

CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A.
PLANTA CELULOSA VALDIVIA

AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA

VISITA A TERRENO N°6– 21 al 23 de Septiembre de 2005
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.

Esta Minuta de visita a terreno 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 21 de septiembre de 2005.

a) Reunión Coordinación

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

El objetivo de la reunión coordinar las actividades a realizar durante la presente visita a terreno.

b) Antecedentes Plan de Puesta en Marcha

Dado que se dio cumplimiento a la Fase 1 del Plan de puesta en marcha, la planta ha iniciado la Fase 2 de éste, contemplándose el siguiente programa de producción de pulpa de celulosa de eucaliptos.

- 13 de septiembre: 1100 ADt/día
- 14 de septiembre: 1220 ADt/día
- 15 de septiembre: 1344 ADt/día
- 16 de septiembre: en base a Resolución 377.

El día 16 de septiembre, aproximadamente a las 2 de la madrugada se produjo un corte de energía eléctrica desde el Sistema Interconectado Central, lo cual produjo la detención total de la planta (trip). Una vez reestablecida la energía eléctrica, se comenzó con la entrada en servicios de equipos, hasta alcanzar la producción normal alrededor de las 9 AM del mismo día 16 de septiembre.

c) Efluentes – Revisión Parámetros Operativos Sistema de Tratamiento

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.

c.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 13 al 20 de septiembre. En el Cuadro N° 1 se presenta los valores medidos por el laboratorio.

Cuadro N°1: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05	18-09-05	19-09-05	20-09-05
pH		6.0 – 8.5	7,1	7,0	s/m	10,0	7,0	7,0	7,0	6,9
Conductividad	μS/cm	≤ 3.000	1546	1591	s/m	2460	2010	1724	1805	1910
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 del orden de los 41 °C, en cámara neutralizadora

Del Cuadro N°1, se observa que los valores de los parámetros de control interno se encuentran en los límites definidos. La excepción la constituye el valor de pH del día 16 de septiembre,

así como un aumento de conductividad, lo cual está asociado al trip de la planta y la llegada de efluente con características diferentes a las de una operación normal. Cabe mencionar que durante la detención de la planta, parte del efluente fue derivado a la laguna de emergencia, para evitar afectar los reactores biológicos (tratamiento secundario).

c.2) Tratamiento secundario

Con la finalidad de verificar la información sobre el comportamiento del sistema de tratamiento biológico así como de las características del lodo, se entrevista al Sr. Miguel Salinas, Bioquímico Planta Valdivia.

c.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 13 al 20 de septiembre, se presentan a continuación.

- Reactor Biológico N°1

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°2 siguiente:

Cuadro N° 2: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 – Características del Lodo

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05	18-09-05	19-09-05	20-09-05
F/M (*)		0.3 – 0.35	0,35	0,37	0,39***	0,54	0,62	0,58	0,48	0,47
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	170	160	150	s/m	120	120	120	120
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	58,6	56,7	53,7	52,9**	47,6	44,9	45,1	45,71
Sólidos Suspendidos	mg/L	3.000 – 3.500	3127	3000	2979	2930**	2838	2672	2663	2625

Fuentes:

(*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(**) Valores obtenidos como promedio de los días 14 y 15 de septiembre, dado que no hubo muestra del día 16 de septiembre en cámara de aireación

(***) Para el cálculo de la razón F/M, se utilizó valor promedio de DQO de los dos días 13 y 14 de sept., dado que no hubo muestra el día 15 de septiembre en cámara neutralizadora.

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

Informe N°11 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 20 de septiembre de 2005, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro anterior, se observa que los parámetros operativos se encuentran dentro de los límites de control esperados. La decantabilidad del lodo, expresado como SS_{30min}, presenta

características de un lodo pesado. El índice F/M ha aumentado significativamente, lo cual se debe a que, los sólidos suspendidos totales SST han disminuido su valor debido al descarte de lodo. El día 21 de septiembre se dejó de descartar lodo desde el clarificador secundario, siendo el flujo de descarte enviado a la cámara selector 1 del reactor. Este procedimiento tiene por finalidad aumentar los SST en el reactor, con lo cual debiera estabilizarse el índice F/M.

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°3, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°1, en el período del 13 al 20 de septiembre de 2005.

Cuadro N°3: Reactor Biológico N°1 - Población de microorganismos (%)

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
10-09-05	(1)	9,4	52,4	29,4	8,6	0,2	0
15-09-05	5,2	53,3	26,3	5,2	9,4	0,4	0,2
17-09-05	11,2	10,3	29,4	20,3	28,7	0,1	0
20-09-05	5,5	3,8	6,7	38,1	45,9	0	0

Notas:

(1): gran cantidades de amebas, obteniéndose en promedio 16 amebas por campo de observación, con un total de 1600 campos por muestra.

Fuente: Informe N°11 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 20 de septiembre de 2005, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°3 y lo informado por el Sr. Salinas, la población de amebas y flagelados comienza a volver a una distribución porcentual normal. El porcentaje de otros microorganismos, tales como ciliados fijos y libres, se mantiene alto, por lo cual el reactor mantiene buenos niveles de bioindicadores.

- Reactor Biológico 2

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°4 siguiente:

Cuadro N° 4: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05	18-09-05	19-09-05	20-09-05
F/M (*)		0.3 – 0.35	0,26	0,27	0,29	0,41	0,45	0,42	0,35	0,35
Sólidos Sedimentables (SS _{30min})	mL/L	≤ 800	300	280	250	s/m	230	230	230	220
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		≤ 150	79,9	76,5	70,4	68,2**	63,2	63,7	64,6	66,3
Sólidos Suspendedos Totales (SST) (*)	mg/L	3.000 – 3.500	4096	3965	3931	3887**	3796,0	3613	3562	3425

Fuentes:

(*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(**) Valor obtenido como promedio de la concentración de SST de los días 14 y 15 de septiembre, dado que no hubo muestra del día 16 de septiembre en cámara de aireación.

(***) Para el cálculo de la razón F/M, se utilizó valor promedio de DQO de los dos días 13 y 14 de sept., dado que no hubo muestra el día 15 de septiembre en cámara neutralizadora.

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

Informe N°11 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 20 de septiembre de 2005, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°4 se observa que los parámetros operativos se encuentran dentro de los límites de control esperados. La decantabilidad del lodo, expresado como SS_{30min}, indica un espesamiento del lodo y buena decantabilidad de los lodos. El índice F/M ha comenzado a aumentar debido a la disminución de los SST, por lo cual se debe disminuir el descarte de lodos, de modo de revertir dicha situación, similar a lo realizado en el reactor N°1.

En el Cuadro N°5, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 13 al 20 de septiembre de 2005.

Cuadro N°5: Reactor Biológico N°2 - Población de microorganismos (%)

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
10-09-05	0	7,4	11,1	61,1	20,4	0	0
15-09-05	0	78,7	0,5	9,4	11,2	0,2	0
17-09-05	0	27,6	0,9	16,2	55,3	0	0
20-09-05	0	5,2	48,8	19,9	26,1	0	0

Fuente: Informe N°11 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 20 de septiembre de 2005, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°5 y lo informado por el Sr. Salinas, se observa un desbalance en la distribución de protozoos y metazoos. La aparición de los rotíferos se debería a un bajo nivel de oxigenación del clarificador, lo que se habría estabilizado, de acuerdo a los resultados mostrados el día 20 de septiembre, aumentando además los ciliados fijos y libres.

c.2.2) Variables físico-químicas

En los Cuadros N°6 y N° 7 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 13 al 20 de septiembre.

Cuadro N°6: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05
pH ²		6,0 – 8,5	7,4	7,0	7,5	7,4	7,4
Conductividad ²	µS/cm	≤ 3.000	1476	1491	1620	1723	1939
DQO total (entrada) ¹	mg/L		523	440	s/m	880	594
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	102	59	95	120	119
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		22,2	23,1	s/m	43,7	71,6
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	1,57	1,34	1,62	n/d	5,09

Continuación Cuadro N°6

Parámetros	Unidad	Límites	18-09-05	19-09-05	20-09-05
pH ²		6,0 – 8,5	7,5	7,4	7,4
Conductividad ²	µS/cm	≤ 3.000	1980	1906	1870
DQO total (entrada) ¹	mg/L		493	519	534
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	139	152	141
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		32,8	58,3	29,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	1,47	1,46	1,08

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.

La concentración de DQO a la entrada del reactor 1, aumentó el día 16 de septiembre, respecto de la tendencia de semanas anteriores, debido al trip general de la planta. Sin embargo, los niveles de reducción se mantienen del orden de 75%. La reducción de cloratos está del orden de 95%. Las variables de operación del sistema de tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites operativos definidos.

Cuadro N°7: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 2

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05
pH ²		6,0 – 8,5	7,4	7,4	7,5	7,4	7,3
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1488	1518	1618	1737	1917
DQO total (entrada) ¹	mg/L		523	440	s/m	880	594
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	93	60	110	118	115
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		22,2	23,1	s/m	43,7	71,6
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	< 0,08	0,14	< 0,08	0,17	0,26

Continuación Cuadro N°7

Parámetros	Unidad	Límites	18-09-05	19-09-05	20-09-05
pH ²		6,0 – 8,5	7,5	7,4	6,0
Conductividad ²	μS/cm	≤ 3.000	1990	1919	1878
DQO total (entrada) ¹	mg/L		493	519	534
DQO total (salida) ²	mg/L	≤ 600	131	32	89
Cloratos (entrada) ¹	mg/L		32,8	58,3	29,8
Cloratos (salida) ²	mg/L	≤ 17	0,24	0,18	0,21

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

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

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

La concentración de DQO a la entrada del reactor 1, aumentó el día 16 de septiembre, respecto de la tendencia de semanas anteriores, debido al trip general de la planta. Sin embargo, los niveles de reducción se mantienen del orden de 75%. La reducción de cloratos está del orden de 95%. De acuerdo a lo señalado en el Cuadro 7, las variables operativas del tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites definidos.

c.3) Tratamiento terciario

En el Cuadro N°8 se presenta un resumen de las variables operativas internas del tratamiento terciario, basado en los informes de laboratorio "Acumulado efluentes semanales", del período del 13 al 20 de septiembre.

