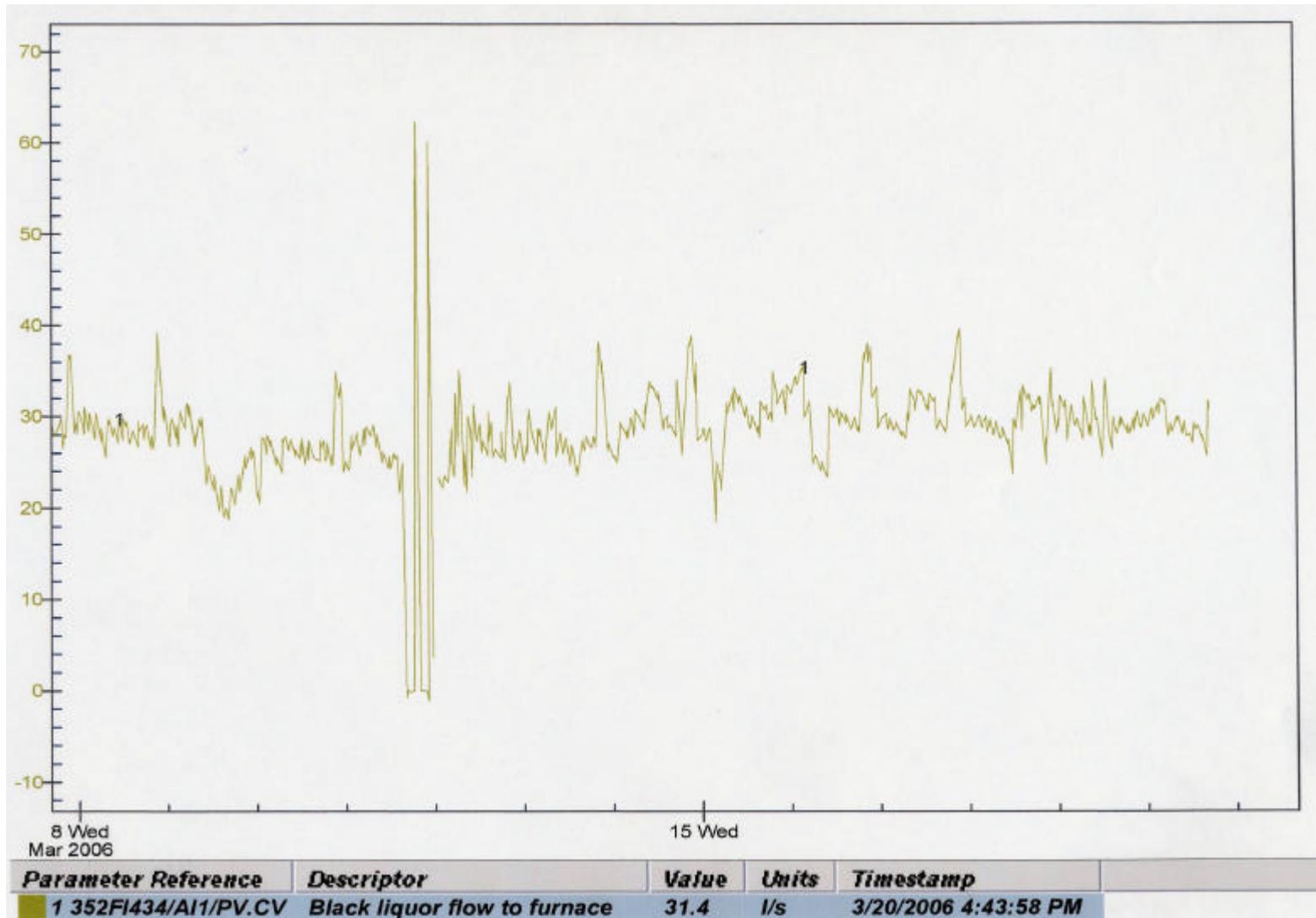


FIGURA 9
CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO
