

SIM

2013

167 S.S.A.S

COPIA CLIENTE

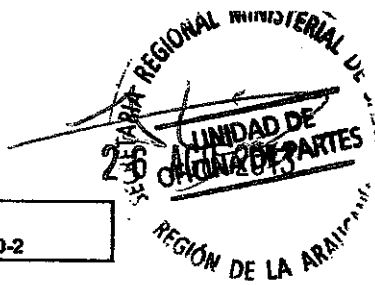
**FUNDACIÓN EDUCACIONAL
BAUTISTA**

**MUESTREO ISOCINETICO DE MATERIAL
PARTICULADO
Y ANALISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN
MEDIANTE METODOLOGIA CH-5**

**FUENTE MEDIDA
CALDERA DE CALEFACCIÓN
SECCIONAL**

**Informe: IGT-142-13
26 de Agosto del 2013**

FORMULARIO N°4
RESUMEN DE MEDICION DE EMISION
(LLENAR UN FORMULARIO POR CADA FUENTE)



RUT
65.745.680-2

INDIVIDUALIZACION DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZON SOCIAL O APELLIDO PATERNO Fundación Educacional Bautista	APELLIDO MATERNO	NOMBRES
NOMBRE DE FANTASIA Fundación Educacional Bautista		

IDENTIFICACION DE LA FUENTE

N° 1	GIRO DEL ESTABLECIMIENTO Centro Educacional	COMUNA Temuco	CALLE Av. Caupolicán N° 71	NUMERO 71
N° 2	TIPO DE FUENTE Caldera de Calefacción Seccional	REGISTRO CALDERA 167 S.S.A.S.	MARCA Sime	MODELO S/M
			REG. FUENTE EMISORA	

INDIVIDUALIZACION DEL LABORATORIO DE MEDICION Y ANALISIS

NOMBRE O RAZON SOCIAL AMBIQUIM	RUT 12.409.069-5
--	----------------------------

IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE DE LA MEDICION Y ANALISIS

NOMBRE Roberto Pérez Véliz	RUT 12,409,069-5
FECHA REALIZACION DE LAS CORRIDAS DE MEDIC. DE EMISIONES 18/07/2013	NUMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL 18/07/2013 IGT-142-13

INFORME DE MEDICION DE EMISIONES

METODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO) Muestreo Isocinético de Material Particulado Según Metodología CH5					
UBICACION PUNTO DE MUESTREO (mt)	0,7	DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ARRIBA			
	1,95	DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ABAJO			
NUMERO DE CORRIDAS	2	X	3		
	PRIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS	DESVIACION ESTANDAR
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Kgs/Hr)	25	25	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICION (min.)	96	96	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
HORA DE REALIZACION DE LA CORRIDA	10:25	12:24	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
CONC. DE MATERIAL PARTICULADO (mg/m3N)	18,6	23,6	N/C	21,1	2,5
CONCENTRACION CORREGIDA (mg/m3N)	21,6	27,2	N/C	24,4	2,8
EMISION HORA DE CONTAMINANTE (kg/hr)	0,0075	0,0094	N/C	0,0085	0,0010
CAUDAL DE GASES BASE SECA (m3N/hr)	404,6	400,3	N/C	402,5	2,1
EXCESO DE AIRE (%)	39,1	38,4	N/C	38,8	0,3
O2 (%)	6,2	6,1	N/C	6,1	XXXXXXXX
CO2 (%)	11,1	11,1	N/C	11,1	XXXXXXXX
CO (%)	0,0026	0,0028	N/C	0,0027	XXXXXXXX
PORCENTAJE DE ISOCINETISMO (%)	103,1	102,6	N/C	102,8	XXXXXXXX
HUMEDAD DE GASES (%)	7,0	7,7	N/C	7,3	XXXXXXXX
VELOCIDAD DE GASES (m/seg)	1,9	1,9	N/C	1,9	XXXXXXXX
TEMPERATURA DE GASES DE SALIDA (°C)	110	113	N/C	112	XXXXXXXX
PESO MOLECULAR BASE SECA	30,0	30,0	N/C	30,0	XXXXXXXX
PESO MOLECULAR BASE HUMEDA	29,2	29,1	N/C	29,1	XXXXXXXX
RELACION AIRE (REAL / TEORICO)	1,34	1,34	N/C	1,34	XXXXXXXX
EFICIENCIA DE COMBUSTION (%)	79%	79%	N/C	79,0	XXXXXXXX

