

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

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

INFORME DE AVANCE

VISITA A TERRENO N°13 – 29 de Noviembre al 01 de Diciembre 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.

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 – Martes 29 de Noviembre 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 principal de la presente visita a terreno, es el seguimiento de la realización de la prueba industrial de reemplazo de sulfato de aluminio.

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 14 de noviembre, la planta se encuentra produciendo pulpa de pino, con un nivel de producción según lo establecido en la Resolución 377.

c) Pruebas Industriales Reemplazo Sulfato de Aluminio

c.1) Día 1- 29 de Noviembre

El principal objetivo de la presente visita a terreno, es el seguimiento del desarrollo de las pruebas industriales de reemplazo del sulfato de aluminio.

En el turno de las 8 horas del día 29 de noviembre, se comienza con las actividades previas a la realización de las pruebas propiamente tal. Dichas actividades consisten en:

- Instalación de compuerta de derivación: esta consiste en instalación de compuerta a la entrada de los filtros, de modo de derivar todo el efluente del DAF N°1, a la laguna de emergencia. Al momento de comenzar a derivar efluente a la laguna de emergencia, el nivel de ésta era de 13%.
- Corte de adición de insumos actuales (sulfato de aluminio y coagulante), en las áreas de coagulación y floculación a la entrada del DAF N°1.
- Limpieza de las líneas de adición de insumos y del DAF N°1, de modo de remover restos de los insumos actuales utilizados.

La dosificación de producto de reemplazo, coagulante orgánico ECO9072 y polímero, se comienza a realizar a aproximadamente 9:30 horas en el DAF N°1. La dosificación inicial es de 200 ppm de coagulante orgánico y 3 ppm de polímero, con un flujo pasante de 250 l/s. La dosificación inicial se determinó a partir de los resultados de test de jarra. En el DAF N°2, se continua con la adición de sulfato de aluminio, con un flujo pasante de 350 l/s.

La dosificación de coagulante fue determinada en base a los resultados de test de jarra. Se realizaron test de jarra para concentraciones de 150, 200, 250 y 300 ppm.

Para efectos de evaluar el resultado de las pruebas, que permitan hacer ajustes en la dosificación del producto así como de los valores límites esperados, se realizarán muestreos puntuales a la entrada y salida de ambos DAF, de los parámetros de descarga que se miden en el parshall. En el Cuadro N°1 siguiente, se presenta la frecuencia de medición de los parámetros de control en ambas líneas.

Cuadro N°1: Frecuencia Medición Parámetros Control – Prueba Industrial Reemplazo Sulfato de Aluminio

Parámetros	Frecuencia Medición	
	Entrada DAF	Salida DAF
Flujo	Cada 1 hora	Cada 1 hora
pH	Cada 1 hora	Cada 1 hora
Conductividad	Cada 1 hora	Cada 1 hora
Color Verdadero	Cada 1 hora	Cada 1 hora
Cloratos	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Sólidos Suspendidos	Cada 8 horas	Cada 4 horas
DQO total	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Aluminio total	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Nitrógeno total Kjeldahl	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Cloruro	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Sulfatos	Cada 8 horas	Cada 4 horas
Fósforo total	Cada 8 horas	Cada 4 horas

Durante el transcurso de la prueba y de acuerdo a los resultados que se fueron obteniendo, se fue ajustando la dosificación de coagulante orgánico ECO9072, de modo de lograr un mínimo de aplicación de éste, sin que se altere la formación de lodo en el DAF. La dosificación mínima de coagulante ECO9072 es de 160 ppm.

El uso del coagulante orgánico ECO9072, reduce el uso de insumos: ácido, soda y espumante, dado que no se requiere ajuste de pH, como es el caso cuando se utiliza sulfato de Al.

c.2) Día 2 – 30 de Noviembre

Se continua con las pruebas industriales de reemplazo de sulfato de aluminio. A las 10 horas AM del día 30 de noviembre, la dosificación de coagulante orgánico ECO9072 es de 160 ppm con un flujo de 250 l/s. Dado que esta es la dosificación mínima de coagulante, se aumentó el flujo pasante a 350 l/s, de modo de evaluar su estabilidad a un mayor flujo (10:30 horas AM).

El nivel de la laguna de emergencia era de 25 % a las 8 horas AM (cambio de turno).

Los resultados obtenidos el día anterior, indican que se pudo reducir la concentración de aluminio, sin embargo los valores de color son superiores a los que se obtienen con el uso de sulfato de aluminio. Por lo anterior, con la finalidad de obtener una menor concentración de color, y mantener la concentración de aluminio baja, se decide utilizar una dosificación de sulfato de Al y coagulante orgánico. Para determinar la dosificación se realizaron 6 test de jarra, con diferentes proporciones de ambos reactivos. Se determinó que la dosificación sería de 300 ppm de solución de sulfato de Al y 150 ppm de coagulante orgánico.

A las 15 horas se comienza con dosificación de sulfato de aluminio y coagulante orgánico en la dosificación antes señalada. Posteriormente se comienza a aumentar la dosificación de sulfato de aluminio a 230 ppm manteniendo la concentración de coagulante. Lo anterior, genera un desajuste en el DAF (aprox. 19:30 horas). Una vez estabilizado el DAF se aumenta dosificación de sulfato de aluminio a 366 ppm y se mantiene concentración de coagulante en 150 ppm. Posteriormente, se realiza un ajuste de la dosificación, llegando ésta a 180 ppm de coagulante orgánico y 204 ppm de sulfato de aluminio (6:40 AM 01 de diciembre).

Los resultados a la fecha indican que se mejoran los valores de color y se mantienen los niveles bajo de aluminio y de fósforo.

c.3) Día 3 – 01 de Diciembre

Dado estos resultados, y con la finalidad de obtener mayores datos que permitan hacer una mejor evaluación de dicha prueba, se definió continuar ésta hasta las 8 horas AM del día 02 de diciembre. La capacidad de la laguna de emergencia a las 13 horas es de 38%. Se espera que dicho nivel aumente hasta 45% al finalizar la prueba.

Las dosificaciones se mantendrán en 180 ppm de coagulante orgánico ECO9072 y en 204 ppm de sulfato de aluminio.

c.4) Conclusiones Preliminares

Las conclusiones preliminares de las pruebas son las siguientes:

- El reemplazo total de sulfato de aluminio por coagulante orgánico ECO9072, permite reducir la concentración de aluminio en el efluente, bajo 1 ppm.
- Los otros parámetros relevantes en el tratamiento terciario, fósforo y color, se reducen a valores bajo lo establecido en la RCA 279. Sin embargo la remoción de color, es menor cuando se compara con el uso de sulfato de aluminio.
- Con el uso de coagulante orgánico se elimina la dosificación de ácido, soda y antiespumante, dado que el producto no requiere de ajuste de pH, comparado cuando se utiliza sulfato de aluminio.
- El uso de una proporción de sulfato de aluminio y coagulante orgánico, permite mejorar la remoción de color. Manteniendo los valores de remoción de los otros parámetros de interés (aluminio y fósforo).
- Al utilizar una proporción de sulfato de aluminio y coagulante, se elimina la dosificación de ácido, soda y antiespumante, en comparación con el uso de sulfato de aluminio.

- En ambos casos analizados, los parámetros cumplen con los límites de concentración establecidos en la RCA 279/98 y los límites de carga de la Resolución 377/05 (modifica por la Resolución 461/05).
- En ambos casos analizados, se reduce la generación de lodo, y el balance general de aluminio en la planta, en comparación con el uso de 100% de sulfato de aluminio.

En el Apéndice A se presenta las hojas de registro de la prueba industrial, tanto del DAF N°1 como del DAF N°2, con los resultados obtenidos a la fecha del presente informe. Planta Valdivia junto con la empresa asesora y proveedor del producto, emitirán un informe final de evaluación de dichas pruebas, el cual será entregado oportunamente a CONAMA.

2.2 Dia N°2 – Miércoles 30 de Noviembre de 2005

a) Pruebas Industriales Reemplazo Sulfato de Aluminio

Se continua con el desarrollo de las pruebas industriales de reemplazo de sulfato de aluminio. Ver sección c.2 anterior.

b) Gases TRS

b.1) Condiciones de operación

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

- Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora. En la Figura 1, se muestra el registro del contador de venteo, este registro corresponde al periodo desde el lunes 28 de noviembre al 30 de noviembre. 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).

Se aprecia que el contador mensual tiene un registro acumulado de 3 minutos 51 segundos. Lo anterior está asociado a dos eventos de venteo ocurridos los días 21 y 25 de noviembre, debido a una falla del posicionador del dumper de aire secundario, lo que generó un trip de la caldera recuperadora (por condiciones de seguridad). En el resto del período no se han registrado eventos de venteo.

- 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 2, se muestra el registro del contador de venteo, este registro corresponde al periodo desde el lunes 28 de noviembre al 30 de noviembre. 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).