DEL LECHO

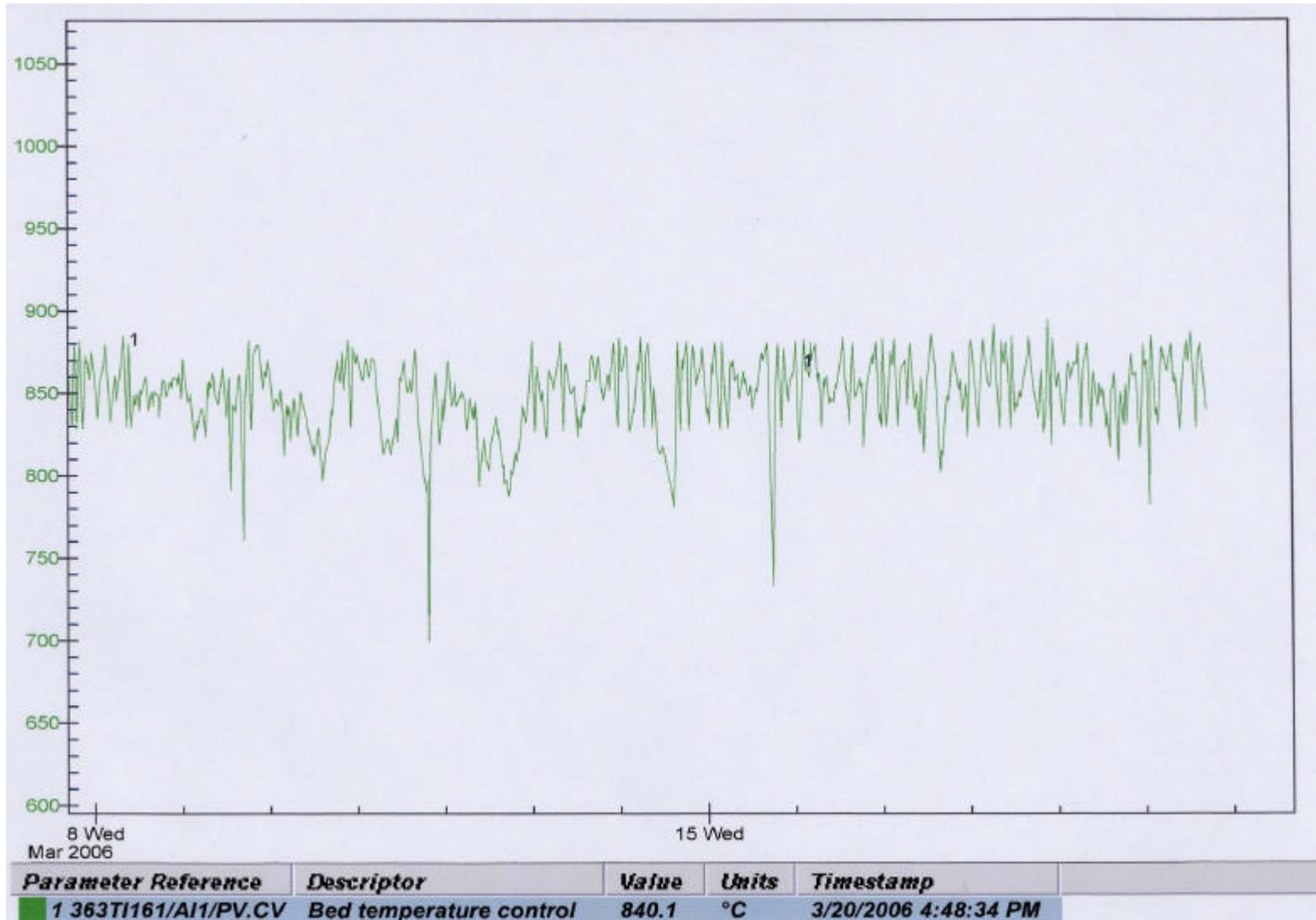


FIGURA 10

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