FECHA

26 de Agosto del 2013

DECLARO QUE LOS DATOS
CONSIGNADOS SON DE EXPRESION
FIEL DE LA REALIDAD POR LO QUE
ASUMO LA RESPONSABILIDAD

AMBIQUIM
NOMBRE Y FIRMA DEL LABORATORIO
DE MEDICION Y ANALISIS

INDICE

	Página
FORMULARIO Nº4 DECLARACION DE EMISIONES.....	2
INDICE.....	3
DATOS DEL INFORME.....	4
DATOS DE LA FUENTE MEDIDA	5
RESUMEN DE RESULTADOS.....	6
UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	7
COMENTARIOS.....	8
ESQUEMA DE LA FUENTE.....	9
HOJA RESUMEN DE DATOS.....	10
DATOS DE LABORATORIO	11
CONDICIONES DE OPERACIÓN DE CALDERA.....	12

HOJAS ANEXAS:

CERTIFICADO DE REVISIONES Y PRUEBAS DE CALDERAS

HOJAS DE TERRENO

INFORME

REALIZADO EN

FUENTE MEDIDA

CONTAMINANTE MEDIDO

REALIZADO POR

REVISADO POR

FECHA DEL INFORME

SUPERVISOR DEL MUESTREO

OPERADOR CAJA MEDIDORA

OPERADOR Sonda

ANALISIS LABORATORIO

DIGITADOR

RESPONSABLE MEDICION

MAIL

Nº INTERNO EQUIPO MEDICION

FECHA ULTIMA CALIBRACION

DH@ EQUIPO ISOCINETICO

Yc EQUIPO ISOCINETICO

Nº CORRIDAS

METODO UTILIZADO

VIGENCIA DEL INFORME

TIPO DE FUENTE

: **Medición de Material Particulado**

: **Fundación Educacional Bautista**

: Caldera de Calefacción Seccional

: Material Particulado

: **AMBIQUIM**

Calle 4 N°2720, Quinta Normal

FonoFax 8136358

RUT : 12.409.069-5

: Roberto Pérez Véliz

: 26 de Agosto del 2013

: Roberto Pérez Véliz

: Patricio Araneda Calzadilla

: Cristián Pérez Véliz

: Nathaly Gallardo Morgado

: Susana Tobar Valdivia

: Roberto Pérez Véliz

: ambiquim@vtr.net

: 1

: 22/06/2013

: 43,053

: 1,002

: 2

: CH5

: 1 AÑO (DECRETO N°15027 ART.N°5)