Se aprecia que el contador mensual, tiene un registro acumulado de 2 minutos 48 segundos. En el segundo evento ocurrido el 25 de noviembre, el trip de la caldera recuperadora, además produjo un trip de la caldera de poder, y de la planta en general, lo cual produjo un venteo de gases concentrados, mientras entraba en funcionamiento el incinerador.

b.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 15 y 29 de noviembre, 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°2: 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 – 150 Kg/s, Ver Figura 3
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	0 - -1,5 kPa, Ver Figura 4
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	-1,0 - - 2,0 kPa, Ver Figura 5
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	~ 40 °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. La excepción fueron los días 21 y 25 de noviembre en la cual se produjo un trip

de la caldera recuperadora, por la falla de un posicionador del dumper se aire secundario (trip con condición de seguridad).

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

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

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición 2 quemado licor:		OK, ver Cuadro N°2
Flujo de licor > 50%	> 18 Kg/s	15 - 35 Kg/s, Ver Figura 8
Flujo vapor principal > 50%	> 65 Kg/s	50 – 150 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 excepción del día 25 de noviembre, día en que se produjo un trip general (ver sección b.1).

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

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición quemado corteza:		
Temperatura promedio lecho > min.	> 600 °C	T > 700 °C, Ver Figura 9
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	10 – 40 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. Sin embargo, éstos han sido quemados mayoritariamente en la caldera recuperadora.

2.3) Día N°3 – Jueves 01 de Diciembre de 2005

a) Pruebas Reemplazo Sulfato de Aluminio

Se continua con el desarrollo de las pruebas de reemplazo de sulfato de aluminio. Ver sección c.3 y c.4.

b) Plan de Puesta en Marcha – Seguimiento variables ambientales (parámetros nuevos)

La Resolución 377/05, estableció el monitoreo de nuevos parámetros así como límites de descarga medidos como carga y no como concentración, para una producción anual de 550.000 ADt. El Plan de puesta en marcha de la Planta Valdivia, durante las fases 1 a 3 definidas en éste, monitoreará dichos parámetros y estableció límites internos de referencia (“valores objetivos”) a alcanzar.

El cálculo de las cargas se efectuará en base a los siguientes criterios:

- Se utilizarán los valores de concentración del autocontrol, obtenidas de muestras del programa de autocontrol de la planta y muestreo del EULA.
- Cada muestra estará asociada al flujo integrado del día correspondiente a la toma de muestra.
- El cálculo de la carga (kg/día) se hará multiplicando el caudal y las concentraciones medidas.

b.1) Fase 1

Con fecha 12 de agosto, se inicia la puesta en marcha, con un nivel de producción del 1.000 Adt/d, de pulpa de eucaliptos. En el Cuadro N° 5 se presentan los valores de carga para los parámetros aluminio, cloruros y sulfatos, correspondientes a la Fase 1 del Plan de Puesta en marcha, del período del 12 de agosto al 14 de septiembre de 2005.

**Cuadro N° 5 - Seguimiento Variables Ambientales – Parámetros nuevos según Res. N° 377/05
Fase 1 – Plan de Puesta en Marcha**

FECHA	AUTOCONTROL			CENTRO EULA			CAUDAL	CARGAS		
	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)		Aluminio (kg/d)	Cloruros (kg/d)	Sulfatos (kg/d)
12-08-05				0,83	24,8	645	5.428	4,5	135	3.501
13-08-05	0,48	25,6	701				16.622	8,0	426	11.652
17-08-05				0,93	17,7	645	29.020	27,0	514	18.718
19-08-05	0,53	14,5	374				40.905	21,7	593	15.299
24-08-05				0,82	20,6	428	45.034	36,9	928	19.275
26-08-05	0,47	60,4	418				55.901	26,3	3.376	23.367
31-08-05				0,62	157,8	459,2	51.199	31,7	8.079	23.511
02-09-05	0,75	188	551				44.359	33,3	8.340	24.442
07-09-05				0,81	161,3	443	52.042	42,2	8.394	23.055
09-09-05	0,64	147	338				49.481	31,7	7.274	16.725
14-09-05				0,67	165,6	396,6	50.044	33,5	8.287	19.847
Valor Objetivo Fase 1 (Kg/día)								120	28.000	60.000

Fuentes: Valores objetivo como promedio de 30 días.

Informes de Laboratorio “Acumulado Efluente Semanal”, Laboratorio Planta Valdivia. Certificados de Análisis Centro Eula.

De acuerdo al Cuadro anterior los valores de carga se encuentran dentro de los valores objetivos definidos.

b.2) Fase 2

A partir del 12 de septiembre, se comenzó con la Fase 2 del Plan de puesta en marcha, contemplando una producción de pulpa de eucaliptos de 1344 Adt/d como promedio diario mensual con un máximo de 1531 ADt/d, según lo establecido en la Resolución 377/05.

En el Cuadro N° 6 se presenta los valores de carga para los parámetros aluminio, cloruros y sulfatos, correspondientes a la Fase 2 del Plan de Puesta en marcha, del período del 14 de septiembre al 14 de octubre de 2005.

**Cuadro N° 6 - Seguimiento Variables Ambientales – Parámetros nuevos según Res. N° 377/05
Fase 2 – Plan de Puesta en Marcha**

FECHA	AUTOCONTROL			CENTRO EULA			CAUDAL	CARGAS			
	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)		Aluminio (kg/d)	Cloruros (kg/d)	Sulfatos (kg/d)	
14-09-05				0,67	165,6	396,6	50.044	33,5	8.287	19.847	
16-09-05	0,81	172	394				37.562	30,4	6.461	14.799	
21-09-05				1	236,4	402,6	51.797	51,8	12.245	20.853	
23-09-05	0,55	242	520				37.669	20,7	9.116	19.588	
28-09-05				0,64	219,4	384,9	41.453	26,5	9.095	15.955	
30-09-05	0,6	282	626				43.980	26,4	12.402	27.531	
05-10-05				0,5	250,6	436,4	49.169	24,6	12.322	21.457	
07-10-05	0,54	231	461				44.744	24,2	10.336	20.627	
10-10-05				0,61	231,5	414	35.525	21,7	8.224	14.708	
14-10-05	1,2	226	361				47.704	57,2	10.781	17.221	
Valor Objetivo Fase 2 (Kg/día)									105	28.000	60.000

Fuentes:

Valor objetivo como promedio de 30 días

Informes de Laboratorio "Acumulado Efluente Semanal", Laboratorio Planta Valdivia

Certificados de Análisis Centro Eula.

De acuerdo a los valores de carga presentados en el Cuadro anterior, éstos cumplen con los valores objetivos definidos.

b.3) Fase 3

La Fase 3 del Plan de puesta en marcha, se inicia el 12 de octubre, contemplando un nivel de producción de pulpa de pino de 1.351 ADt/d como máximo, según lo establecido en la Resolución 377/05.

En el Cuadro N° 7 se presenta los valores de carga para los parámetros aluminio, cloruros y sulfatos, correspondientes a la Fase 3, del Plan de Puesta en marcha, del período del 14 de octubre al 25 de noviembre de 2005.

**Cuadro N° 7 - Seguimiento Variables Ambientales – Parámetros nuevos según Res. N° 377/05
Fase 3 – Plan de Puesta en Marcha**

FECHA	AUTOCONTROL			CENTRO EULA			CAUDAL (m ³ /día)	CARGAS		
	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Aluminio (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)		Aluminio (kg/d)	Cloruros (kg/d)	Sulfatos (kg/d)
19-10-05				1,57	238,5	445,8	50.503	79,3	12.045	22.514
21-10-05	1,16	267	412				42.108	48,8	11.243	17.349
25-10-05				1,53	243,2	462,6	46.064	70,5	11.203	21.309
28-10-05	1,15	235	527				56.478	65,0	13.272	29.764
03-11-05				0,83	220,7	418,9	54.223	45,0	11.967	22.714
04-11-05	1,62	229	487				49.438	80,1	11.321	24.076
11-11-05	1,28	203	379				56.675	71,3	11.302	21.104
18-11-05	1,4	212	474				13.865	19,4	2.939	6.572
25-11-05	1,32	213	412				65.174	86,0	13.882	26.852
Valor Objetivo Fase 3 (Kg/día)								80	28.000	60.000

Fuentes:

Informes de Laboratorio "Acumulado Efluente Semanal", Laboratorio Planta Valdivia
Certificados de Análisis Centro Eula.

A la fecha del presente informe no se cuenta con los datos del Centro EULA correspondiente a los días 17 y 24 de noviembre. De acuerdo a los resultados del Cuadro anterior, los valores objetivo se cumplieron para los tres parámetros, con excepción del Al, el día 25 de noviembre, que se superó el valor objetivo.

b) Reunión CONAMA

Se efectúa reunión entre CONAMA, Planta Valdivia y KP, en oficinas de CONAMA, con la finalidad de informar de las actividades realizadas en la presente visita a terreno, así como de las principales resultados del seguimiento de la puesta en marcha.