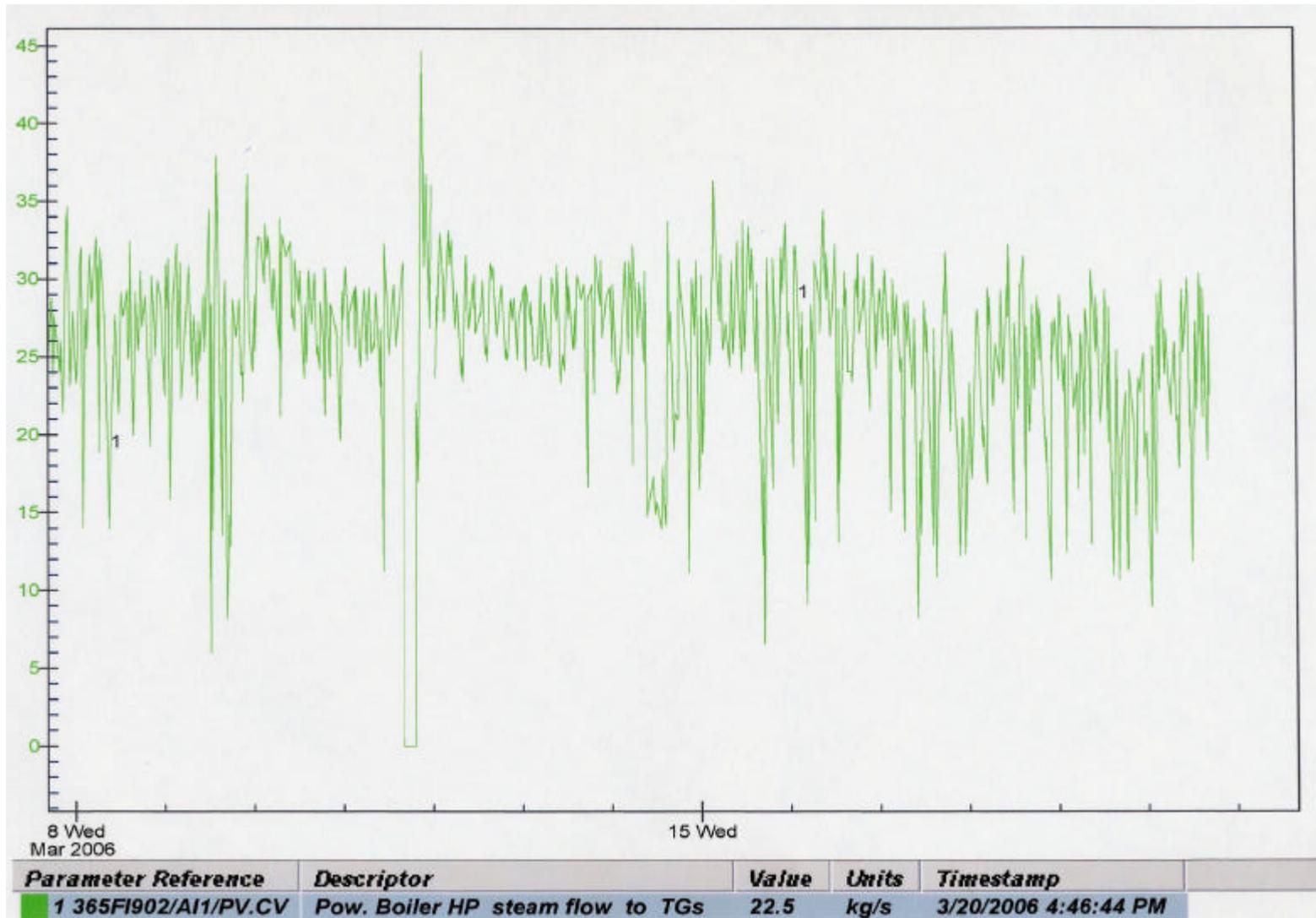


FIGURA 11
HORNO DE CAL – EMISIÓN GASES TRS (PPM)