Cuadro N° 8: Parámetros operativos control interno – Tratamiento terciario

Parámetros	Unidad	Límites	13-09-05	14-09-05	15-09-05	16-09-05	17-09-05	18-09-05	19-09-05	20-09-05
pH		6.0 – 8.5	6,8	6,9	6,8	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8
Temperatura	°C	≤ 30	26	26	26	27	27	27	27	27
Conductividad	μS/cm	≤ 4.000	1722	1692	1797	1905	2140	2180	2120	2050
AOX	mg/L	≤ 7.6	1,19	0,80	0,93	1,04	0,86	0,76	1,77	0,75
Color Verdadero (1.5 μm)	Mg/L Pt-Co	≤ 367	8	27	37	44	24	18	18	22
Cloratos	mg/L ClO ³⁻	≤ 17	1,26	1,31	1,31	2,18	2,38	0,54	1,23	0,20
Sólidos Suspendidos	mg/L	≤ 50	2	6	4	4	5	7	12	4
DQO (Total)	mg/L	≤ 313	49	45	48	39	37	54	47	42
BOD ₅ (Total) ¹	mg/L	≤ 50								
Nitrógeno Total Kjeldahl	Mg/L NH ₄ ⁺ -N	≤ 4.2	0,74	0,96	0,80	0,74	0,88	1,58	2,0	1,2
Fósforo Total	mg/L P	≤ 0.33	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,22	< 0,2	< 0,2
Caudal acumulado 24 hr	L/s				422,03	434,8	550,6	530,1	547,7	583,9

(1) Duración del análisis 5 días, por lo cual los valores son informados desfasados respecto del resto de los parámetros

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

El trip general de la planta ocurrido el día 16 de septiembre, si bien produjo un leve aumento en algunos parámetros, en las etapas intermedias del sistema de tratamiento, esto no se vio reflejado en el tratamiento terciario. De acuerdo a lo observado en el cuadro anterior, los valores de los parámetros de control interno están dentro de los límites de operación definidos, así como cumplen con lo estipulado en la RCA 279/98.

2.2 Día N°2 – 22 de septiembre de 2005

a) Gases TRS

a.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, la mayor parte del tiempo, a la caldera de poder, dado que la caldera recuperadora, está siendo alimentada con un flujo de licor menor a 18 Kg/s. Cuando el flujo de licor supera el valor de 18 Kg/s se envían a Caldera recuperadora, lo cual ha ocurrido por períodos cortos de tiempo.

En sala de control, se revisó el Libro “Eventos caldera de poder”, del período del 14 al 21 de septiembre, al respecto se tiene que no hay eventos asociados a la quema de gases concentrados, con excepción de lo sucedido el día 16 de septiembre, cuando hubo una detención total de la planta (trip), producto de un corte de energía eléctrica desde el SIC. Al respecto se tiene lo siguiente:

- 16/09/05, turno de 20 a 8 hrs, se registra lo siguiente:
 - “1:56 trip general, problema eléctrico externo”
 - “4:47 entrada en servicio VTI (partida caldera)”
 - “4:54 entrada en servicio quemador”
 - “5:13 quema de gases TRS”

El registro del sistema de control, correspondiente al período del 16 de septiembre, desde la 1 AM a 9 AM, muestra el registro de abertura de la válvula de venteo de gases TRS concentrados (línea de color verde) y el flujo de gas desde el eyector (línea de color naranja) (Ver Figura 1). Cuando la válvula de venteo estuvo abierta (línea verde en valor 1), el flujo del eyector de gases fue cero o cercano a cero (del orden de 0,07 m³N/s) la mayoría del tiempo, por lo cual durante esos períodos de tiempo no hubo venteo. El venteo se produjo en aquellos períodos de tiempo en el cual la válvula de venteo estuvo abierta (línea verde en valor 1) y los flujos de gases fueron mayores a cero (peacks de color naranja), al sumar todos esos intervalos de tiempo, da un período total de aprox. 19 minutos durante el cual se estuvo venteando gases concentrados a la atmósfera (Ver Figura 1).

La Figura 2 muestra la emisión de gases TRS medida a la salida de la caldera recuperadora, en ella se aprecia el peak de emisión asociado al venteo de gases concentrados, ocurrido el día

16 de septiembre. El resto del período, los valores de las emisiones se encuentran entorno a 1,5 ppm, valor que cumple con lo estipulado en el D.S. 167/99

La Figura 3 muestra las concentraciones de TRS medidas en las estaciones de monitoreo de calidad del aire, 500 m (línea de color rojo) y romana (línea de color azul), del período del 16 al 23 de septiembre. La estación de monitoreo 500 m presentó un peak de concentración asociado al venteo de los gases concentrados durante la detención total de la planta (trip), luego del cual se presenta valores del orden de 1 ppb. La estación romana presenta un peak de concentración a fines del día 16 y comienzos del día 17 de septiembre, lo cual no es posible definir si está asociado al venteo de gases ocurrido durante el trip general de la planta. El resto del período, las concentraciones se han mantenido del orden de 1 ppb.

En el resto del período no se registraron eventos asociados a gases concentrados, por lo cual el sistema se encuentra operando en forma normal.

Registro de Venteo

Para efectos de mantener un registro de eventos de venteo de gases concentrados, la planta cuenta con un contador que registra dichos eventos, sin embargo éste no era visualizado en la pantalla de la sala de control en forma directa. Dicha situación fue corregida, por lo cual en el registro denominado “352-Caldera Recuperadora – Recolección y Acondicionamiento GNC” (Ver Figura 4), se incorporó la visualización de dicho contador. Las condiciones para que el contador opere son las siguientes: válvula de venteo abierta (registro válvula XV807, Figura 4) y flujo de eyector mayor a cero (registro FI804, Figura 4), lo que indica que hay venteo de gases, por lo cual comienza el conteo. Dicha visualización en pantalla quedó operativa el día 20 de septiembre y se actualizará semanalmente.

De esta forma, se cuenta con una medición precisa del tiempo de venteo de gases concentrados, como medida complementaria a los registros de los Libros de novedades de la caldera.

- Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora.

En sala de control, se revisó el Libro de “Eventos Caldea Recuperadora”, del período del 14 al 21 de septiembre, al respecto se tiene que no se registraron eventos asociados a gases TRS

diluidos, con excepción del trip general ocurrido el día 16 de septiembre, al respecto se tiene lo siguiente:

- 16/09/05, turno de 20 a 8 hrs, se registra lo siguiente:
“1:56 trip general, se intenta partir con incinerador, generador parte en terreno pero no se produce la transferencia”. Lo anterior se debe a que hubo un bajo o nulo flujo de oxígeno, lo que no permitió la incineración de los gases concentrados.
- 16/09/05, turno de 8 a 14 hrs, se registra lo siguiente:
“9:30 quemando gases diluidos”

De acuerdo a los registros anteriores, desde la 1:56 a las 9:30 horas del día 16 de septiembre, se estuvo venteando gases TRS diluidos a la atmósfera.

La Figura 3 muestra las concentraciones de TRS medidas en las estaciones de monitoreo de calidad del aire, 500 m y romana, donde se aprecia el peak de concentración asociado al venteo de gases.

En el resto del período no se registraron eventos asociados a gases diluidos, por lo cual el sistema se encuentra operando en forma normal.

Registro de Venteo

Para efectos de mantener un registro de eventos de venteo de gases diluidos, se instaló un contador que registrará dichos eventos, lo cual será visualizado en la pantalla de la sala de control, en el registro denominado “352-Caldera Recuperadora – DNCG Aire Combustión” (Ver Figura 5). La condición para que dicho contador opere es que la válvula de venteo este abierta (registro válvula HS1667, Figura 5), lo que indica que hay venteo de gases diluidos, por lo cual comienza el conteo. Dicho contador quedó operativo el día 20 de septiembre y se actualizará semanalmente.

De esta forma, se contará con una medición precisa del tiempo de venteo de gases diluidos, como medida complementaria los registros de los Libros de novedades de la caldera.

a.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 14 y 21 de septiembre, 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°9: 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	50 – 95 Kg/s, Ver Figura 6
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	0 - -1,5 Pa, Ver Figura 7
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	del orden de -2 Pa, Ver Figura 8
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	~ 40 °C, Ver Figura 9
Temperatura DNCG después de calentador	> 100 °C	~ 120 °C, Ver Figura 10

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 6 a 10, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS diluidos. La excepción fue la caída total de la planta (trip), hecho sucedido el día 16 de septiembre, periodo en el cual los gases fueron venteados a la atmósfera, según se aprecia en todas las figuras, donde se no dieron las condiciones para su quema.

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° 10: Caldera Poder - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición quemado corteza:		
Temperatura promedio lecho > min.	> 600 °C	T > 620 °C y T < 800 °C Ver Figura 11
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	15 – 35 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. Si bien la temperatura del lecho se mantuvo en el rango de operación, durante la caída de la planta (trip), no había flujo de vapor que permitiera la quema de gases concentrados (ver Figura 12), periodo en el cual se venteo gases a la atmósfera.

b) Residuos Sólidos

b.1) Registros

Se revisa registro de residuos sólidos enviados al vertedero, estos son los siguientes:

- La empresa Sorefor, quien realiza el transporte de residuos al vertedero, lleva por cada camión una Planilla donde se registra: día, hora entrada, hora salida, tipo de residuo, además de un vale que es entregado a guardia de caseta de control. En base a dicha información (planilla y vale), el Jefe de turno de caseta romana elabora en forma diaria “Planilla de registro mensual de depósito de RIS Vertedero Celulosa Valdivia”, donde se registra el día, hora, tipo de residuo, volumen, patente del vehículo, firma transportista. Este sistema está implementado desde abril de 2004.

En forma mensual, el Jefe de turno caseta romana, envía dicho resumen al Area de administración de Planta Valdivia, y ésta a la Superintendencia técnica, quien informa al Servicio de Salud (SEREMIA de Salud). En el Apéndice A se presenta como ejemplo una planilla para el residuo “Dregs+Grits” del mes de agosto. Este tipo de planilla se repite para cada tipo de residuo enviado al vertedero.

- Planilla “Resumen de Residuos Depositados en Landfill”, que es elaborada por el Área de Servicios de Planta Valdivia, en base a la información de la planilla anterior, la cual contiene un resumen de los residuos depositados en el vertedero en forma mensual (matriz residuos/días del mes). Esta planilla es de control interno (Ver Apéndice B).
- Planilla control anual “Declaración Mensual de Residuos Industriales Sólidos (RIS)”, que es elaborada por el Área de Servicios de planta Valdivia. Dicha plantilla contiene un resumen mensual de los diferentes residuos enviados al vertedero y un acumulado anual, en base a la información de las planillas anteriores. De acuerdo a dicho registro se han dispuesto en vertedero 151.507,5 m³ de residuos, desde marzo de 2004 a agosto de 2005. En el Apéndice C, se presenta la planilla resumen del año 2004 y lo acumulado a agosto de 2005.