FIGURAS

FIGURA 1
REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (28 al 30 de Noviembre de 2005)

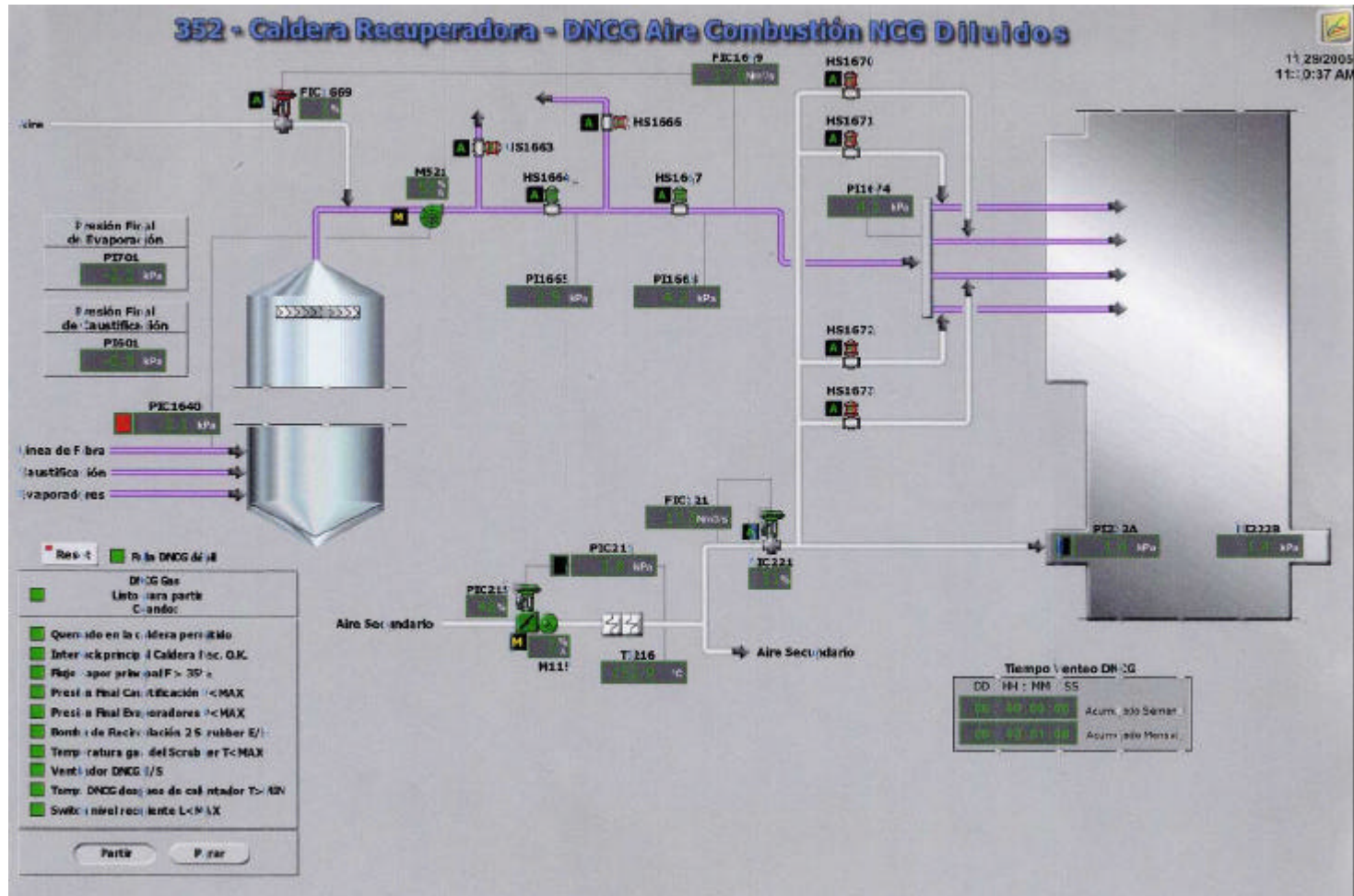


FIGURA 2

REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENDEO DE GASES CONCENTRADOS (28 al 30 de Noviembre de 2005)