: GRUPAL

Sr. Roberto Pérez-Véliz

NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE

LEGAL DE AMBIQUIM

Responsable revisión técnica del informe

AMBIQUIM

TIMBRE Y FIRMA DEL LABORATORIO

DE MEDICION Y ANALISIS

DATOS DE LA FUENTE

PROPIETARIO O RAZON SOCIAL	: Fundación Educacional Bautista
REPRESENTANTE LEGAL	: Sr. Javier Abarzua
RUT	: 65.745.680-2
DIRECCION	: Av. Caupolicán N° 71
COMUNA	: Temuco
CONTACTO	: Sr. Javier Abarzua
TELEFONO/FAX	: 045-2238323
MAIL	: jabarzua@colegiobautista.cl
TIPO DE EQUIPO MUESTREADO	: Caldera de Calefacción Seccional
FECHA DE LA MEDICION	: 18 de Julio del 2013
N° REGISTRO	: 167 S.S.A.S.
N° DE FABRICA	: DC-50-S
N° INTERNO	: 2
AÑO DE FABRICACION	: 1996
MODELO	: S/M
FABRICANTE	: Sime
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES	: No utiliza
TIPO DE COMBUSTIBLE	: Petróleo Diesel N°2
HORAS/DIA DE FUNCIONAMIENTO	: 24
DIAS/AÑO DE FUNCIONAMIENTO	: 360
SISTEMA DE EVACUACION DE GASES	: Forzado
FECHA CERTIFICADO DE REVISIONES (CRPC)	: 42154
CAPACIDAD DE PRODUCCION MAXIMA (Kgal/hr)	: 75000
MARCA DE QUEMADOR	: Riello
CONSUMO COMBUSTIBLE (CRPC) (Kg/hr)	: 10

RESULTADOS

	Corrida N°1	Corrida N°2	Corrida N°3	Promedio	Desv. Std
CONC. DE MAT. PARTICULADO (mg/m ³ N)	18,6	23,6	N/C	21,1	2,5
CONC. CORREGIDA DE MAT. PART. (mg/m ³ N)	21,6	27,2	N/C	24,4	2,8
EMISION HORARIA (Kg/hr)	0,0075	0,0094	N/C	0,0085	0,0010
EXCESO DE AIRE (%)	39,1	38,4	N/C	38,8	0,3
CAUDAL DE GASES ESTAND.(m ³ N/hr)	404,6	400,3	N/C	402,5	2,13
% O ₂	6,2	6,1	N/C	6,1	0,04
% CO ₂	11,1	11,1	N/C	11,1	0,01
% CO	0,0026	0,0028	N/C	0,0027	0,00
ISOCINETISMO (%)	103,1	102,6	N/C	102,8	0,26
HUMEDAD DE LOS GASES (%)	7,0	7,7	N/C	7,3	0,36
VELOCIDAD DE LOS GASES (m/s)	1,9	1,9	N/C	1,9	0,01
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	110,2	113,4	N/C	112	1,63
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Kg/hr)	25,1	25,0	N/C	25	
PRODUCCION DE CALOR UTIL (Kcal/hr)	255584	254229	N/C	254907	
FECHA DE LA MEDICION (DD:MM)	18/07/2013	18/07/2013	N/C		
HORA DE LA MEDICION (HH:MM)	10:25	12:24	N/C		

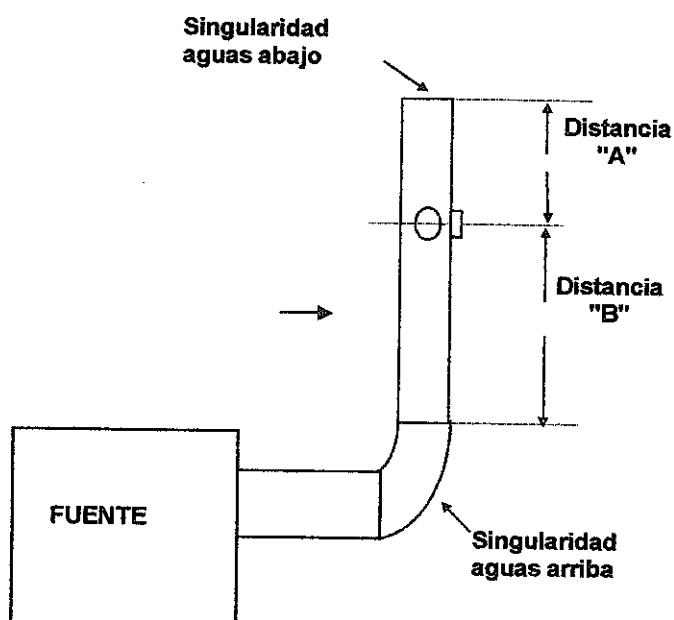
PORCENTAJE DE ERROR RESPECTO A LA MEDIA:

11,5 %

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

ESQUEMA BASICO DEL DUCTO

- SECCION DUCTO (cm)	:	32,0
- LONGITUD DE COPLAS (cm)	:	7,0
- DISTANCIA "A" (m)	:	1,95
- DISTANCIA "B" (m)	:	0,7
- Nº DE PUERTOS DE MUESTREO	:	2
- Nº DE PUNTOS POR TRAVERSA	:	12



TRAVERSA DE PUNTOS

Nº Pto.	Distancia pared interna al Centro de boquilla (cm)	Distancia entre boquilla y marca de sonda con largo copla (cm)
1	1,3	8,3
2	2,1	9,1
3	3,8	10,8
4	5,7	12,7
5	8,0	15,0
6	11,4	18,4
7	20,6	27,6
8	24,0	31,0
9	26,3	33,3
10	28,2	35,2
11	29,9	36,9
12	30,7	37,7

POSICION DEL DUCTO
 TIPO DE SINGULARIDAD AGUA ARRIBA
 TIPO DE SINGULARIDAD AGUAS ABAJO
 SECCION DEL DUCTO

: Vertical
 : Compresión brusca
 : Expansión brusca
 : Circular

COMENTARIOS

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

La fuente medida corresponde a una caldera generadora de agua caliente para calefacción, grupal, fabricado por Sime, modelo igneotubular, N° de resolución 167 SSARACSUR, año de fabricación 1996, superficie de calefacción de 3,0 m², con una capacidad de 75.000 kcal/hr, con un quemador mecánico, marca Riello, modelo RL 34/1 MZ 3470110, número de fabricación 02148000239, año de fabricación 1996, de un consumo de combustible declarado según certificado de revisión y pruebas de condiciones de seguridad de generadores de agua caliente de 10 kg/hr, rango de operación del quemador 9 a 33,6 kg/hr.

CONDICIONES DE OPERACIÓN Y CARGA DE COMBUSTIBLE

La fuente se mide de forma normal. Esta fuente consiste en la generación de agua caliente para la calefacción del edificio, esto se logra con un quemador a petróleo diesel antes mencionado, el muestreo se realiza dentro de la sala de calderas en un ducto circular ubicado de forma vertical, se realizan dos corridas por tratarse de una caldera de tipo grupal, la cual genera menos de 1000 m³N/hr de caudal al ambiente, durante los muestreos la caldera no registra detenciones del quemador durante las corridas, se abrieron las purgas de la caldera para mantener la caldera encendida durante los muestreos.

El muestreo se durante las corridas a una generación de calor útil promedio calculada de 254906,5 Kcal/hr equivalentes a un 339,9% de la generación declarada en el CRPC. El consumo promedio calculado de combustible fue de 25,05 kg/hr equivalente al 250,5% de la carga del consumo de combustible declarado en el CRPC vigente.

El muestreo se realiza con micromanometro debido a DP inferior a 1,3 mmca.

Se observa un gran aumento en la carga original de esta fuente debido al gran diámetro del ducto de salida de gases, donde se observa el quemador funcionando al máximo de su capacidad.

CARGAS DURANTE LAS CORRIDAS

COMBUSTIBLE UTILIZADO	: Petróleo diesel
P.C.I. COMBUSTIBLE	: 10170 Kcal/Kg. Comb.
AIRE ESTEQUIOMETRICO	: 12,16 m ³ /Kg Comb.
GASES COMB. TEORICO SECOS	: 11,34 m ³ /Kg Comb.