Según lo informado en el Informe de Visita a Terreno N° 4, así como el presente informe, el registro de los residuos depende de las siguientes áreas:

- Residuos sólidos industriales no peligrosos: Área de Servicios Planta Valdivia y empresa contratista Sorefor.
- Residuos sólidos peligrosos: Área Bodega Planta Valdivia

- Residuos sólidos domésticos: empresa contratista de casinos Servicios Integrales Los Torreonés

Al respecto, si bien la información está disponible en las áreas respectivas, se recomienda centralizarla en un área determinada, la cual cuente con toda la información relativa a generación, transporte y disposición final de residuos sólidos de diferente tipo.

b.2) Capacidad del vertedero

La Resolución N° 130, de fecha 19 de enero de 2004, del Servicio de Salud Valdivia, que aprobó el sitio del vertedero establece que se depositará un volumen estimado de 120 m³ diarios de residuos, con un volumen total estimado de 500.000 m³, en un horizonte de 10 años de vida útil.

De acuerdo a los registros de ingreso de residuos, la disposición diaria de éstos supera en dos a cuatro veces dicho valor estimado. Lo anterior, se debe a que no se contempló originalmente la generación del residuo denominado lodo terciario, proveniente del sistema de tratamiento de efluentes. Dicho residuo representa entre un 50-60% del total de residuos enviados a vertedero.

Por otra parte, de acuerdo al diseño del vertedero, se construyó una primera etapa, para una vida útil de 5 años. Dada la mayor tasa de generación, la vida útil de esta primera etapa, ha disminuido considerablemente, por lo cual se han comenzado los estudios para evaluar el cierre del actual vertedero. En forma adicional, se ha contratado una asesoría para la elaboración de un plan de manejo del vertedero actual y de un plan de contingencia, así como de un profesional de dedicación exclusiva al tema de residuos sólidos.

Además, se están implementando acciones para minimizar la cantidad de residuos. En particular, los lodos terciarios serán prensados antes de ser enviados al vertedero, de modo de disminuir su volumen.

b.3) Trabajos de terreno

Tal como se mencionó en el punto anterior, se han iniciado los estudios para evaluar el cierre de la primera etapa del vertedero. En día 21 de septiembre, se realizaron 4 calicatas entorno al vertedero y 2 aguas abajo de éste, de modo de evaluar la geología e hidrogeología del área.

De acuerdo a lo informado, por el geólogo de la empresa a cargo de dichos trabajos, las calicatas entorno al vertedero, presentan un estrato de gravas a unos 1.5 m de profundidad, y luego a partir de los 2 m de profundidad un estrato de arcilla, encontrándose el terreno saturado de agua. El agua presenta turbiedad y se tomaron muestras de agua para análisis físico-químico. En las calicatas realizadas aguas abajo del vertedero, se aprecia solo arcilla.

El informe asociado a esta actividad, estará disponible en el mes de octubre.

c) Planta de producción de dióxido de cloro

La producción de dióxido de cloro, corresponde a lo que se denomina “Área química” de la Planta Valdivia, y en ella se genera el dióxido de cloro, que es usado en el proceso de blanqueo. En el esquema 1 siguiente se presenta el diagrama de flujo del proceso de generación de dióxido de cloro.

El proceso de producción de dióxido de cloro, utiliza como reactivos clorato de sodio, metanol, ácido sulfúrico. El clorato de sodio reacciona con el metanol en una solución de ácido sulfúrico generándose el dióxido de cloro gas, además se generan ácido fórmico y sulfato de sodio, esto se conoce como la reacción principal y ocurre en el área “Generación de ClO_2 ” mostrado en el esquema 1.

El dióxido de cloro gas es enfriado y enviado a una torre de absorción donde se produce una solución de dióxido de cloro que es almacenada en estanques para luego ser utilizada en el proceso de blanqueo. Los gases de dióxido de cloro que no son absorbidos así como aquellos provenientes de los estanques son enviados a un scrubber, la solución es recirculada a la torre de absorción y los gases son emitidos a la atmósfera. Todo lo anterior ocurre en el área “Absorción ClO_2 ” mostrado en el esquema 1.

Como productos secundarios de la reacción se genera ácido fórmico, sal ácida sesquisulfato de sodio y agua. La sal de sesquisulfato de sodio es lavada con agua caliente, recuperándose los reactivos químicos que se retornan al generador. Una vez lavada la sal, es calentada hasta 80°C para transformarla en sulfato de sodio y ácido sulfúrico (área “Lavado de sales” esquema 1).

El sulfato de sodio es almacenado y retornado al área de evaporadores, el ácido sulfúrico se recircula al proceso.

La reacción principal no genera cloro. El cloro puede generarse de dos fuentes: cloruros presentes como impurezas en el clorato y una pequeña cantidad de clorato que ingresa al reactor (menos del 1% del total del clorato alimentado).

Como efluente del proceso se generan las aguas de sello de las bombas, que son enviadas al efluente de bajos sólidos y luego a la planta de tratamiento de efluentes (Ver esquema 1). Las emisiones atmosféricas corresponden a gases provenientes del área de absorción, donde éstos se lavan en un scrubber previo a su descarga a la atmósfera (Ver esquema 1). Los residuos sólidos corresponden a filtros de cerámica, que se cambian cada 6 a 8 meses, los cuales son manejados como un residuo sólido peligroso y enviados a disposición final a instalaciones de terceros autorizados.

2.3 Día N° 3 – Viernes 23 de septiembre de 2005

a) Aguas servidas

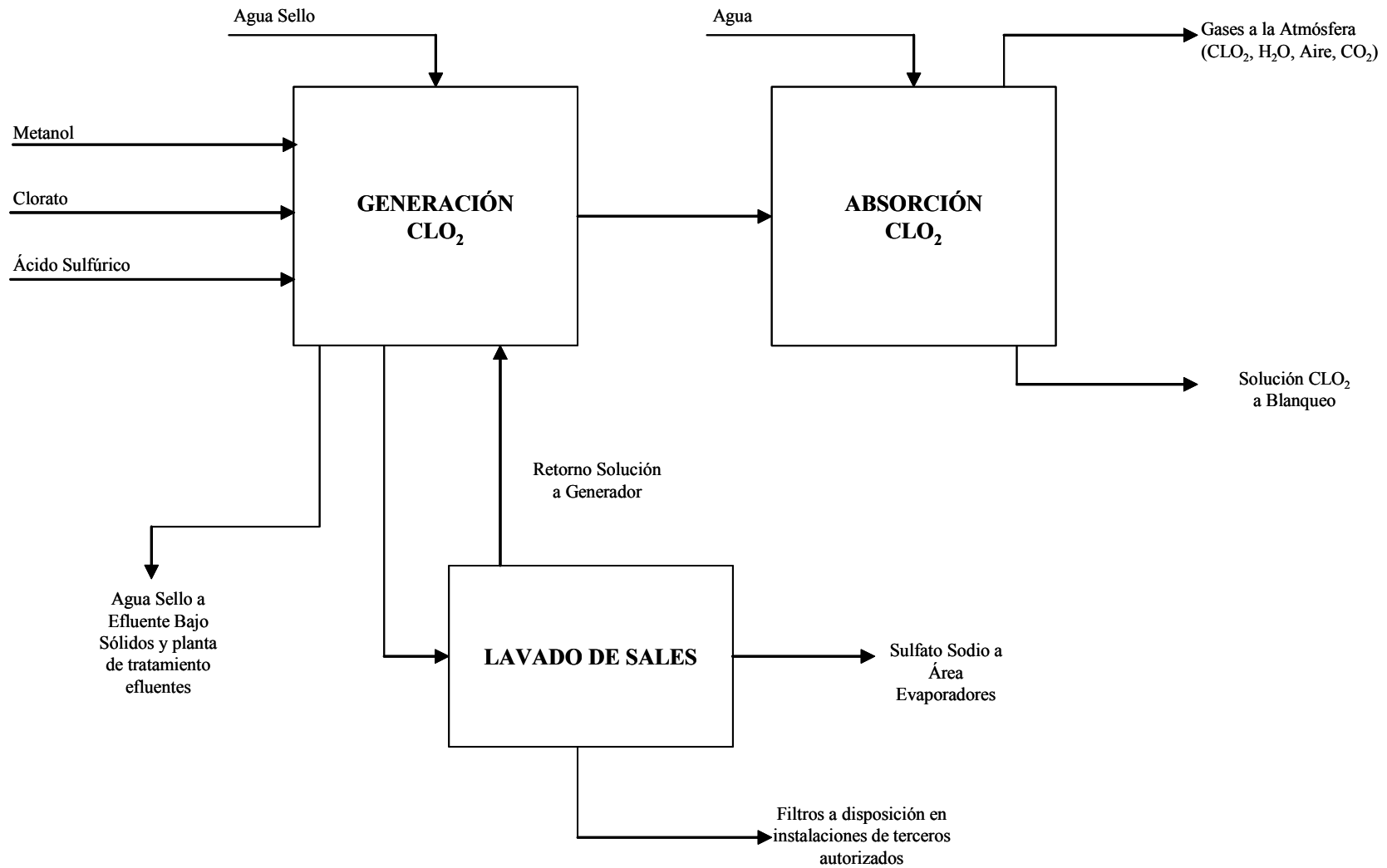
Se realiza un reconocimiento en terreno de las fosas sépticas y conducción de aguas servidas al sistema de tratamiento de efluentes. El sistema consiste en el envío de las aguas servidas, generadas en una determinada área, a una fosa séptica, el agua sobrenadante de la fosa ingresa a una cámara cloradora-decloradora, cuyo objetivo es eliminar las bacterias mediante la adición de pastillas de cloro, y luego eliminar el cloro mediante pastillas decloradoras, siendo luego conducido hacia el efluente general, que llega a la planta de tratamiento de efluentes. Este sistema está implementado en las áreas de: sala de maquinas, planta química, planta Aga, patio contratistas, romana, laboratorio de astillas, maestranza y edificio principal. Se encuentra en instalación en las áreas de patio de madera y forestal.

La mantención, limpieza de fosas y dosificación de tabletas cloradoras-decloradoras es realizada por la empresa Ecofast S.A. Los residuos sólidos son retirados por la empresa Bética Inversiones Ltda. y dispuestos en un vertedero de La Unión. No fue factible revisar los registros de envío, lo cual se realizará en la próxima visita a terreno.

b) Reunión de cierre

Se efectúa reunión de cierre entre CONAMA, Arauco y KP, con la finalidad de informar las actividades realizadas en la visita a terreno y el plan de trabajo propuesto por KP para la próxima visita.