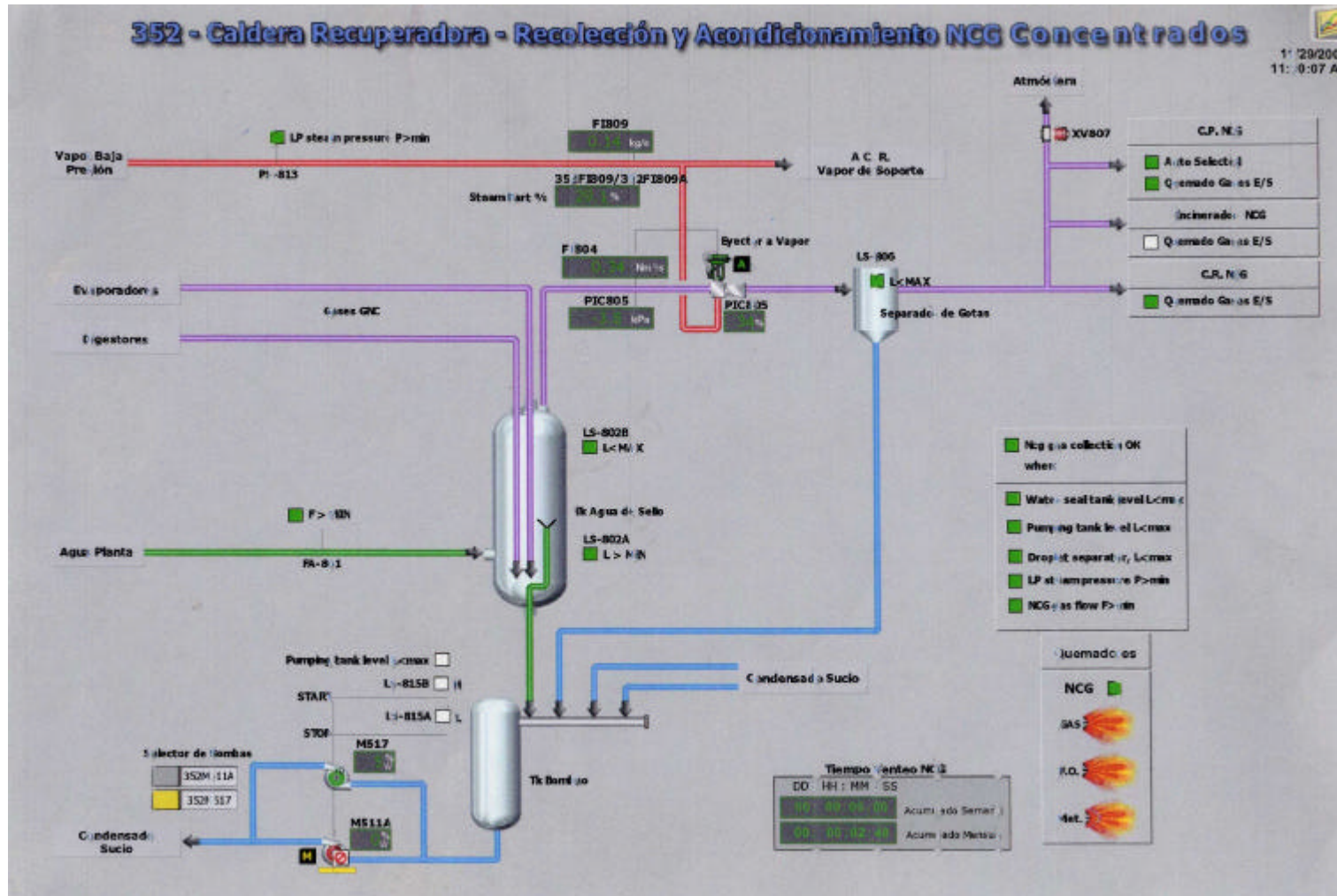


FIGURA 3
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL

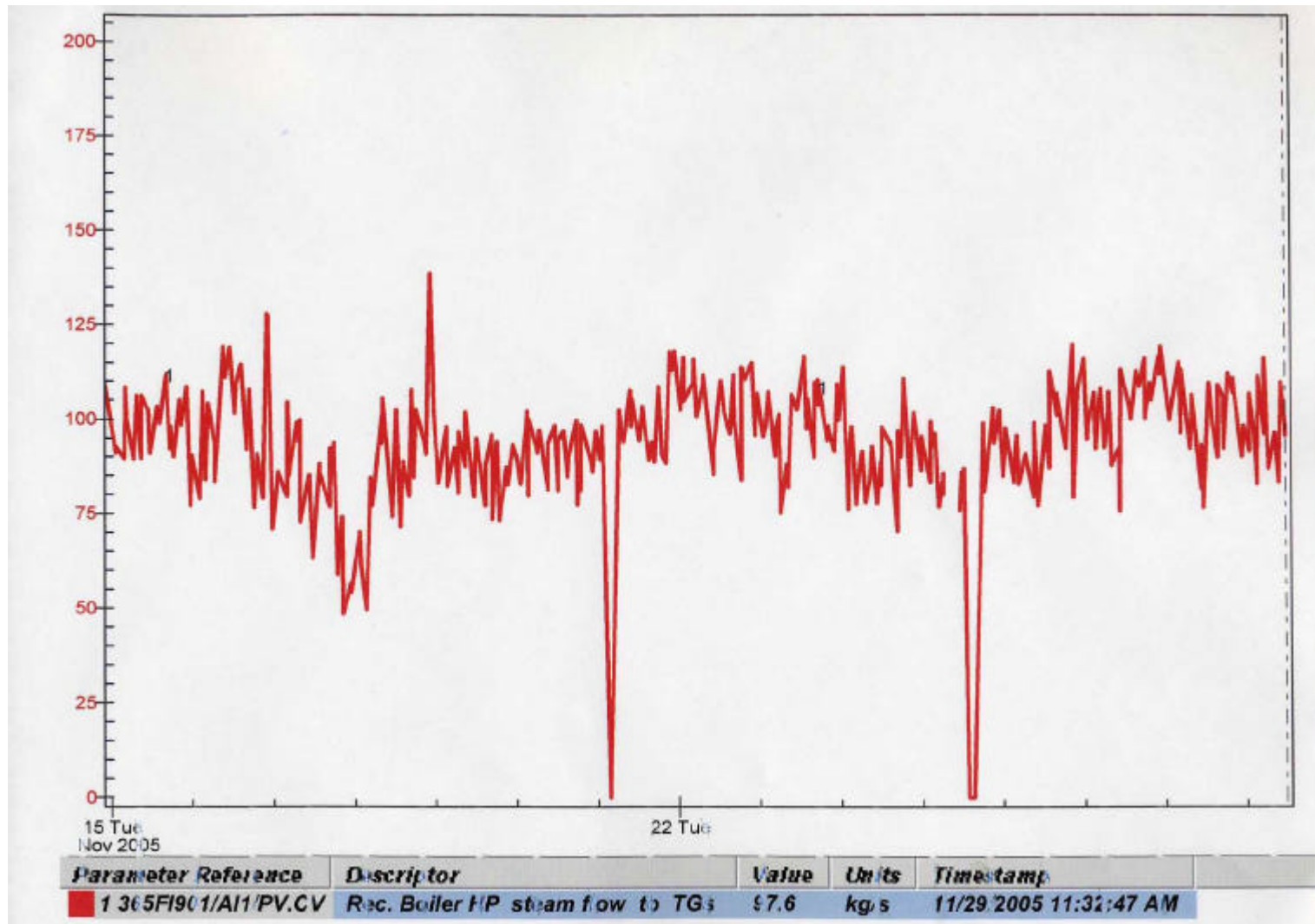


FIGURA 4
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN

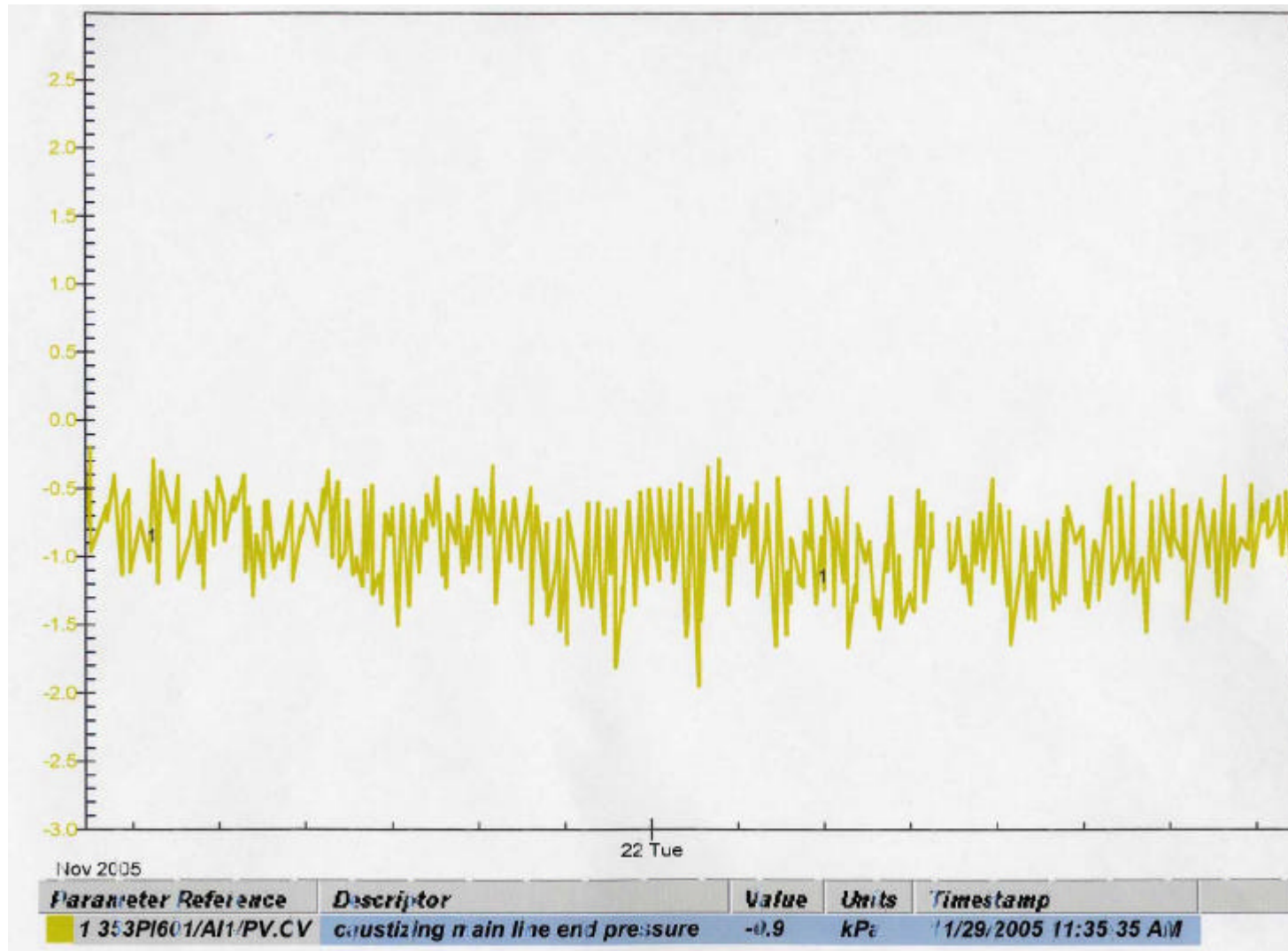


FIGURA 5