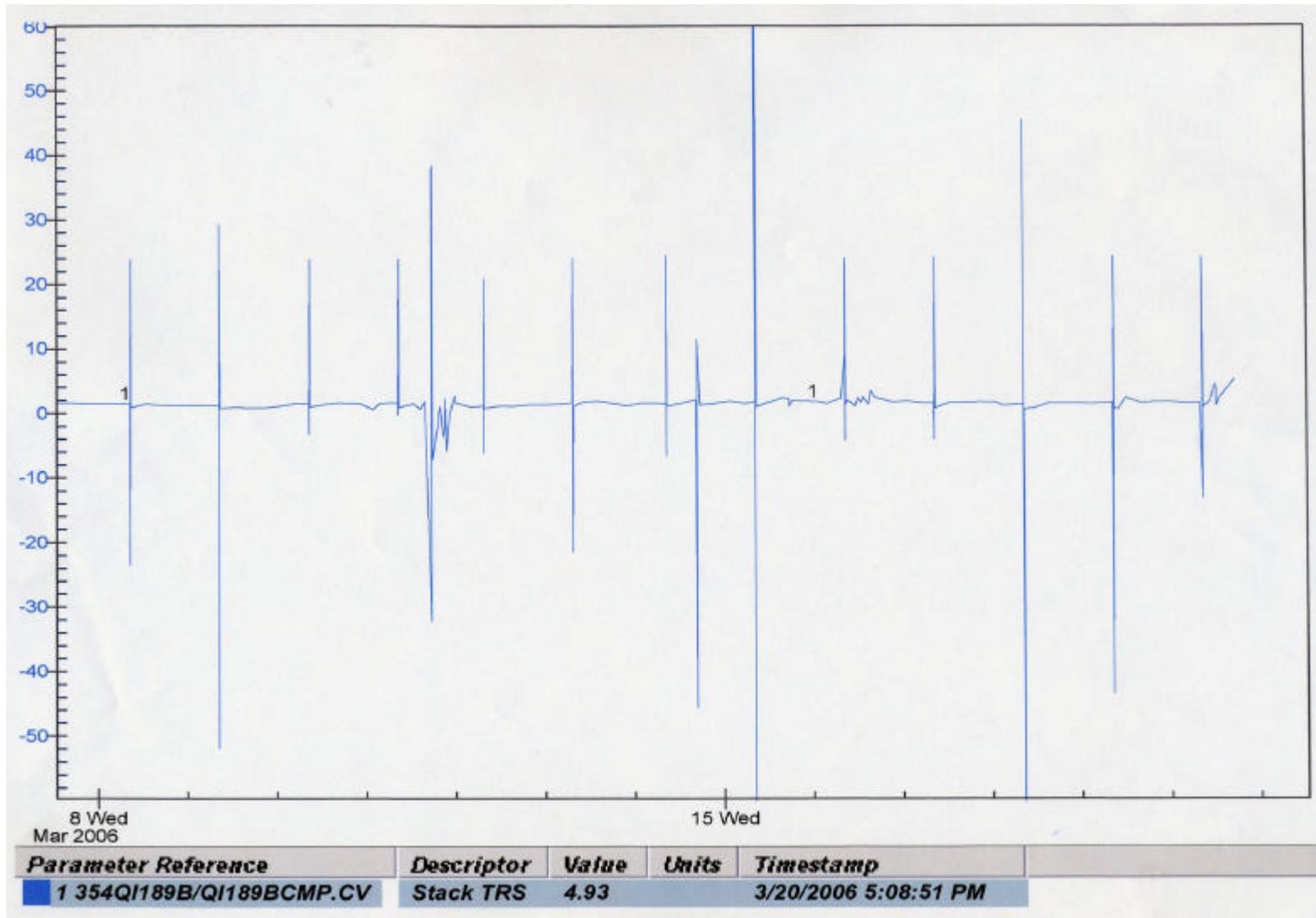