Esquema 1
Generación Dióxido de Cloro (ClO₂)



FIGURAS

FIGURA 1
REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES CONCENTRADOS Y FLUJO DE GAS DEL EYECTOR (16 SEPTIEMBRE, ENTRE 1 A 9 AM)

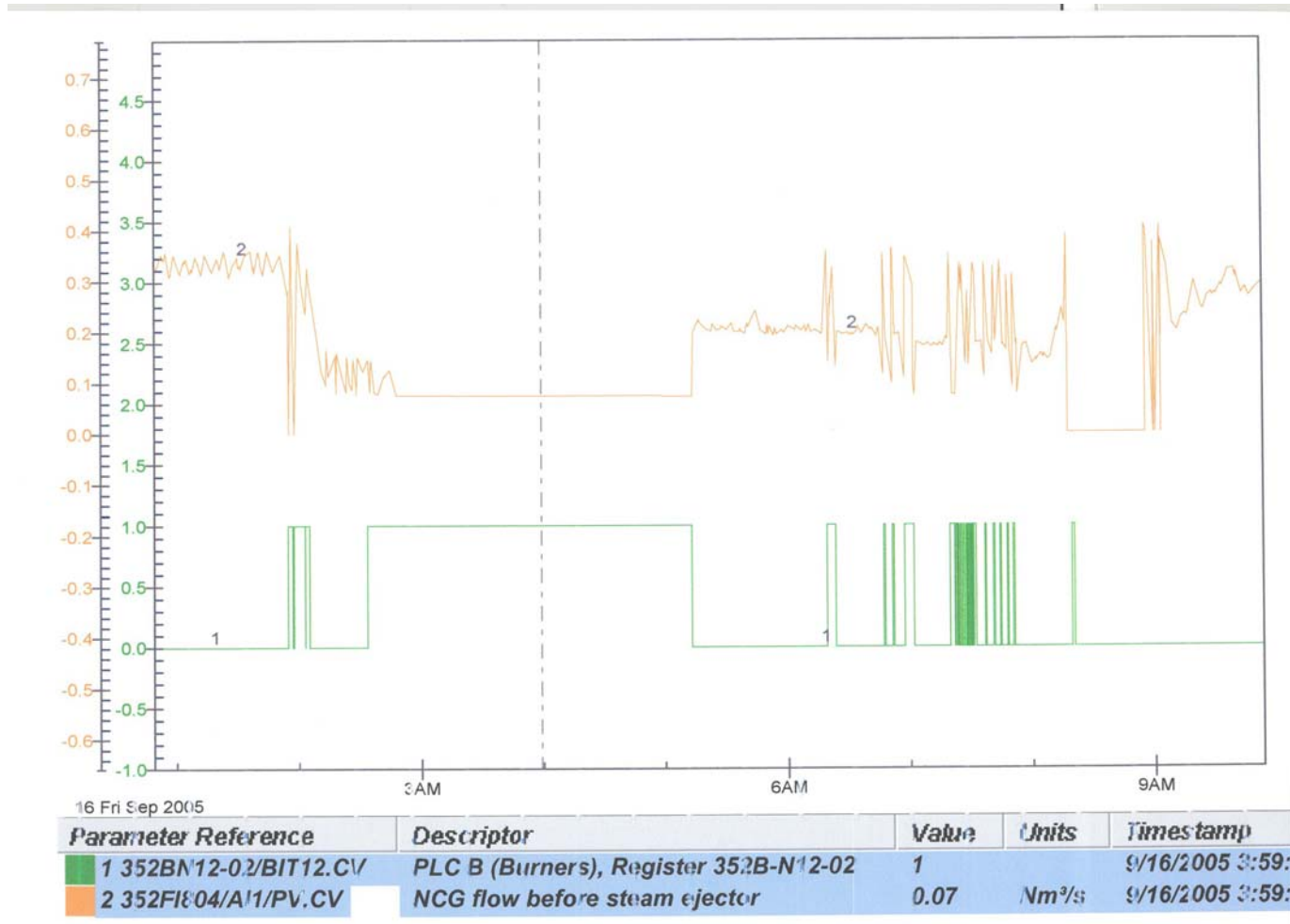


FIGURA 2
EMISIÓN GASES TRS EN CALDERA RECUPERADORA (PPM)

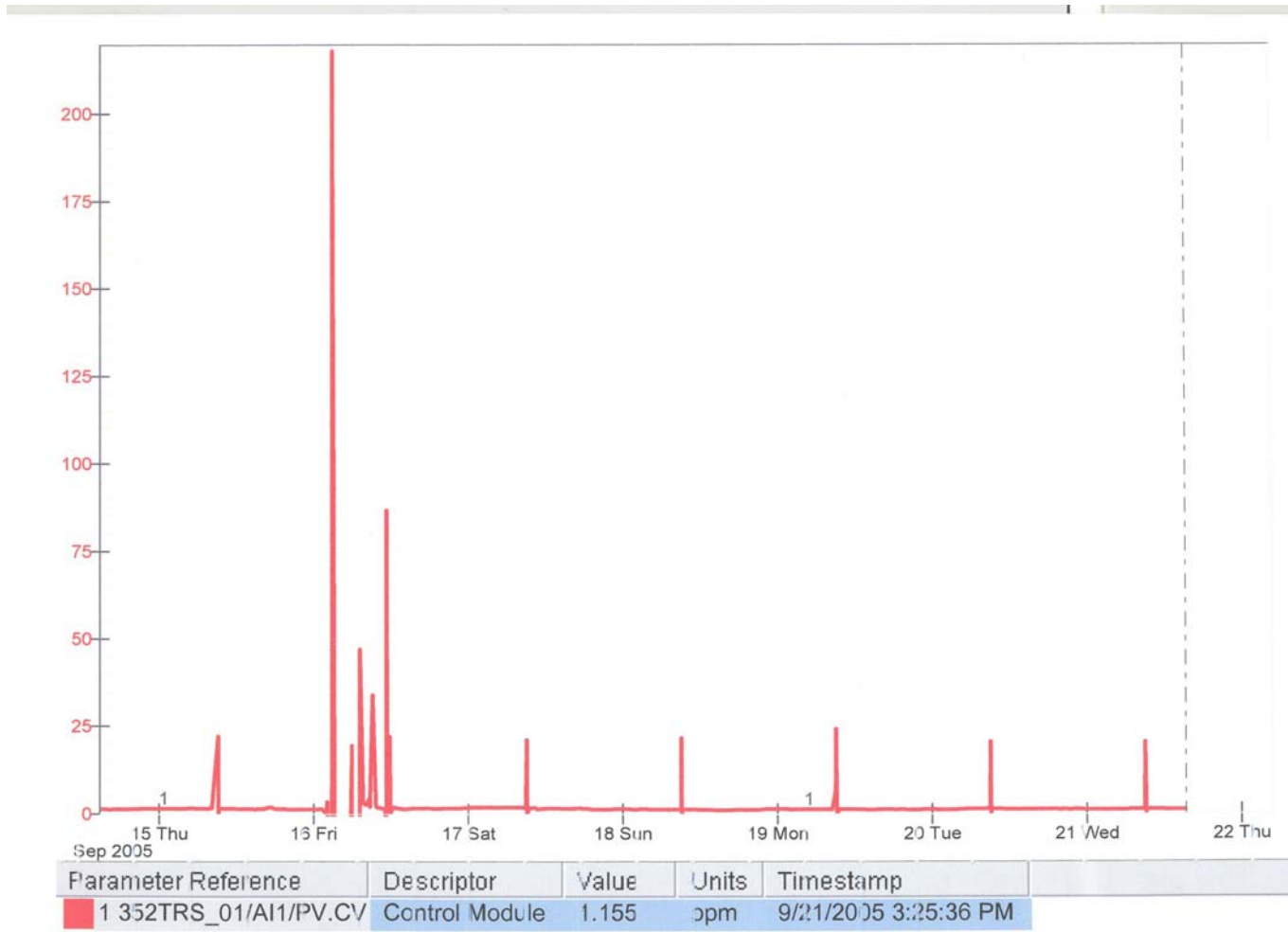
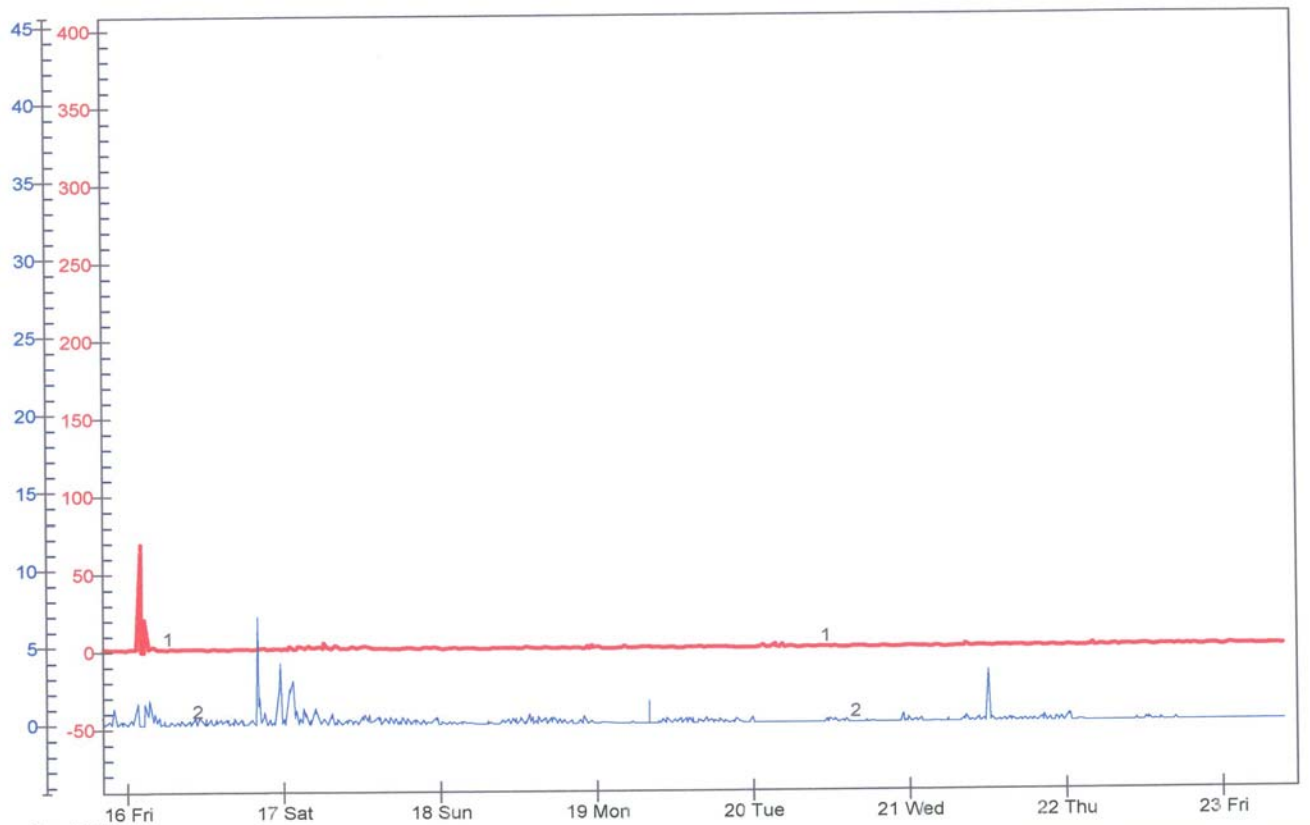