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL
EVAPORADORES

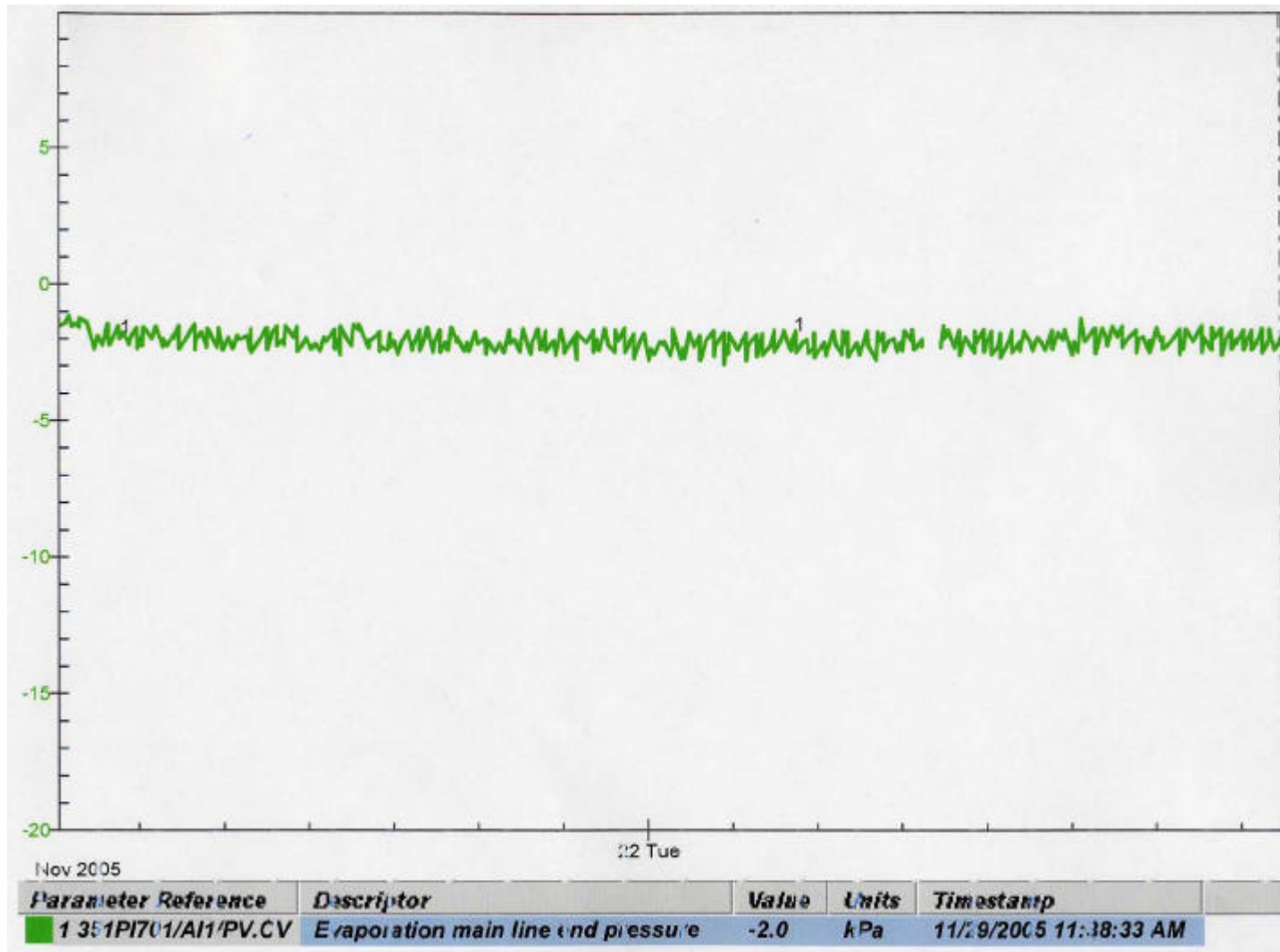


FIGURA 6
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER

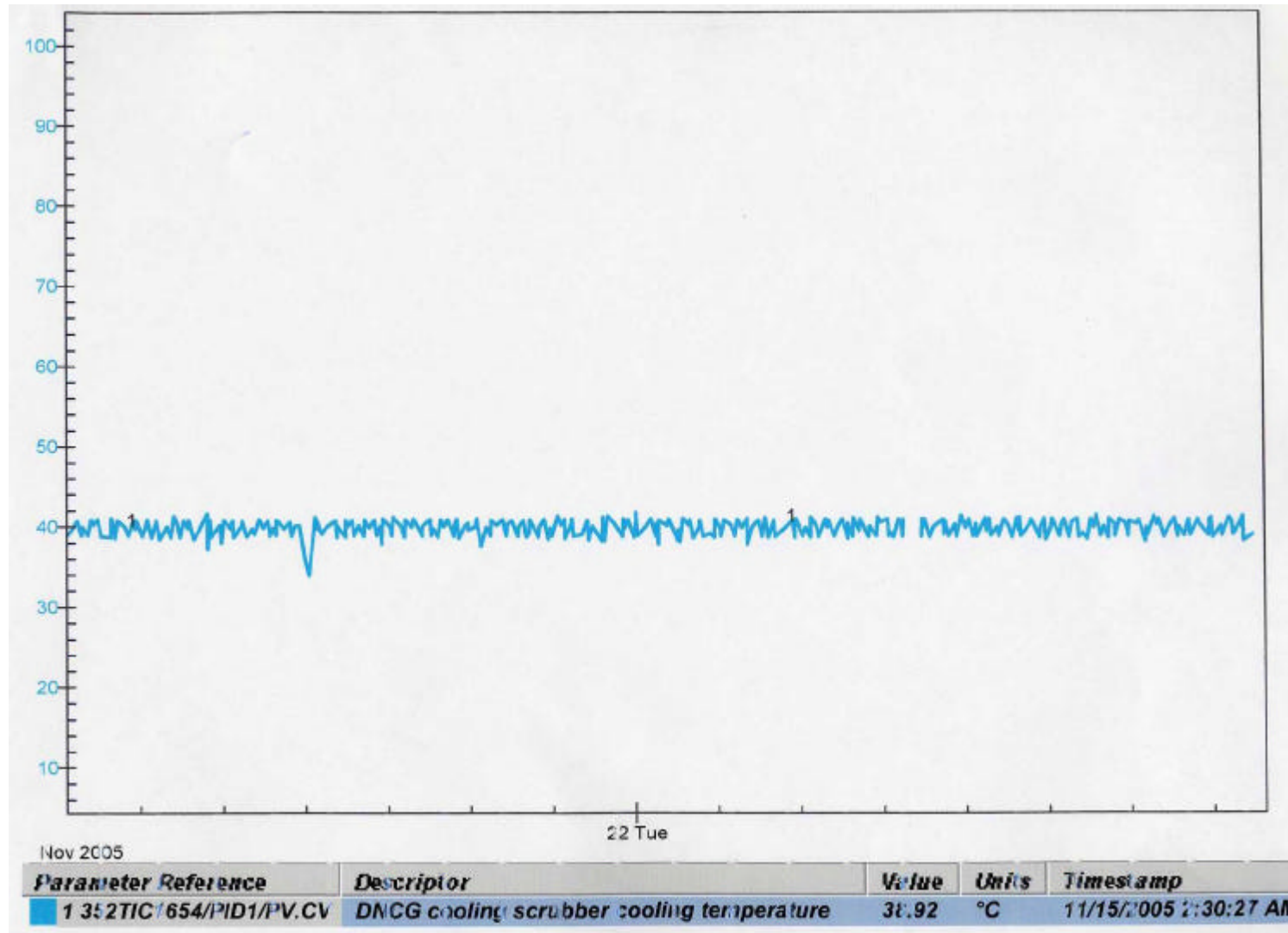


FIGURA 7
CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG
DESPUÉS DE CALENTADOR