	1ªCORRIDA	2ªCORRIDA
CONSUMO DE COMB. CRPC. (Kg/Hr)	10	10
TEMP. AGUA ALIMENTACION (°C)	30	50
EFICIENCIA TERMICA (%)	100	100
CONSUMO DE COMB. (Kg/Hr)	25,1	25,0
CALOR UTIL (Kcal/Hr)	255584	254229
% CARGA RESPECTO CC	251,0%	250,0%
% CARGA RESP. CALOR UTIL (Kcal/hr)	340,8%	339,0%

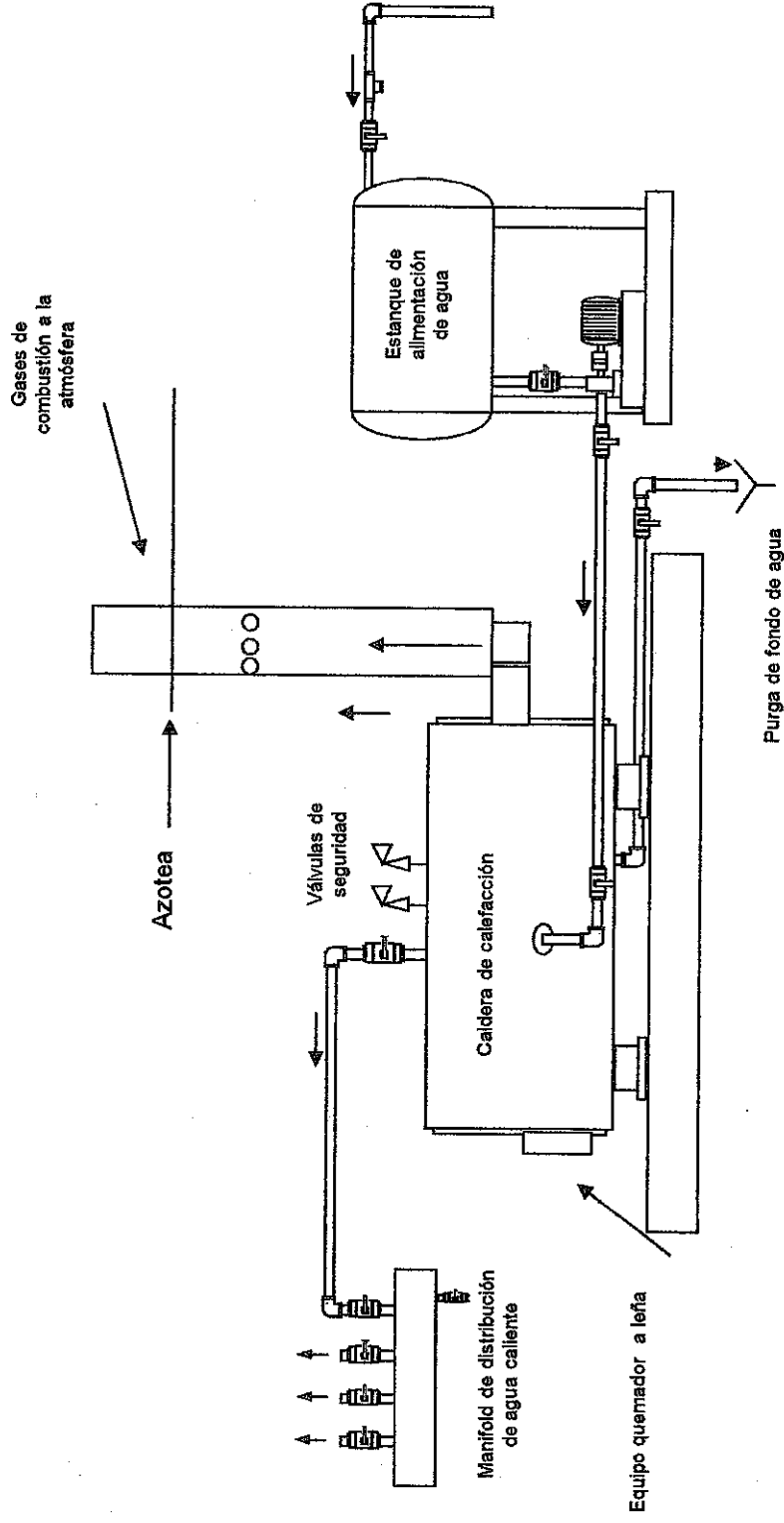
MEDICIÓN

La medición de gases se realiza con analizador continuo marca Testo 300-XL y un analizador tipo ORSAT. La fuente presenta ausencia de flujo cíclico de gases en la sección transversal donde se ubican los puertos de muestreo. Se considera una grilla de 12 puntos por 2 coplas, con un tiempo de medición de 4,0 minutos por punto constante durante las dos mediciones.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La concentración corregida promedio, de material particulado es de 24,4 mg/m³N, presentando una desviación de 2,8 mg/m³N, valores que cumplen con los niveles permitidos en la legislación vigente.

ESQUEMA DE LA FUENTE



Fundación Educacional Bautista			
Fuente	Caldera de Calefacción Seccional		
Nº SSMAB	167 S.S.A.S.	Rev. 1	RPV
Fecha	18/07/2013	Rev. 2	HPN

IGT-142-13

HOJA DE RESUMEN DE DATOS

Porcentaje de oxígeno
 Porcentaje de dióxido de carbono
 Porcentaje de monóxido de carb.
 Presión inicial en el DGM
 Temperatura en el DGM
 Coeficiente del pitot
 Humedad en el DGM
 Humedad estimada de gases
 Temperatura gases chimenea
 Peso molecular húmedo
 Presion chimenea
 Velocidad promedio gases
 Diámetro boquilla
 DH@ del equipo
 Peso molecular seco
 Diferencia de presión promedio placa orificio
 Caudal en el DGM
 Tiempo total de muestreo
 Coeficiente de calibración DGM
 Volumen registrado en el DGM
 Presión barométrica lugar muestreo
 Volumen registrado en el DGM Condiciones estandar
 Volumen de vapor de agua condensada
 Vol. de vapor de agua condens. Correg. En Cond. Estándar
 Peso final impinger sílica gel
 Peso inicial impinger de sílica gel
 Vol. de vapor de agua en sílica gel en condiciones estándar
 Fracción de humedad en volumen
 Velocidad de flujo
 Area transversal de la chimenea
 Caudal gas en condiciones estándar
 Peso de material particulado en acetona
 Peso de material particulado en filtro
 Peso total de material particulado
 Concentración material particulado
 Concentración material particulado corregida por Ex. De aire
 Emisión
 Volumen de agua en Impingers y sílica gel
 Area de boquilla
 Isocinetismo
 Desviación estándar de las tres corridas

	1ªCorrida	2ªCorrida	3ªCorrida
% O ₂	6,2	6,1	N/C
%CO ₂	11,1	11,1	N/C
%CO	0,0026	0,0028	N/C
Pm (mmHg)	740,9	740,9	N/C
Tm (°K)	293	299	N/C
Cp	0,84	0,84	N/C
Bwm (%)	0	0	N/C
Bws (%)	7	7	N/C
Ts (°K)	383	387	N/C
Ms (g/mol)	29,18	29,09	N/C
Ps (mmHg)	760,0	760,0	N/C
DP (mmH ₂ O)	0,25	0,25	N/C
Dn (pulg)	0,4988	0,4988	N/C
DH@ (mmH ₂ O)	43,053	43,053	N/C
Md (g/gmol)	30,01	30,02	N/C
DH (mmH ₂ O)	11,0	11,0	N/C
Qm (m ³ /min)	0,0106	0,0107	N/C
t (min)	96	96	N/C
Y	1,002	1,002	N/C
Vm (m ³)	1,026	1,029	N/C
Pbar (mmHg)	760,0	760,0	N/C
Vm(std) (m ³)	1,046	1,030	N/C
Vwc(ml)	42,1	48,1	N/C
Vwc (std) (ml)	57,1	65,3	N/C
Wf (g)	165,6	165,1	N/C
Wi (g)	150,0	150,0	N/C
Vwsg(std) (ml)	21,2	20,5	N/C
Bws	7,0	7,7	N/C
Vs (m/s)	1,9	1,9	N/C
A (m ²)	0,0804	0,0804	N/C
Q(std) (m ³ /hr)	404,6	400,3	N/C
ma (mg)	10,9	1,3	N/C
mf (mg)	8,6	23,0	N/C
mn (mg)	19,5	24,3	N/C
Cs (mg/m ³ N)	18,6	23,6	N/C
Ccorr (mg/m ³ N)	21,6	27,2	N/C
E (Kg/hr)	0,0075	0,0094	N/C
Vlc (ml)	57,7	63,2	N/C
An (m ²)	0,000126	0,000126	N/C
I (%)	103,1	102,6	N/C
D	2,8	2,8	N/C