FIGURA 3
CONCENTRACIÓN DE GASES TRS MEDIDOS EN ESTACIONES 500 M Y ROMANA (PPB)



Parameter Reference	Descriptor	Value	Units	Timestamp
1 353TRS_500M/A11/PV.CV	Control Module	1.363	ppb	9/15/2005 8:14:58 PM
2 352TRSROM/A11/PV.CV	Analogo de monitoreo	0.326	ppb	9/15/2005 8:14:58 PM

FIGURA 4
VISUALIZACIÓN CONTADOR DE VENDEO GASES CONCENTRADOS –“REGISTRO 352-CALDERA RECUPERADORA-RECOLECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO GNC”

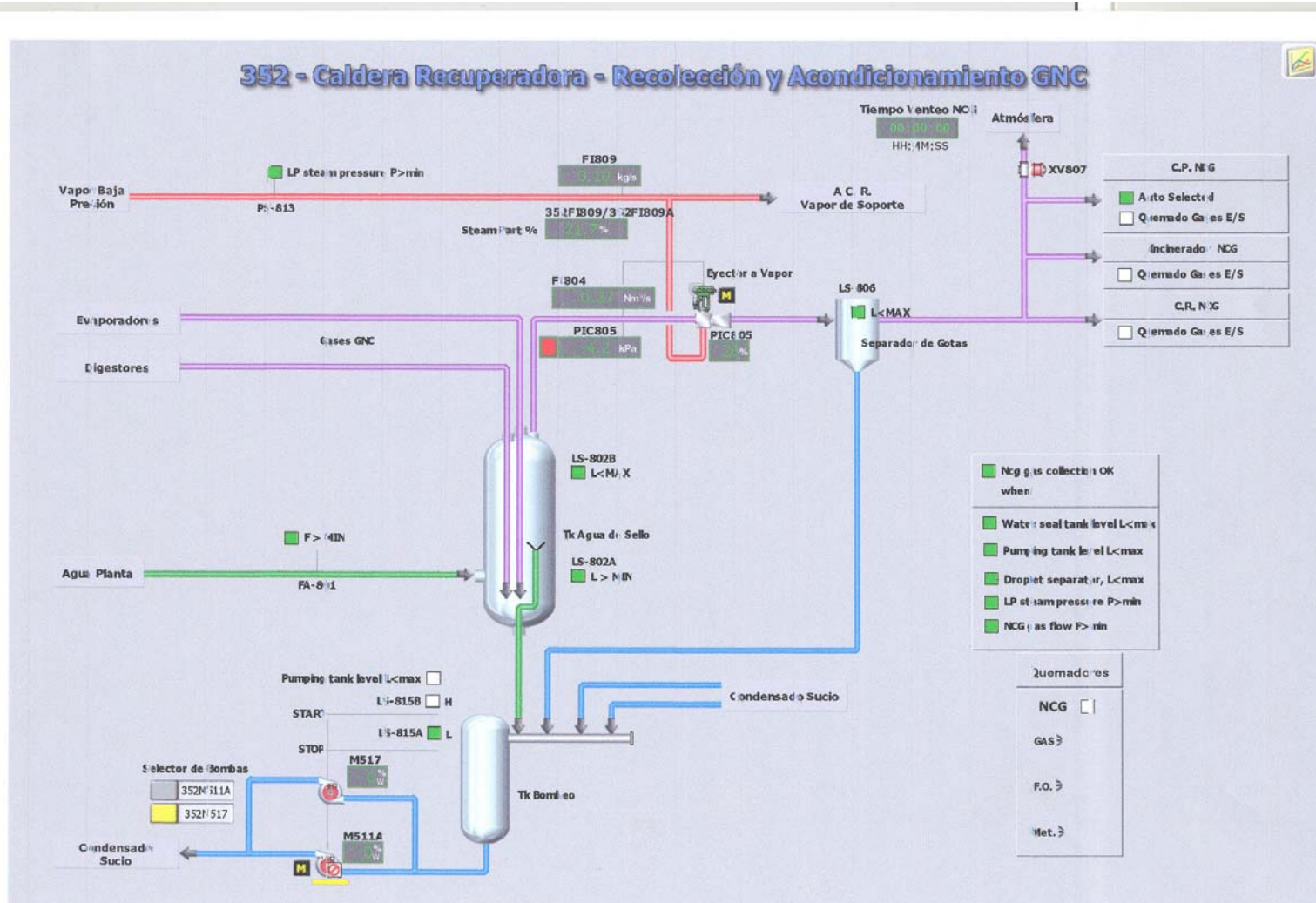


FIGURA 5
REGISTRO Y VISUALIZACIÓN CONTADOR DE VENTEO DE GASES DILUIDOS – “REGISTRO 352-CALDERA RECUPERADORA – DNCG AIRE COMBUSTIÓN”.