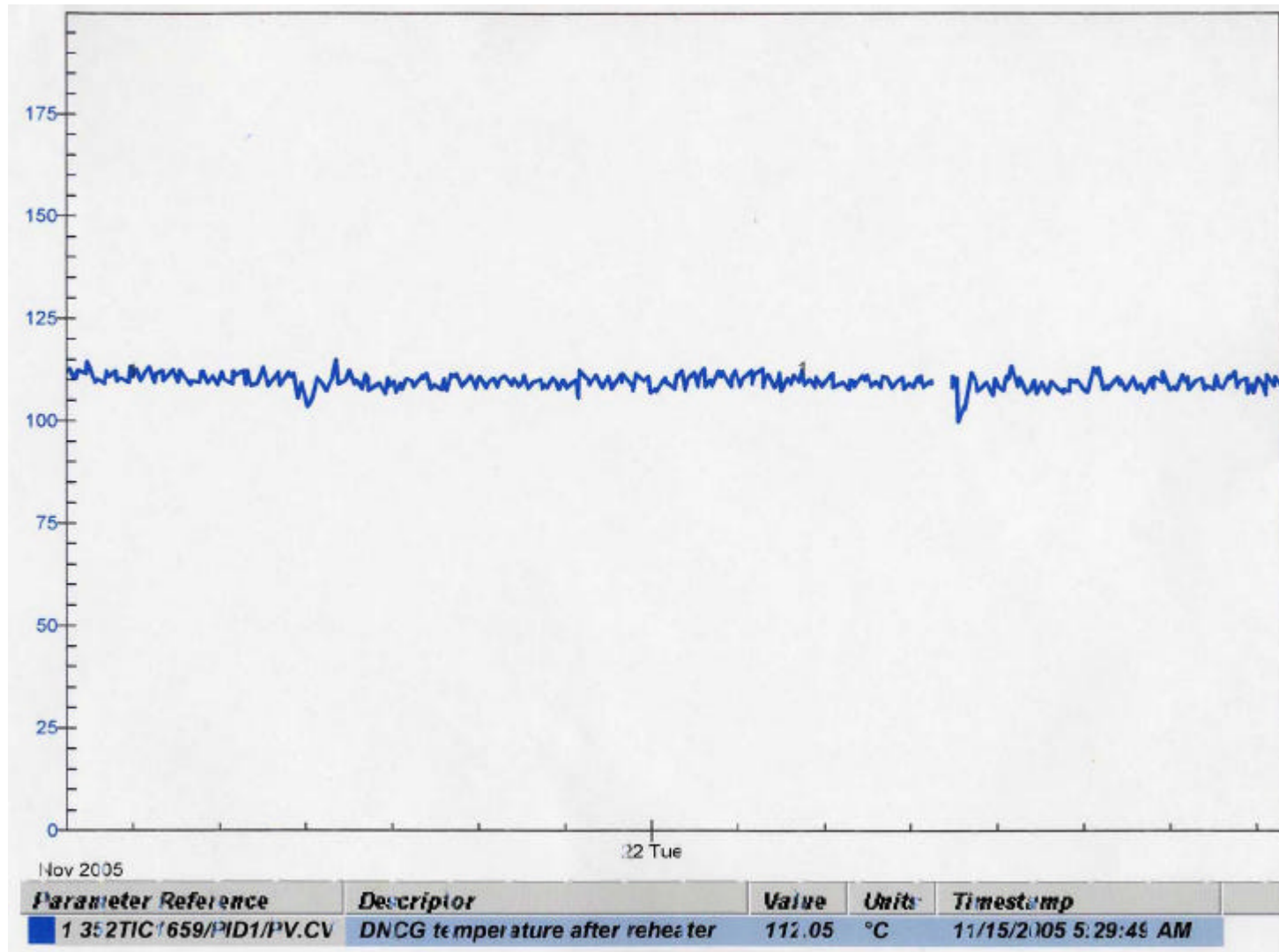


FIGURA 8

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

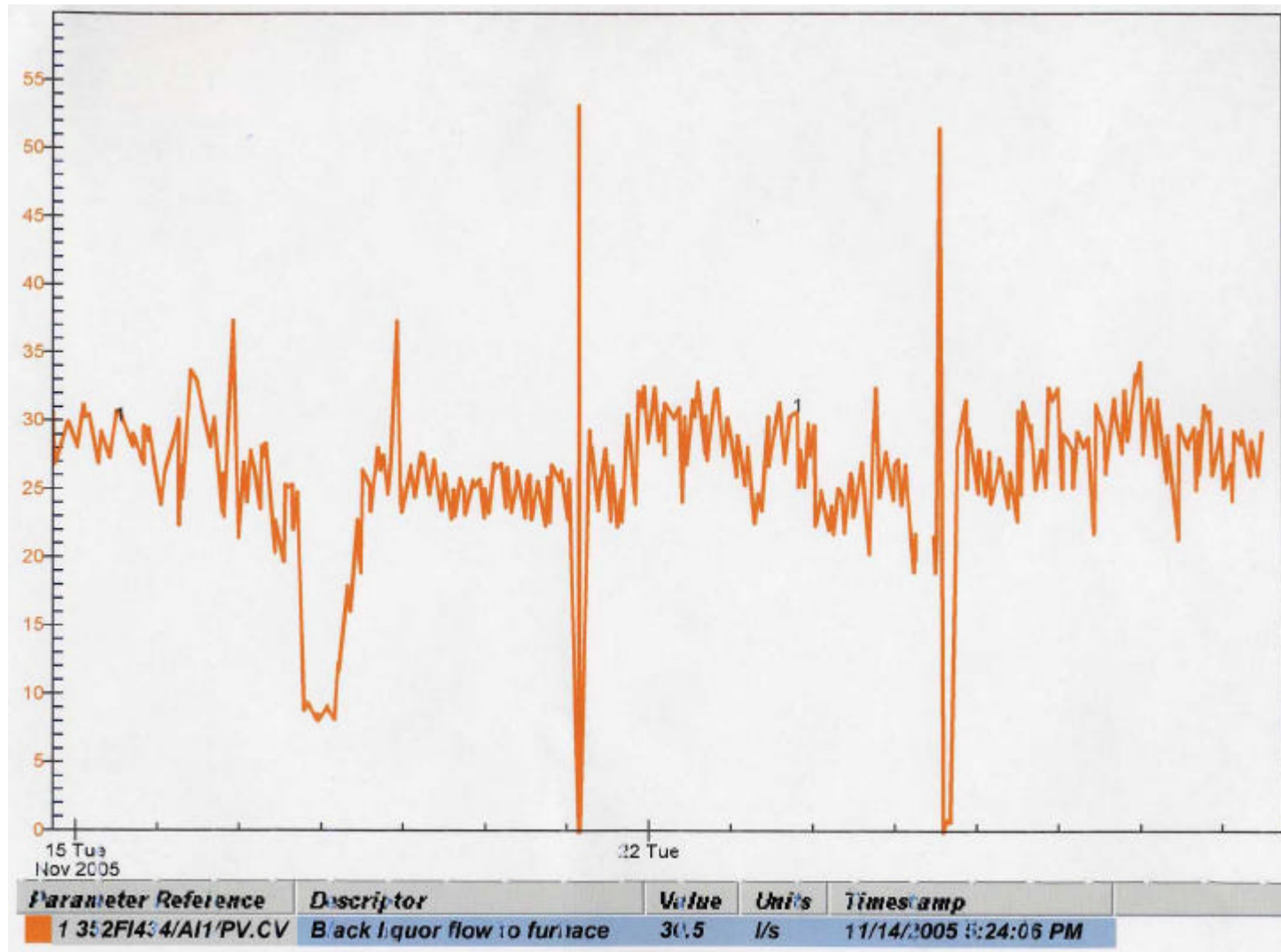


FIGURA 9
CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO DEL LECHO

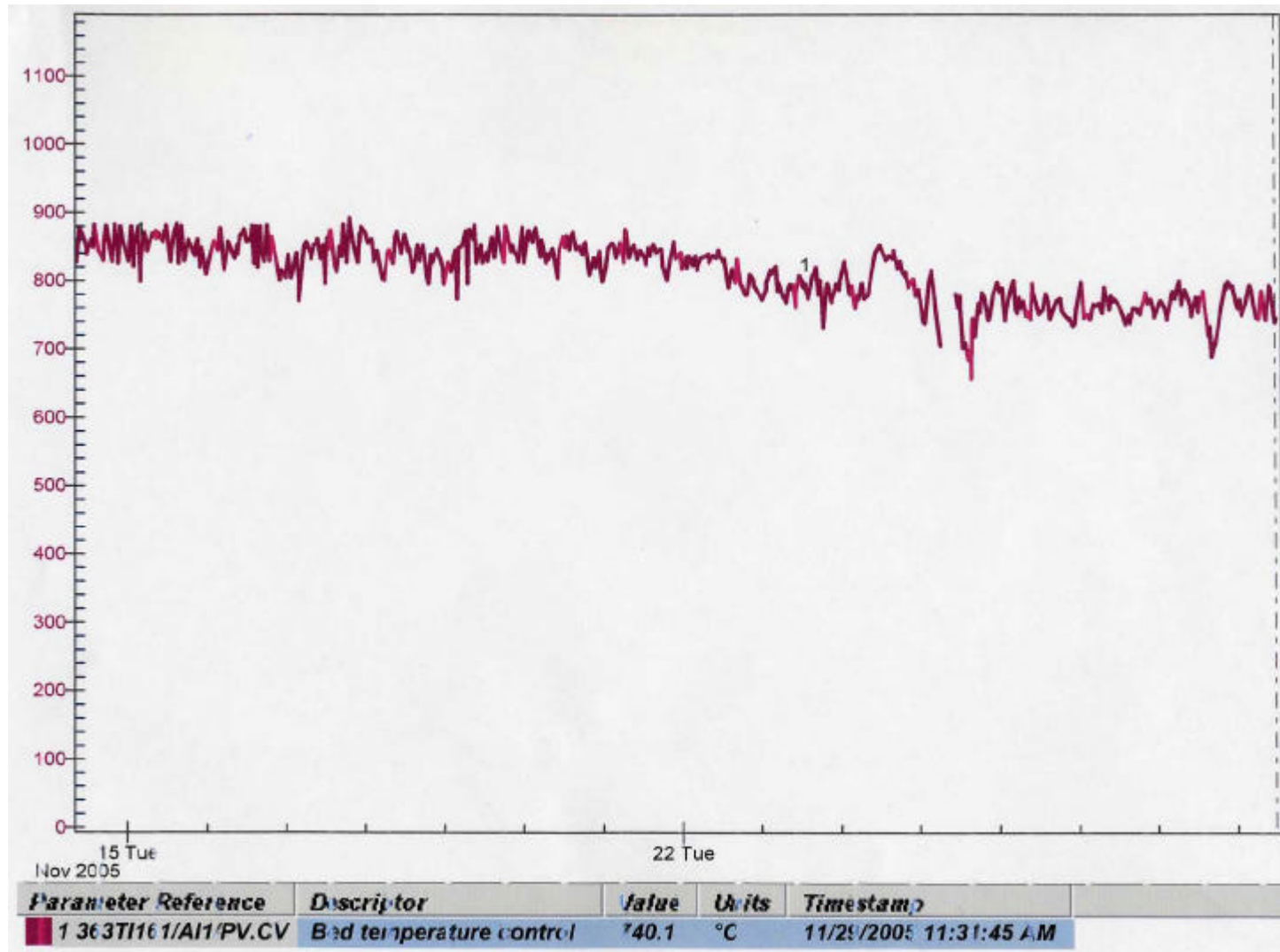
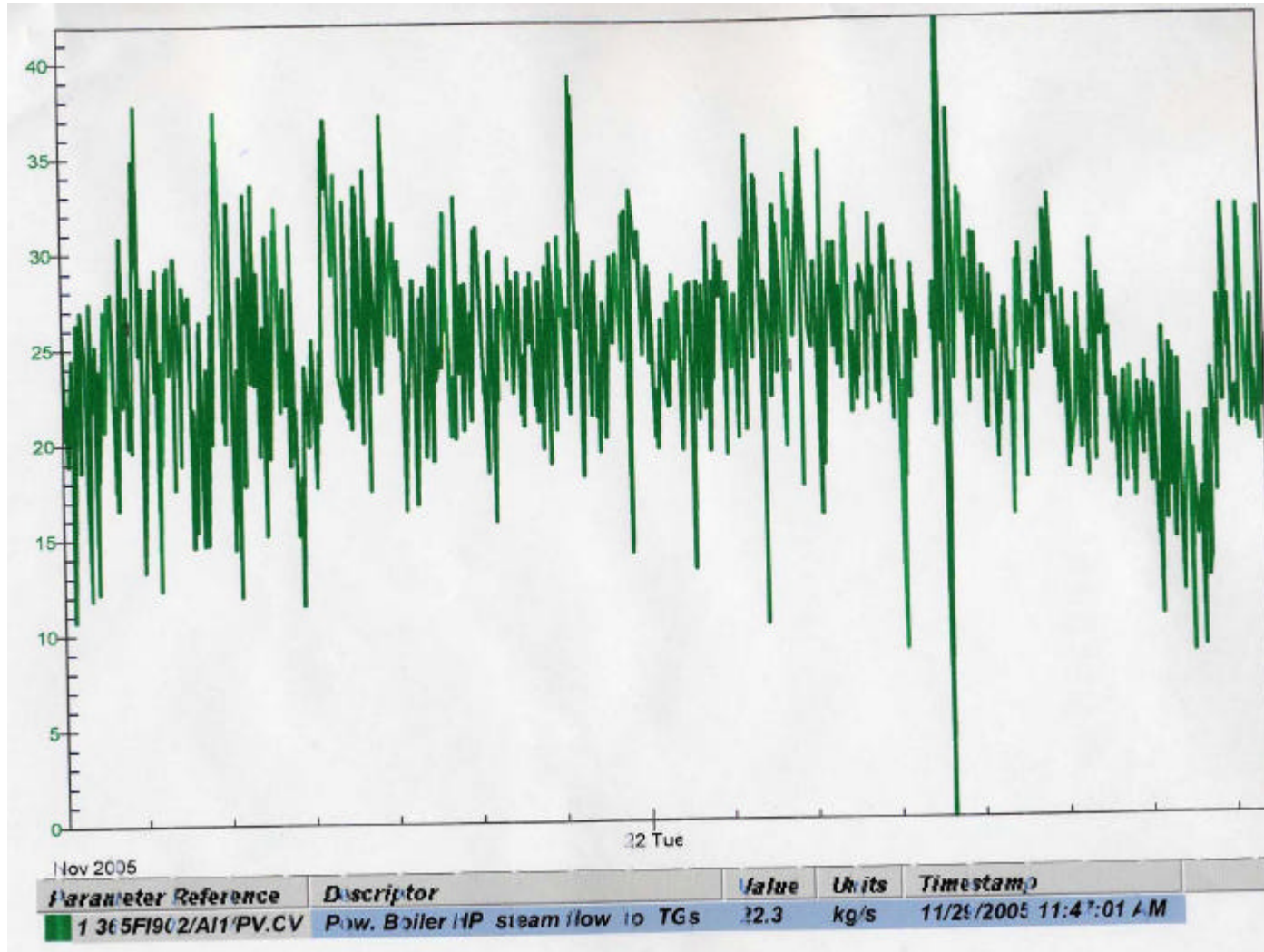