DATOS DE LABORATORIO

Pesos de Filtros

Corrida N°1		
Fecha recepción muestras	Filtro Número	4052
22/07/2013	Inicial (gr)	Final (gr)
Fecha entrega de resultados	0,8833	0,8919
22/08/2013	Resultado parcial (mg)	8,6

Corrida N°2	
Filtro Número	4053
Inicial (gr)	Final (gr)
0,8942	0,9172
23,0	

Corrida N°3	
Filtro Número	0
Inicial (gr)	Final (gr)
0,0000	0,0000
0,0	

Pesos de vasos

Corrida N°1		
Vaso Número	4052	
Fecha entrega de resultados	Inicial (gr)	Final (gr)
22/08/2013	49,7219	49,7332
Resultado parcial (mg)	11,3	
Resultado menos Blanco Acetona Total	10,9	
Peso total de material particulado	Corrida N°1	19,5 mg

Corrida N°2	
Vaso Número	4053
Inicial (gr)	Final (gr)
49,7120	49,7137
1,7	
1,3	
Corrida N°2	24,3 mg

Corrida N°3	
Vaso Número	0
Inicial (gr)	Final (gr)
0,0000	0,0000
0,0	
-0,4	
Corrida N°3	0,0 mg

Unidad de condensación

Corrida N°1		
	Inicial (gr)	Final (gr)
Impinger N°1	100,0	132,0
	Total	32,0
Impinger N°2	100,0	110,0
	Total	10,0
Impinger N°3	0,0	0,0
	Total	0,0
Impinger N°4	150,0	165,6
	Total	15,6

Corrida N°2	
Inicial (gr)	Final (gr)
100,0	136,0
Total	36,0
100,0	112,0
Total	12,0
0,0	0,0
Total	0,0
150,0	165,1
Total	15,1

Corrida N°3	
Inicial (gr)	Final (gr)
100,0	100,0
Total	0,0
100,0	100,0
Total	0,0
0,0	0,0
Total	0,0
150,0	150,0
Total	0,0

Resultado final	57,6	gr
Blanco de Acetona	-0,0002 gr/100ml	
Cantidad acetona terreno	200 ml	
Blanco Acetona Total	0,4	mg

63,1	gr
-0,0002 gr/100ml	
200 ml	
0,4	mg

0,0	gr
-0,0002 gr/100ml	
200 ml	
0,4	mg

FIRMA LABORATORISTA
SRTA. NATHALY GALLARDO MORGADO

CONDICION DE OPERACIÓN DE CALDERA

A.- Presión de inyección del quemador	N/T	
B.- Temperatura de inyección del quemador	Ambiente	
C.- Presión de retorno	N/T	
D.- Presión de atomización	N/T	
E.- Tipo de atomización	Mecánico	
F.- Presión normal de trabajo (psi)	30	30
G.- Producción de calor útil (kgcal/hr)	255584	254229
H.- Consumo de combustible (kg/hr)	25,1	25,0
I.- Procedencia del combustible	Copec	
J.- Características del combustible	Petróleo diesel	
	Cenizas	N/C
	Azufre	N/C
	Viscosidad	N/C
K.- Aditivos para combustible	N/C	
L.- Dosificación de aditivo	N/C	
M.- Temperatura de agua de alimentación (°C)	30	50
N.- Eficiencia térmica estimada de caldera (%)	100%	