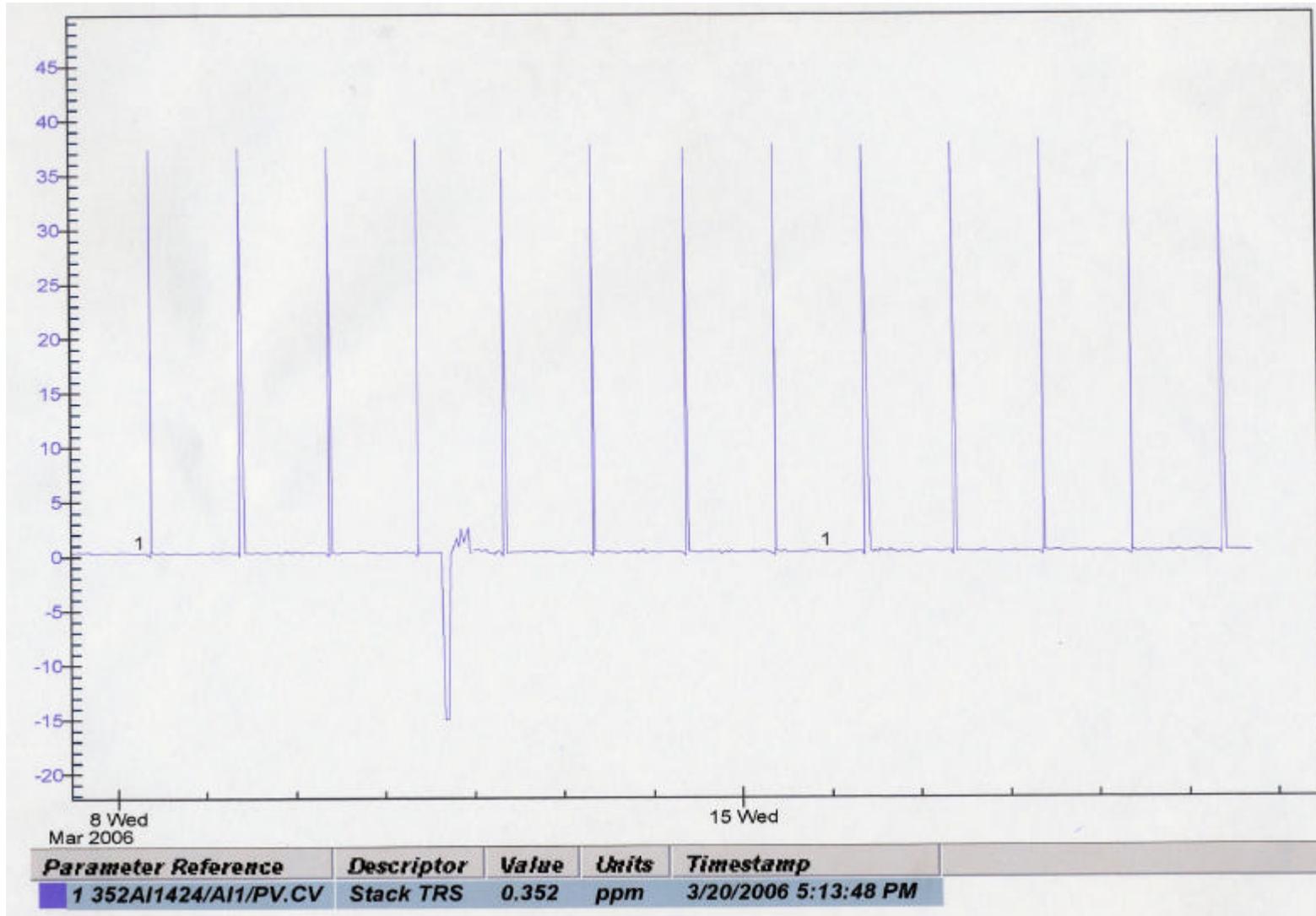


FIGURA 12
CALDERA RECUPERADORA – EMISIÓN GASES TRS (PPM)



APÉNDICE A
RESULTADOS MONITOREO DE H₂S EN DEPOSITO DE RESIDUOS
INDUSTRIALES SÓLIDOS
PERIODO 08 AL 22 DE MARZO DE 2006

**RESULTADOS MEDICIÓN DE H₂S EN DEPÓSITO DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS
PERIODO DEL 08 AL 22 DE MARZO DE 2006**

| Nº | Fecha: 22/03/06 | | Fecha: 21/03/06 | | Fecha: 20/03/06 | | Fecha: 19/03/06 | | Fecha: 18/03/06 | | Fecha: 17/03/06 | | Fecha: 16/03/06 | | Fecha: 15/03/06 | |
|----|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|
| | 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) | | Concentración de H ₂ S (ppm) | |
| | Cámara de Lixiviados | Chimenea |
| 1 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 2 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 3 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| 4 | - | 1 | - | 1 | 13 | 1 | - | 0 | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 5 |
| 5 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 6 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 7 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 1 |
| 8 | - | 5 | - | 5 | 0 | 0 | - | 0 | - | 8 | 0 | 1 | - | 9 | - | 0 |
| 9 | - | 0 | - | 0 | 9 | 3 | - | 0 | - | 15 | 0 | 0 | - | 1 | - | 1 |
| 10 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| 11 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 2 | - | 0 | - | 0 |
| 12 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 13 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 14 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 12 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 15 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| 16 | - | 0 | - | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - | 5 | 1 | 7 | - | 5 | - | 2 |
| 17 | - | 0 | - | 0 | 16 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 18 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 19 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 8 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 20 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 21 | - | 0 | - | 0 | 18 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 22 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 23 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 24 | - | 0 | - | 0 | 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: Dos veces a la semana (Lunes y Jueves). Chimeneas: diario
- (3) La semana del 13 de marzo, se midió en la cámaras los días martes y viernes, en lugar de los días lunes y jueves.

**RESULTADOS MEDICIONES DE H₂S EN DEPÓSITO DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS
PERIODO DEL 08 AL 22 DE MARZO DE 2006**

| N° | Fecha: 14/03/06 | | Fecha: 13/03/06 | | Fecha: 12/03/06 | | Fecha: 11/03/06 | | Fecha: 10-05/03/06 | | Fecha: 09/03/06 | | Fecha: 08/03/06 | |
|----|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|
| | 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 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 2 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 3 | 0 | 1 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 4 | 1 | 8 | - | 5 | - | 7 | - | 9 | 0 | 8 | - | 7 | - | 0 |
| 5 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 6 | 0 | 0 | - | 0 | - | 2 | - | 1 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 7 | 0 | 1 | - | 1 | - | 2 | - | 1 | 0 | 2 | - | 2 | - | 2 |
| 8 | 0 | 8 | - | 8 | - | 4 | - | 5 | 0 | 6 | - | 5 | - | 8 |
| 9 | 6 | 0 | - | 1 | - | 9 | - | 8 | 0 | 3 | - | 2 | - | 0 |
| 10 | 0 | 0 | - | 0 | - | 1 | - | 5 | 0 | 2 | - | 0 | - | 0 |
| 11 | 0 | 9 | - | 2 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 9 | - | 0 |
| 12 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 13 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 14 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 2 | - | 0 |
| 15 | 0 | 1 | - | 0 | - | 8 | - | 9 | 0 | 1 | - | 1 | - | 0 |
| 16 | 1 | 1 | - | 5 | - | 14 | - | 12 | 1 | 6 | - | 0 | - | 3 |
| 17 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 7 | - | 0 | - | 0 |
| 18 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 19 | 7 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 9 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 20 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 21 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 22 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 23 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 24 | 0 | 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: Dos veces a la semana (Lunes y Jueves). Chimeneas: diario
- (3) La semana del 13 de marzo, se midió en la cámaras los días martes y viernes, en lugar de los días lunes y jueves.