FIGURA 10

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



APÉNDICE A
HOJA DE REGISTRO DE LA PRUEBA INDUSTRIAL
DE REEMPLAZO DE SULFATO DE ALUMINIO

HOJA DE REGISTROS DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

PARAMETROS	UNIDAD	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche			
		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00		
		29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	29-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov	30-Nov		
Entrada DAF Nº1	Flujo	(lt/seg)						251		264				261	266	266	270		257		263		272	263	277	263	276
	pH		7.31					718	7.39	7.22				7.16	7.33	7.21	7.18		7.09		7.16	7.32	7.28		7.27	7.18	7.09
	Conductividad	µS/cm	1552					1553	1558	1560				1562	1548	559	1557		1556		1557	1557	1554		1558	1557	1564
	Color Verdadero	mg/L Pt-Co	580					556	550	672				598	588	650	576		508		596	668	712		682	672	586
	Cloratos	mg/L ClO3-					< 0.08				< 0.08					< 0.08				< 0.08				< 0.08			
	Sólidos Suspensidos	mg/L					6				5					6				5.2				4			
	COD (Total)	mg/L					272				288					281				266				263			
	Aluminio Total	mg/L Al					1.12				1.06					1.16				1.17				0.67			
	Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L					0.22				0.5									0.82							
	Cloruro	mg/L					190				183					163				131.2				182.5			
Sulfatos	mg/L SO4					103				104					92				76.9				99.9				
Fósforo Total	mg/L P					0.31				< 0.20									0.22								
Salida DAF Nº1	tipo coagulante																										
	ppm coagulante	(mg/l)																									
	ppm polímero	(mg/l)																									
	pH				7.14	7.21	7.11	7.02	7.04					701	7.16	6.92	7.09		7.11		7.1	7.25	7.12		7.25	7.25	7.13
	Conductividad	µS/cm			1582	1600	1601	1601	1606					1603	1618	1667	1601		1600		1597	1597	1598		1600	1596	1592
	Color Verdadero	mg/L Pt-Co			166	148	129	169	128	73				129	136	120	150		153	102.01	171	169	185		181	194	211
	Cloratos	mg/L ClO3-					< 0.08				< 0.08					< 0.08				< 0.08				< 0.08			
	Sólidos Suspensidos	mg/L					12				15					22				13.2				4.4			
	COD (Total)	mg/L					128				208					158				126				150			
	Aluminio Total	mg/L Al					2.44				1.36					1.72				0.95				0.63			
Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L					0.28				0.46									0.9								
Cloruro	mg/L					265				264					264				251				245.8				
Sulfatos	mg/L SO4					136				138					105				135.7				114.4				
Fósforo Total	mg/L P					< 0.20				0.40									0.31								

BITACORA DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

8:00 TURNO 1	16:00 TURNO 2	0:00 TURNO 3
Movimientos Realizados:	Movimientos Realizados:	Movimientos Realizados:
Se comienza con 200 ppm Producto Coagulante Eco 9072 y 3 ppm de polímero floculante	22: 48 bomba de dosificación se baja de 27% a 26% lo que implica que se lleva de 205 ppm a 200 ppm	3:47 bomba de 24% a 23% , se lleva de 200 a 193 ppm de Eco9072
	23:32 se lleva de 26% a 25%	4:45 Bomba se lleva de 23% a 21%, se lleva de 193 a 175 ppm de Eco9072
		5:43 Bomba de 21% a 19%, se lleva de 175 a 173 ppm de Eco9072
	Lo anterior por ajustes de dosificación. Se requiere llegar al mínimo de aplicación de coagulante Eco9072, sin que se altere la formación de lodo en el DAF. El descenso se realizara en forma paulatina.	6:10 Bomba de 19% a 17% , se lleva de 173 a 165 ppm de Eco9072
Resultados Obtenidos:	Resultados Obtenidos:	Resultados Obtenidos:
Test de Jarra.; arrojan mejor concentración con 200 ppm de coagulante Eco9072,. Se realizo Testde Jarra con 150, 200, 250, y 300 ppm		

Observaciones Generales:	Observaciones Generales:	Observaciones Generales:

HOJA DE REGISTROS DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

PARAMETROS	UNIDAD	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Noche	Noche
		8:00 30-Nov	9:00 30-Nov	10:00 30-Nov	11:00 30-Nov	12:00 30-Nov	13:00 30-Nov	14:00 30-Nov	15:00 30-Nov	16:00 30-Nov	17:00 30-Nov	18:00 30-Nov	19:00 30-Nov	20:00 30-Nov	21:00 30-Nov	22:00 30-Nov	
Entrada DAF Nº1	Flujo	(lt/seg)	264	247	261	342	331	351	329	342	313	327	347	321	347	360	364
	pH				7.26	7.05	7.17	7.17			7.04	7.09	6.97				
	Conductividad	µS/cm				1561	1581	1563	1558		1562	1557	1556				
	Color Verdadero	mg/L Pt-Co				562	626	614	616		634	598	636				
	Cloratos	mg/L ClO3-	< 0.08				< 0.08				< 0.08				s/m		
	Sólidos Suspendidos	mg/L	4				4				2						
	COD (Total)	mg/L	276				265				274						
	Aluminio Total	mg/L Al	0.83				0.78										
	Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L	0.46														
	Cloruro	mg/L	178				179				198						
Sulfatos	mg/L SO4	95.7				98.1				96							
Fósforo Total	mg/L P	< 0.20								< 0.20							
tipo coagulante																	
ppm coagulante	(mg/lt)																
ppm polímero	(mg/lt)																
Salida DAF Nº1	pH				7.08	7.1	7.21	6.69			6.6	6.8	5.92				
	Conductividad	µS/cm				1593	1564	1593	1596		1633	1629	1636				
	Color Verdadero	mg/L Pt-Co				213	217	220	194		154	139	144				
	Cloratos	mg/L ClO3-	< 0.08				< 0.08				< 0.08						
	Sólidos Suspendidos	mg/L	8				4				9						
	COD (Total)	mg/L	157				165				111						
	Aluminio Total	mg/L Al	1.14				1.49				2.00						
	Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L	0.50														
	Cloruro	mg/L	246				248				265						
	Sulfatos	mg/L SO4	128.8				126.9				152						
Fósforo Total	mg/L P	< 0.20								< 0.20							

BITACORA DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

8:00	TURNO 1	16:00	TURNO 2	0:00
Movimientos Realizados:		Movimientos Realizados:		
10:00 am flujo a 250 L/s con un a dosificación de 160 ppm de Eco9072		15:00 pm Cambio de procedimiento. Se comienza a mezclar coagulante Eco9072 con sulfato de aluminio. Esto para obtener prueba de disminuir el color y mantener la concentración de aluminio total bajo		
10:30 se se aumenta el flujo a 350 L/s implicando una dosificación de 143 ppm de coagulante		se comienza con una mezcla de 100 ppm de sulfato de aluminio y 157 ppm de Eco9072 , para posteriormente subir lentamente el sulfato de aluminio		
12:00 se sube dosificación a 167 ppm y se mantienen los 350 L/s		17:00 se eleva la dosificación de Al2(SO4)3 a 150 ppm, se mantiene Eco9072		
		18:30 pm 230 ppm de Al2(SO4)3 y se mantiene Eco9072		
		19:30 hrs se desarma el DAF		
		21:00 se baja la dosificación de Al2(SO4)3 a 235 ppm y se deja Eco9072 a 150 ppm		
		23:00 hrs. Se aumenta Al2(SO4)3 a 366 ppm y se mantiene Eco9072 150 ppm		
		23:00 Se observa mejora en EL DAF1 se envía muestra al Alb. Cental.		
Resultados Obtenidos:		Resultados Obtenidos:		
Se llevo al mínimo de dosificación del coagulante. Por lo tanto se decide aumentar el flujo para probar la estabilidad de esa dosificación con mayor flujo		23:30 se aumenta la velocidad de las rastras de 40% a 80, pues hay mucho lodo		
		21 a 23:00 hrs. Se modificó la dosificación de de polímero, desde 8 a 12 ppm. Con polímero Cationico		
		entre las 21 y 23 hrs. se observa desarreglo en el DAF con aumento de solidos suspendidos. Y baja formacion de floculos.		
Se pudo bajar bastante el aluminio con el costo de aumentar el color verdadero		Resultados Obtenidos:		
		Al realizar el cambio a la mezcla el DAF se desordena y escapan floculos. Por lo tanto se comienza a ajustar la dosificación		
		Por ello no se toman muestra hasta las 17:00 hrs.		