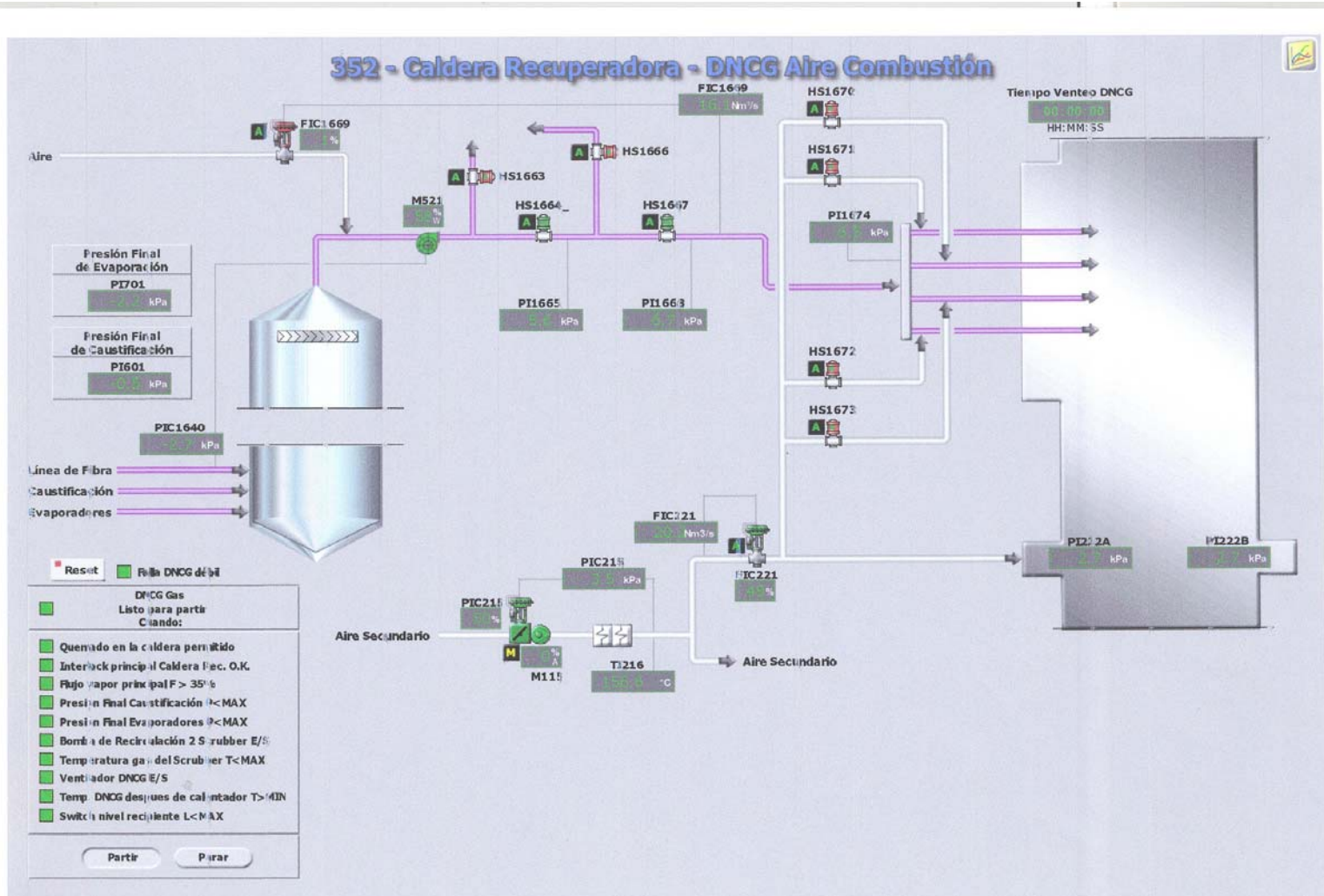


FIGURA 6
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL

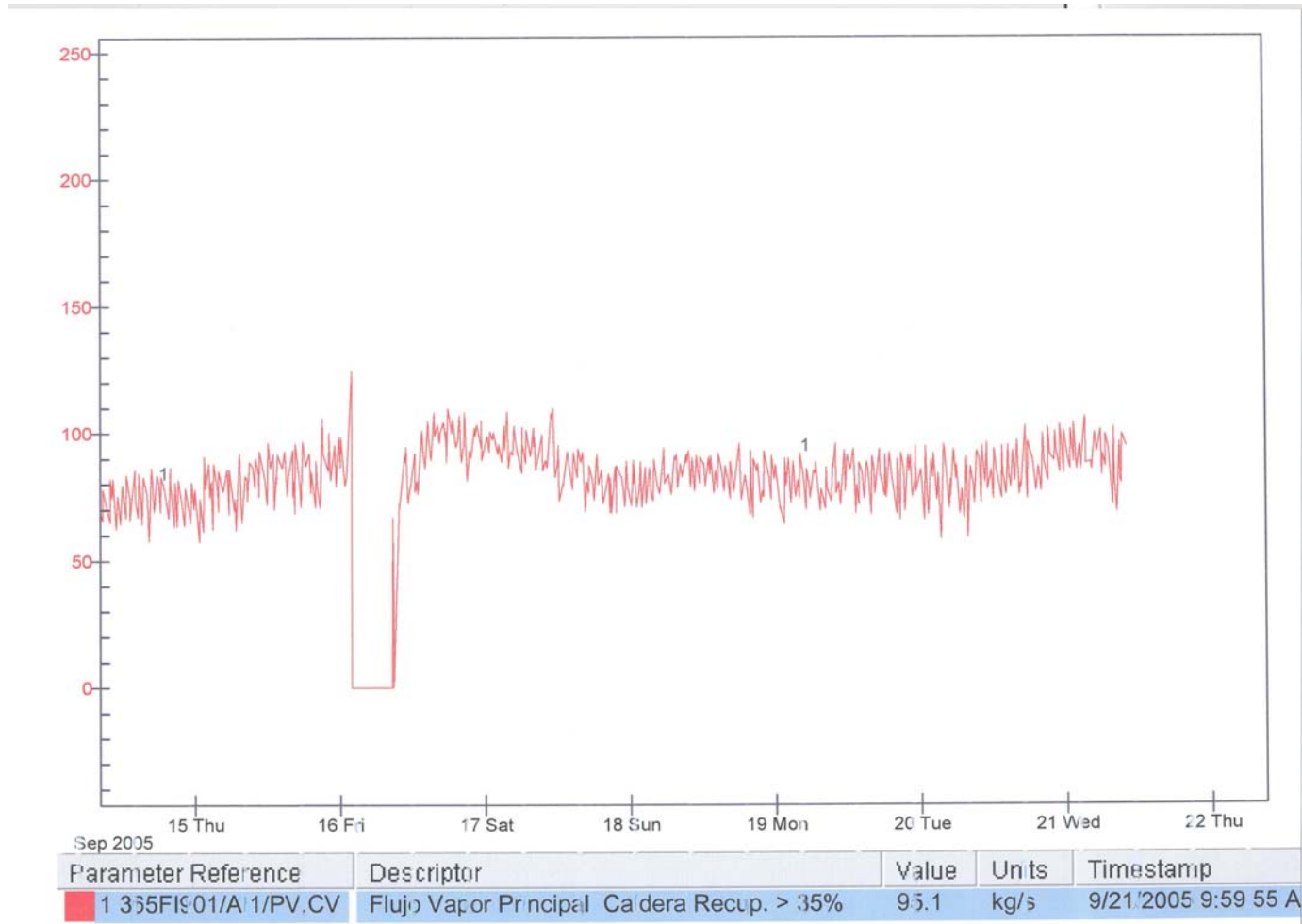


FIGURA 7
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN

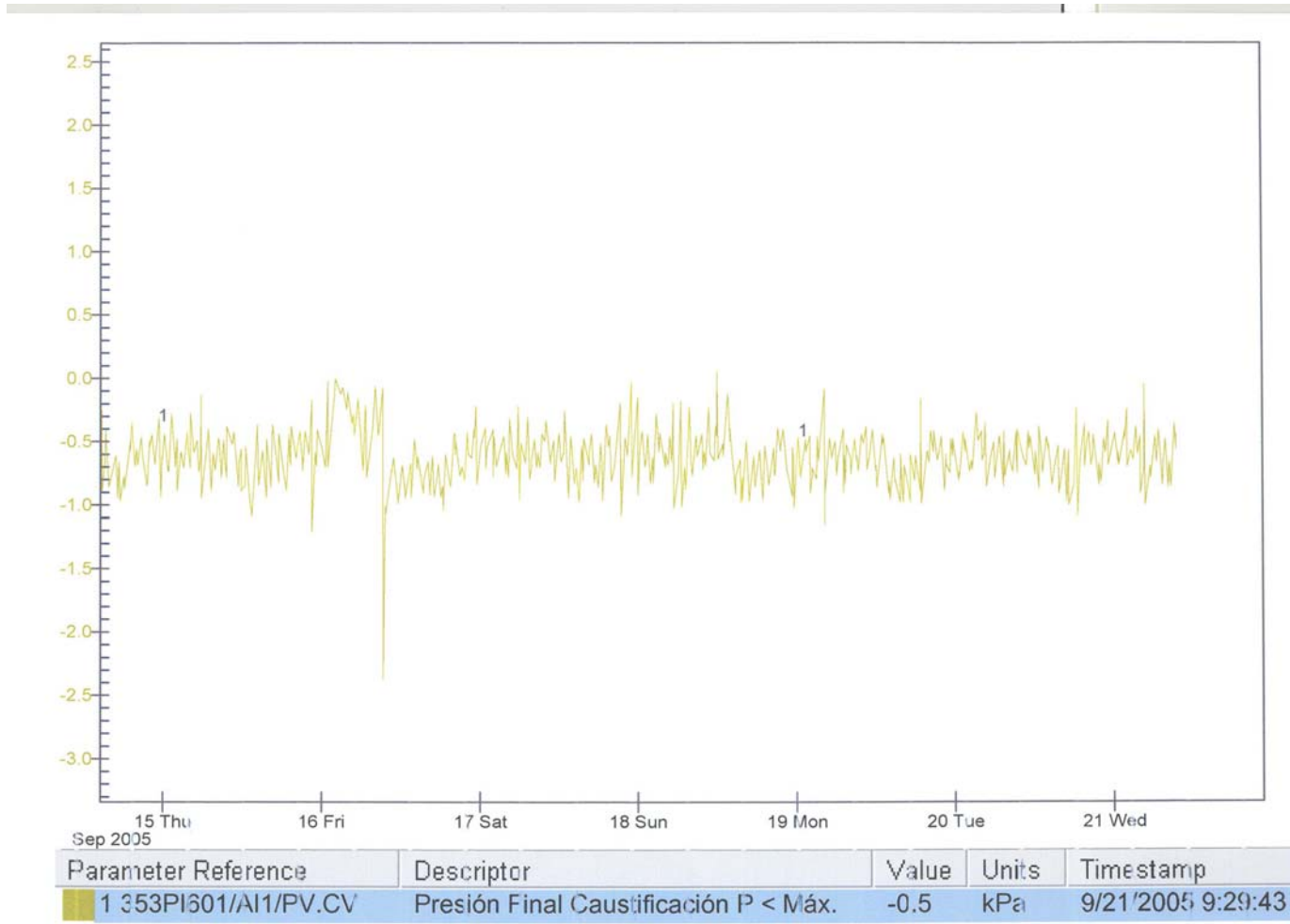


FIGURA 8
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL
EVAPORADORES

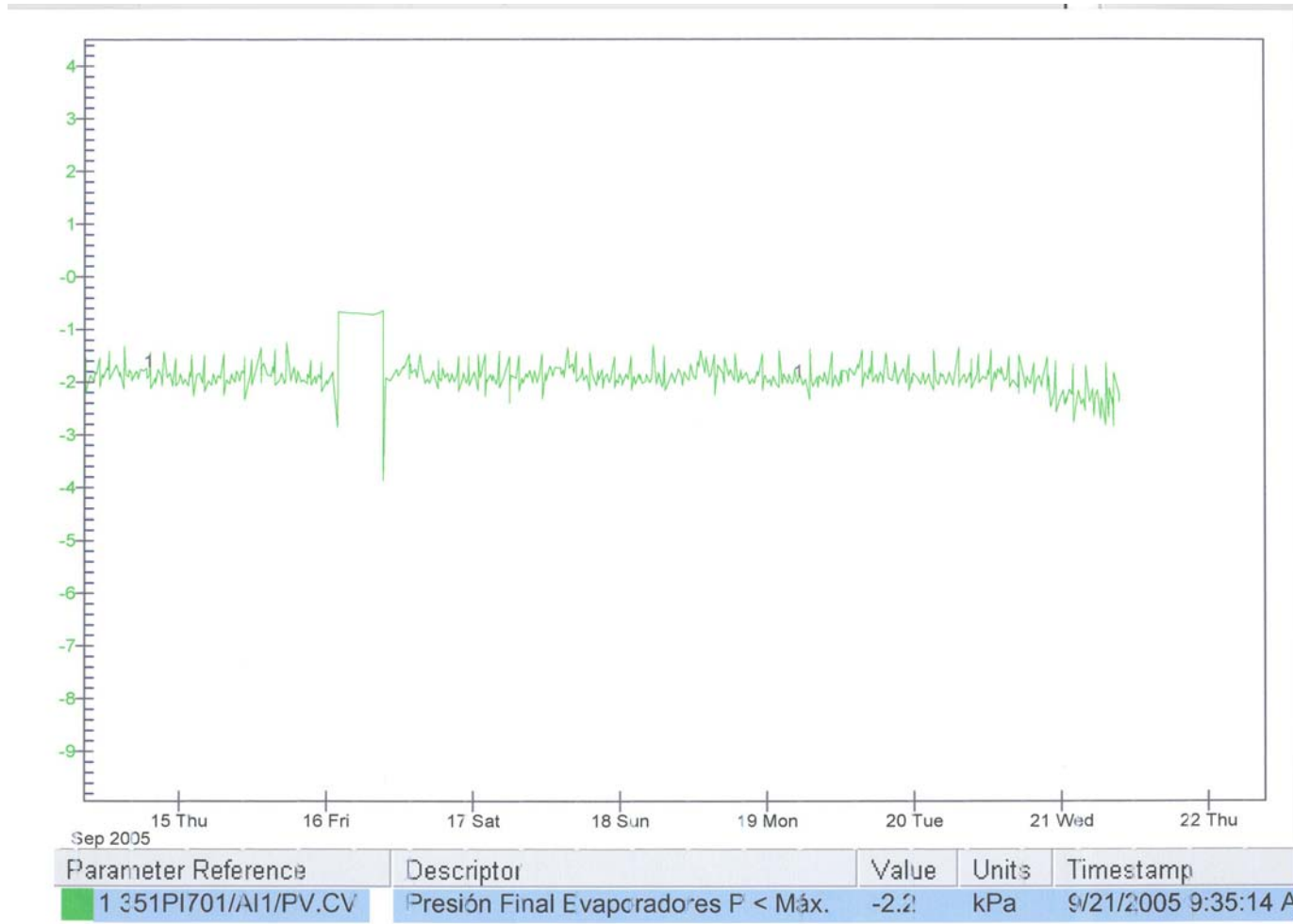


FIGURA 9
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER

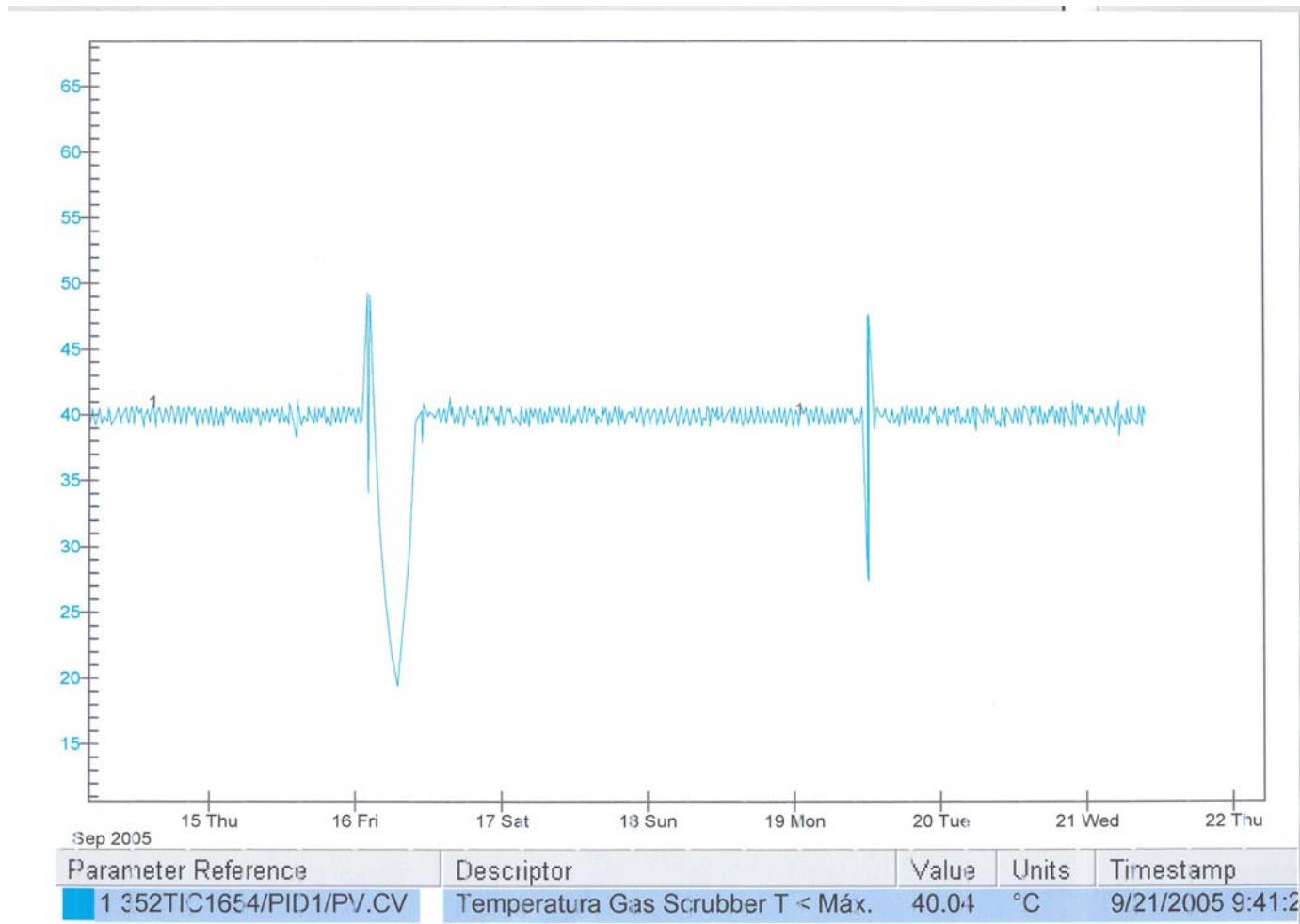


FIGURA 10
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG
DESPUÉS DE CALENTADOR

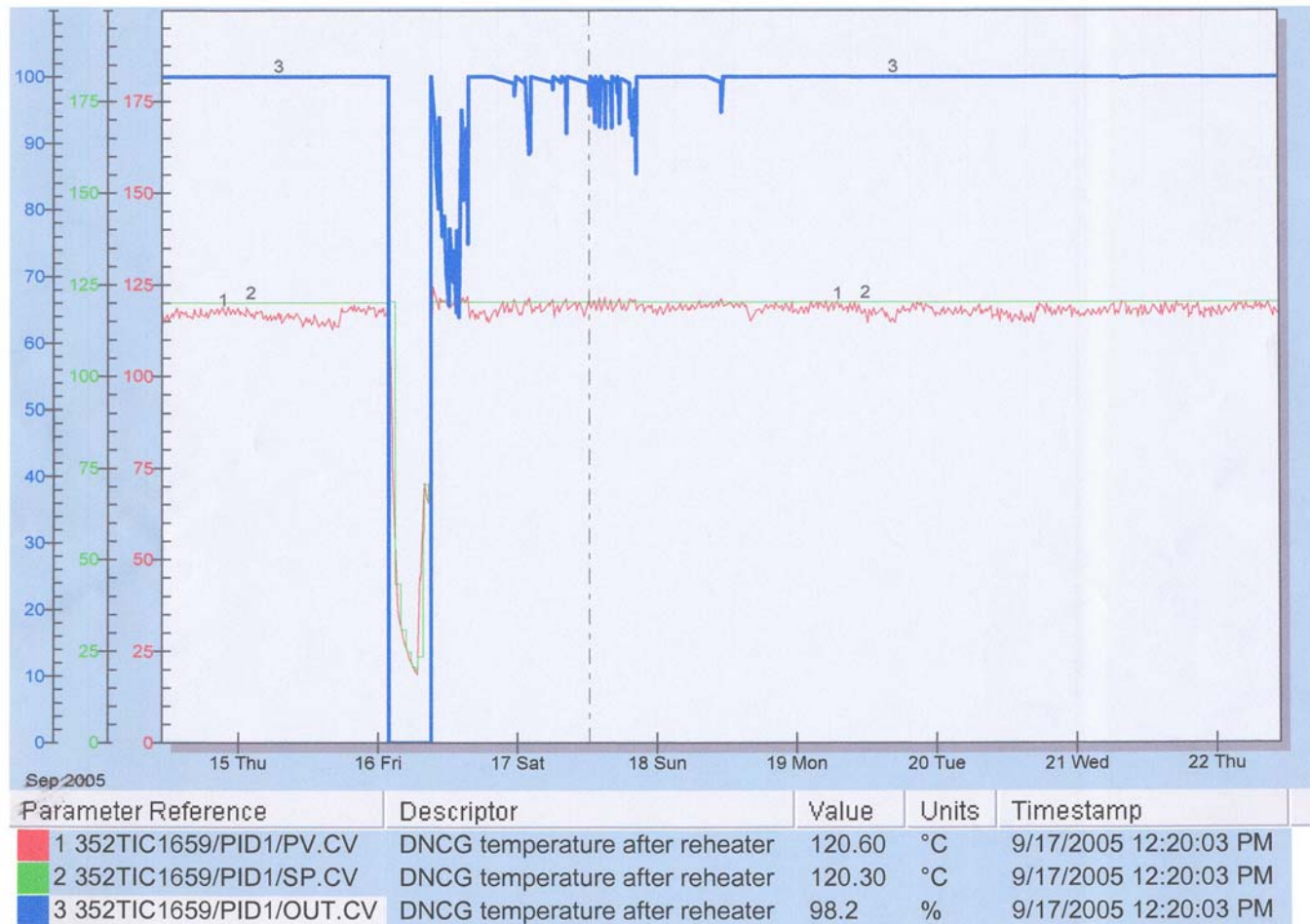


FIGURA 11
CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO DEL LECHO

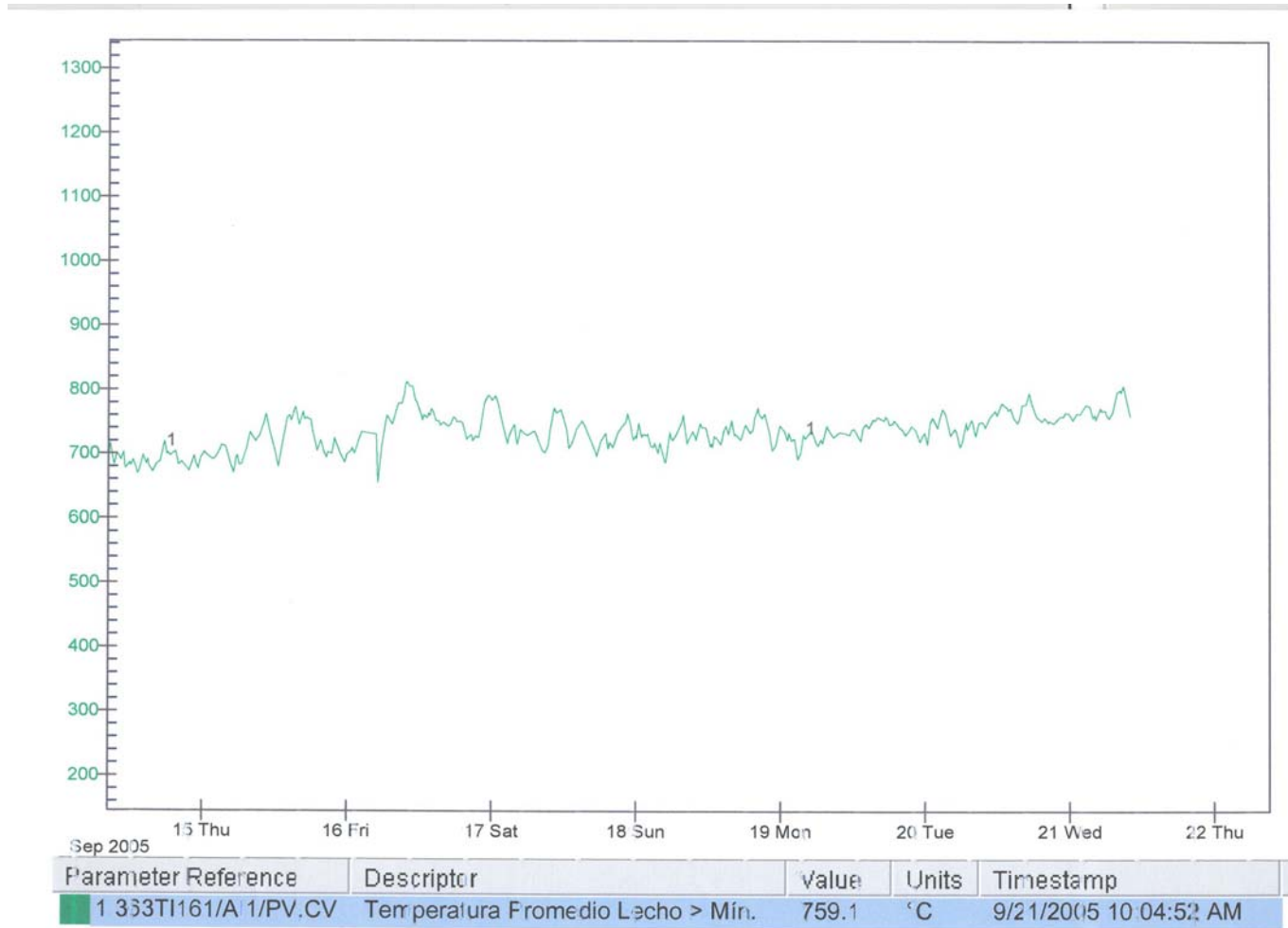
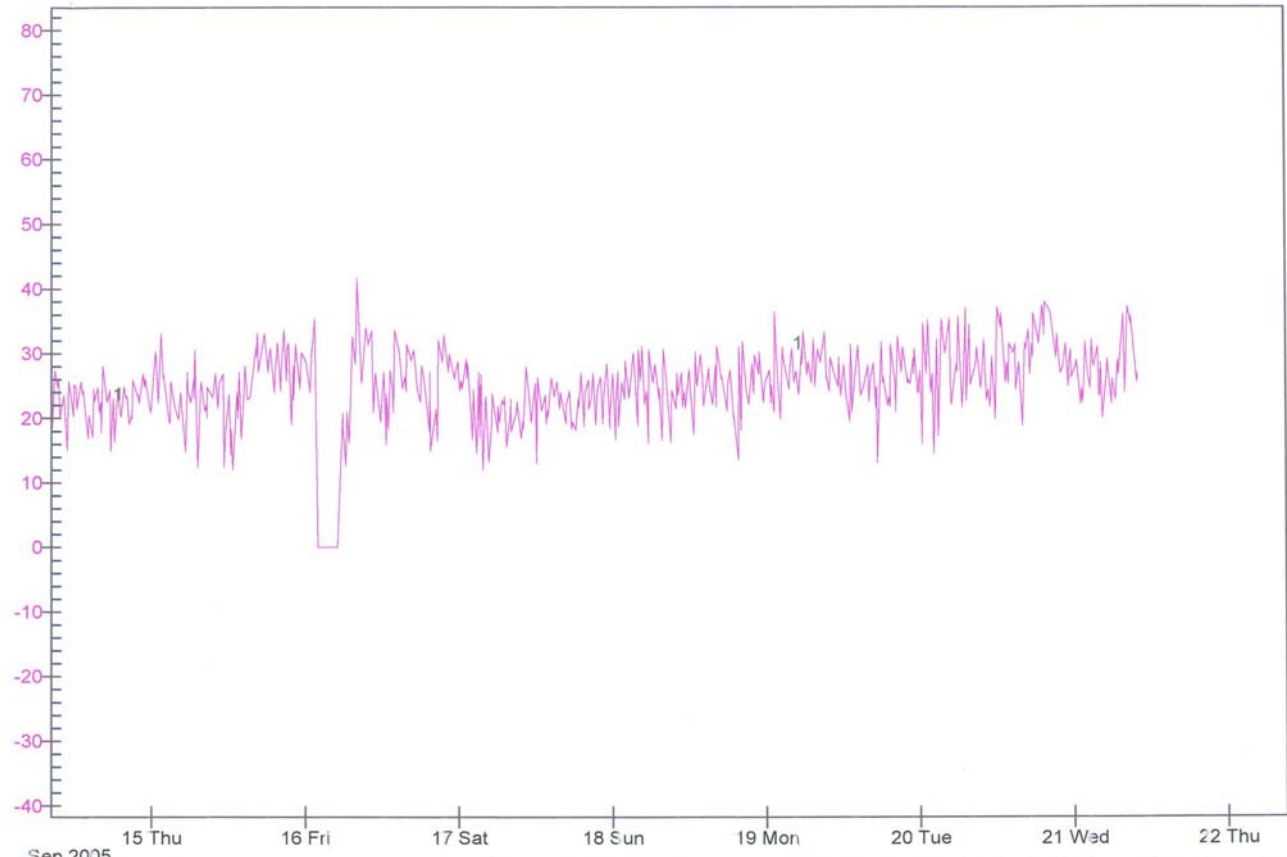


FIGURA 12

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



Parameter Reference	Descriptor	Value	Units	Timestamp
1 335FIS02/A/1/PV.CV	Flujo Vapor Principal Caldera Poder > 35%	26.8	kg/s	9/21/2005 9:58:32 AM

APÉNDICE A
PLANILLA REGISTRO MENSUAL DE DEPÓSITO DE RIS VERTEDERO
CELULOSA VALDIVIA

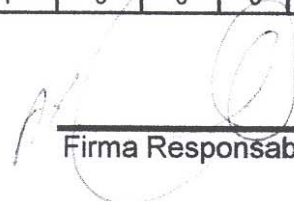
PLANILLA DE REGISTRO MENSUAL DE DEPOSITO DE RIS VERTEDERO CELULOSA VALDIVIA
EMPRESA GENERADORA: CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN, PLANTA VALDIVIA
MES :
AÑO :

DIA	HORA	TIPO DE RESIDUOS	VOLUMEN m ³	VEHICULO PATENTE	FIRMA TRANSPORTISTA
25/08/2005	19:00	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
26/08/2005	0:24	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Gabriel Valenzuela
26/08/2005	5:45	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Gabriel Valenzuela
26/08/2005	10:44	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
26/08/2005	18:37	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
26/08/2005	19:10	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
26/08/2005	22:20	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Francisco Uribe
27/08/2005	1:05	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Francisco Uribe
27/08/2005	3:25	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Francisco Uribe
27/08/2005	7:00	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Francisco Uribe
27/08/2005	11:35	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
27/08/2005	16:45	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
27/08/2005	19:10	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
27/08/2005	22:45	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Andres Concha
28/08/2005	3:12	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Andres Concha
28/08/2005	6:25	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
28/08/2005	9:00	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
28/08/2005	11:50	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
28/08/2005	15:24	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
28/08/2005	18:47	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Andres Concha
28/08/2005	23:40	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Andres Concha
29/08/2005	5:10	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
29/08/2005	8:55	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
29/08/2005	12:05	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
29/08/2005	16:20	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
29/08/2005	19:30	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
30/08/2005	5:17	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
30/08/2005	5:50	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
30/08/2005	11:30	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
30/08/2005	18:30	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
31/08/2005	5:26	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
31/08/2005	11:35	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
31/08/2005	12:05	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
31/08/2005	16:00	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
31/08/2005	18:44	DREGS + GRITS	7	PV-6069	Alberto Herrera
TOTAL			245		

Firma Responsable Vertedero

APÉNDICE B
PLANILLA RESUMEN DE RESIDUOS DEPOSITADOS EN LANDFILL

Resumen de residuos depositados en Landfill mes de: Septiembre 2005							Tierra		Residuos		Papeles		Corteza		Lodo		Residuos	
Fecha	Ceniza		Dregs+Grits		Nudos		Arena y Piedras		Mantención		Plasticos		Sucia		Prensa		P. Contratista	
dia	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3	cam	m3
1	5	61	3	21									19	172	11	82		
2	5	61	5	35									16	151	11	84		
3	6	71	2	14									26	226	8	60		
4	5	56	2	14									5	38	13	95		
5	2	24	6	54									0	0	12	102		
6			3	21									3	30	17	136		
7			1	7											13	94		
8															5	35		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
Tot	23	273	22	166	9	74	0	0	0	0	0	0	69	617	90	688	0	0



 Firma Responsable Vertedero

APÉNDICE C
PLANILLA DECLARACIÓN MENSUAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS
(RIS)

DECLARACIÓN MENSUAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS (RIS)

Residuo	Ppto. (EIA) m ³ /año	ene-04	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04	oct-04	nov-04	díc-04	Total Año
Arena y piedras	1.000							10,0	18,0	20,0	42,0	36,0	267,0	393,0
Nudos rechazo cocción	10.000			766,0	1397,0	1380,0	2309,0	3250,0	3205,0	4286,0	5266,0	4541,0	4074,0	30474,0
Dregs+Grits	15000+ 2000			528,0	1025,0	1695,0	9091,0	1150,0	2098,0	1446,0	1347,0	1126,0	1204,0	20710,0
Cenizas de la Caldera de Poder	5.000			725,0	962,0	1729,0	969,0	1040,0	1057,0	1110,0	1094,0	940,0	1070,0	10696,0
Restos de corteza sucia	2.000						288,0	2025,0	3604,0	1780,0	2180,0	1670,0	2168,0	13715,0
Lodo de Prensa									0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3471,0
Papeles y plásticos	1.000								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maderas de construcción	1.000								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chatarra y virutas de maestranza	1.000								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos generales de mantención	2.000					17,0	22,0	9,0	10,0	98,0	74,0	82,0	58,0	370,0
Residuos del patio de contratistas	100					13,0	10,0	13,0	2,0	13,5	13,0	37,0	45,0	146,5
Total	40.100	0	0	2019,0	3384,0	4834,0	12689,0	7497,0	9994,0	8753,5	10016,0	8432,0	12357,0	79975,5



DECLARACIÓN MENSUAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS (RIS)

Residuo	Ppto. (EIA) m ³ /año	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05	Total Año
Arena y piedras	1.000,0	104,0	84,0	130,0	300,0	352,0	346,0	373,0	176,0					1.865,0
Nudos rechazo cocción	10.000,0	2.624,0	365,0	1.134,0	1.502,0	433,0	94,0	8,0	74,0					6.234,0
Dregs+Grits	15000+2000	466,0	364,0	1.261,0	1.232,0	947,0	681,0	0,0	245,0					5.196,0
Cenizas de la Caldera de Poder	5.000,0	710,0	300,0	1.064,0	1.251,0	2.517,0	995,0	13,0	738,0					7.588,0
Restos de corteza sucia	2.000,0	2.428,0	687,0	2.244,0	2.638,0	1.302,0	316,0	52,0	2.170,0					11.837,0
Lodo de Prensa		7.187,0	2.315,0	7.719,0	5.147,0	4.401,0	3.975,0	1.618,0	5.183,0					37.545,0
Papeles y plásticos	1.000,0	0,0	39,0	9,0	48,0	28,0	28,0	42,0	60,0					254,0
Maderas de construcción	1.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0
Chatarra y virutas de maestranza	1.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0
Residuos generales de mantención	2.000,0	117,0	189,0	119,0	172,0	24,0	151,0	156,0	45,0					973,0
Residuos del patio de contratistas	100,0	35,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					40,0
Total	40.100,0	13.671,0	4.348,0	13.680,0	12.290,0	10.004,0	6.586,0	2.262,0	8.691,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71.532,0