Observaciones Generales:	Observaciones Generales:

Noche 23:00 30-Nov	Noche 0:00 01-Dic	Noche 1:00 01-Dic	Noche 2:00 01-Dic	Noche 3:00 01-Dic	Noche 4:00 01-Dic	Noche 5:00 01-Dic	Noche 6:00 01-Dic	Noche 8:00 01-Dic
348	370		340	360			337	
		7.06	7.34	7.25			7.3	
		1554	1557	1555			15550	
		674						
	< 0.08				< 0.08			< 0.08
	7.6				5.6			5
	289				315			272
	1.2				1.06			0.93
	167.113				196.3			192
	76.9				86.56			87.1
	< 0.20							

		6.36	6.39	6.36			6.47	
		1666	1663	1664				
		73	82	45				
	0.807				< 0.08			< 0.08
	9.6				10.4			16
	64				99			115
	0.79				1.18			1.86
	259				234.9			262
	290.7				183			221.3
	< 0.20							

TURNO 3

Movimientos Realizados:

12 19 hrs Dosificacion de polimero en 11 ppm

12 48 Hrs. Al₂(SO₄)₃ se deja en 300 ppm

01 30 Hrs Al₂(SO₄)₃ se sube a 350 ppm

salida del DAF

05 20 hrs Eco9072 en 180 ppm y Al₂(SO₄)₃ en 300 ppm con adiccion de polimero cationico

6 00 Hrs. Eco9072 en 180 ppm y Al₂(SO₄)₃ en 250 ppm con polimero cationico

606 40 hrs. Eco72 180 ppm Al₂(SO₄)₃ en 204 ppm mas polimero cationico en 10 ppm

Resultados Obtenidos:

Observaciones Generales:

HOJA DE REGISTROS DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

PARAMETROS	UNIDAD	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche		
		8:00 29-Nov	9:00 29-Nov	10:00 29-Nov	11:00 29-Nov	12:00 29-Nov	13:00 29-Nov	14:00 29-Nov	15:00 29-Nov	16:00 29-Nov	17:00 29-Nov	18:00 29-Nov	19:00 29-Nov	20:00 29-Nov	21:00 29-Nov	22:00 29-Nov	23:00 29-Nov	0:00 30-Nov	1:00 30-Nov	2:00 30-Nov	3:00 30-Nov	4:00 30-Nov	5:00 30-Nov	6:00 30-Nov	7:00 30-Nov		
Flujo	(l/seg)							352		362			342	382	330	378		344		363		375	372	385	380	390	
pH		7.31						7.16	7.47	7.14				7.11	7.32	7.28	7.12		7.06		7.21	7.21	7.26		7.25	7.18	7.13
Conductividad	µS/cm	1552						1566	1570	1564				1564	1557	1558	1552		1551		1552	1554	1556		1552	1655	1551
Color Verdadero	mg/L Pt-Co	580						246	529	550	676			644	626	612	660		652		608	730	704		672	708	658
Cloratos	mg/L ClO3-							< 0.08											< 0.08					< 0.08			
Sólidos Suspendedos	mg/L							4								11								4.4			
COD (Total)	mg/L							255								273								288			
Aluminio Total	mg/L Al							0.87								0.97								0.71			
Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L							0.20																2.4			
Cloruro	mg/L							189								229								175.9			
Sulfatos	mg/L SO4							104								141								94.8			
Fósforo Total	mg/L P							0.66																0.57			
tipo coagulante																											
ppm coagulante	(mg/l)																										
ppm polímero	(mg/l)																										
pH					5.64	5.81	5.91	5.88	5.86				5.82	6.01	589		5.99				5.89	5.95	5.98		5.98	5.95	5.96
Conductividad	µS/cm				1696	1683	1683	1689	1678				1679	1675	1670		1665				1836	1666	1761		1667	1669	1666
Color Verdadero	mg/L Pt-Co				74	48	66	90	64	50			73	59	44		53				62	105	61		50	82	63
Cloratos	mg/L ClO3-							< 0.08								< 0.08								< 0.08			
Sólidos Suspendedos	mg/L							11								14								8			
COD (Total)	mg/L							50								72								75			
Aluminio Total	mg/L Al							1.53								1.78								1.58			
Nitrogeno total Kjeldahl	mg/L							0.28																1.28			
Cloruro	mg/L							231								220								245.8			
Sulfatos	mg/L SO4							394								381								285.9			
Fósforo Total	mg/L P							< 0.20																< 0.20			

BITACORA DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

8:00	TURNO 1	16:00	TURNO 2	0:00	TURNO 3
Movimientos Realizados:		Movimientos Realizados:		Movimientos Realizados:	
Resultados Obtenidos:		Resultados Obtenidos:		Resultados Obtenidos:	
Observaciones Generales:		Observaciones Generales:		Observaciones Generales:	

HOJA DE REGISTROS DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

PARAMETROS	UNIDAD	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Tarde	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	Noche	MANANA
		8:00 30-Nov	9:00 30-Nov	10:00 30-Nov	11:00 30-Nov	12:00 30-Nov	13:00 30-Nov	14:00 30-Nov	15:00 30-Nov	16:00 30-Nov	17:00 30-Nov	18:00 30-Nov	19:00 30-Nov	20:00 30-Nov	21:00 30-Nov	22:00 30-Nov	23:00 30-Nov	0:00 01-Dic	1:00 01-Dic	2:00 01-Dic	3:00 01-Dic	4:00 01-Dic	5:00 01-Dic	6:00 01-Dic
Flujo	(l/seg)	379	345	355	259	311	299	297	304	277	298	319	293	302						312	317			318
pH					717	7.17	7.19	7.21			7.04	7.15	7.03						6.86	7.29	7.24			7.19
Conductividad	µS/cm				1554	1666	1553	1555			1555	1554	1550						1555	1556	1559			1560
Color Verdadero	mg/L Pt-Co				582	6.38	627	594			616	604	656						668					628
Cloratos	mg/L ClO3-	< 0.08				< 0.08				< 0.08				s/m				< 0.08				< 0.08		< 0.08
Sólidos Suspendedos	mg/L	14				4				7								10.8				4		9
COD (Total)	mg/L	284				271				274								270				294		279
Aluminio Total	mg/L Al	0.99				0.86				0.97								0.97				0.86		0.87
Nitrogeno total Kjeldah	mg/L	0.76								pend								pend						
Cloruro	mg/L	182				184				200								198.4				237.2		193
Sulfatos	mg/L SO4	93.2				89.2				95								87.146				117.04		85.2
Fósforo Total	mg/L P	0.58								< 0.20								< 0.20						
tipo coagulante																								
ppm coagulante	(mg/l)																							
ppm polimero	(mg/l)																							
pH					6.45	5.86	6.11	5.86			6.45	6.04	5.92					6.24	5.99	5.94			5.91	
Conductividad	µS/cm				1671	1664	1670	1664			1663	1629	1667					1668	1667	1666			1670	
Color Verdadero	mg/L Pt-Co				59	54	67	57			49	73	73					59	59	59			43	
Cloratos	mg/L ClO3-	< 0.08				< 0.08				< 0.08				s/m				< 0.08				< 0.08		< 0.08
Sólidos Suspendedos	mg/L	12				19				10								14.8				15.2		16
COD (Total)	mg/L	73				52				67								61				81		75
Aluminio Total	mg/L Al	1.26				1.38				1.84								2.09				2.23		2.17
Nitrogeno total Kjeldah	mg/L	0.86								pend								pend						
Cloruro	mg/L	224				217				237								239				234.9		226
Sulfatos	mg/L SO4	358				346				373								356.2				359		345
Fósforo Total	mg/L P	< 0.20								< 0.20								< 0.20						

BITACORA DE LA PRUEBA INDUSTRIAL

8:00	TURNO 1	16:00	TURNO 2	0:00	TURNO 3
	Movimientos Realizados:		Movimientos Realizados:		Movimientos Realizados:
	10:00 am = cambio a con mezcla de 250 L/s con 160 ppm de producto Eco9072				
	10:30 = se sube de 250 L/s a 350 L/s de efluente al DAF 1				
	12:00 = con efluente de 350 L/s 167 ppm de producto Eco9072				
	Resultados Obtenidos:		Resultados Obtenidos:		Resultados Obtenidos:
	Observaciones Generales:		Observaciones Generales:		Observaciones Generales: