

2015

795 S.S.A.S

COPIA

**FUNDACIÓN EDUCACIONAL
BAUTISTA**

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

SEREMI REGIONAL DE LA ARAUCANÍA

**FUENTE MEDIDA
CALDERA DE CALEFACCIÓN KEWANNE**

**Informe: IGT-268-15
04 de Mayo del 2015**

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° 3	TIPO DE FUENTE Calders de Calefacción Kewanne	REGISTRO CALDERA 795 S.S.A.S.	MARCA ATMOS	MODELO S/M

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 10/04/2015	NUMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL 10/04/2015
	IGT-268-15

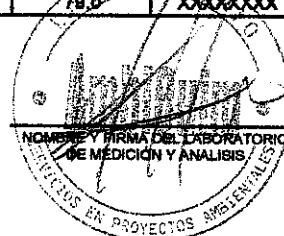
INFORME DE MEDICION DE EMISIONES

METODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO) Muestreo Isocinético de Material Particulado Según Metodología CH5					
UBICACION PUNTO DE MUESTREO (mt)		1,03 DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ARRIBA			
		4,2 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)	20	21	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICION (min.)	48	48	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
HORA DE REALIZACION DE LA CORRIDA	12:22	13:27	N/C	XXXXXXXX	XXXXXXXX
CONC. DE MATERIAL PARTICULADO (mg/m3N)	62,1	58,8	N/C	60,9	1,2
CONCENTRACION CORREGIDA (mg/m3N)	87,4	82,0	N/C	84,7	2,7
EMISION HORA DE CONTAMINANTE (kg/hr)	0,0156	0,0150	N/C	0,0153	0,0003
CAUDAL DE GASES BASE SECA (m3N/hr)	251,3	250,6	N/C	250,9	0,3
EXCESO DE AIRE (%)	181,4	174,4	N/C	177,9	3,5
O2 (%)	13,6	13,4	N/C	13,5	XXXXXXXX
CO2 (%)	7,0	6,7	N/C	6,8	XXXXXXXX
CO (%)	0,0771	0,0600	N/C	0,0685	XXXXXXXX
PORCENTAJE DE ISOCINETISMO (%)	99,3	95,5	N/C	97,4	XXXXXXXX
HUMEDAD DE GASES (%)	9,4	9,9	N/C	9,7	XXXXXXXX
VELOCIDAD DE GASES (m/seg)	2,3	2,3	N/C	2,3	XXXXXXXX
TEMPERATURA DE GASES DE SALIDA (°C)	91	90	N/C	91	XXXXXXXX
PESO MOLECULAR BASE SECA	29,7	29,6	N/C	29,6	XXXXXXXX
PESO MOLECULAR BASE HUMEDA	28,6	28,5	N/C	28,5	XXXXXXXX
RELACION AIRE (REAL / TEORICO)	1,06	1,06	N/C	1,06	XXXXXXXX
EFICIENCIA DE COMBUSTION (%)	79%	79%	N/C	79,0	XXXXXXXX

FECHA

04 de Mayo del 2015

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



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

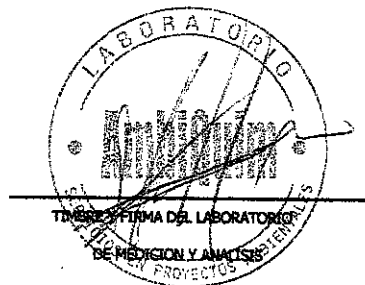
REALIZADO EN
FUENTE MEDIDA
CONTAMINANTE MEDIDO
REALIZADO POR

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 Kewanne
: Material Particulado
: **AMBIQUIM**
Calle 4 N°2720, Quinta Normal
FonoFax 8136358
RUT : 12.409.069-5
: Roberto Pérez Véliz
: 04 de Mayo del 2015
: Roberto Pérez Véliz
: Patricio Araneda Calzadilla
: Cristián Pérez Véliz
: Nathaly Gallardo Morgado
: Susana Tobar Valdivia
: Roberto Pérez Véliz
: ambiquim@vtr.net
: 3
: 16/03/2015
: 50,128
: 0,963
: 2
: CH5
: 1 AÑO (DECRETO N°15027 ART.N°5)
: GRUPAL


Susana Tobar Valdivia
REPRESENTANTE LEGAL
LABORATORIO AMBIQUIM
ambiquim@vtr.net
NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE
LEGAL DE AMBIQUIM

Responsable revisión técnica del informe



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 Kewanne
FECHA DE LA MEDICION	: 10 de Abril del 2015
N° REGISTRO	: 795 S.S.A.S.
N° DE FABRICA	: DC-50-S
N° INTERNO	: 3
AÑO DE FABRICACION	: 2011
MODELO	: S/M
FABRICANTE	: ATMOS
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES	: No utiliza
TIPO DE COMBUSTIBLE	: Leña
HORAS/DIA DE FUNCIONAMIENTO	: 24
DIAS/AÑO DE FUNCIONAMIENTO	: 360
SISTEMA DE EVACUACION DE GASES	: Forzado
FECHA CERTIFICADO DE REVISIONES (CRPC)	: 30/05/2015
CAPACIDAD DE PRODUCCION MAXIMA (Kgal/hr)	: 42000
MARCA DE QUEMADOR	: Atmos
CONSUMO COMBUSTIBLE (CRPC) (Kg/hr)	: 13

RESULTADOS

	Corrida Nº1	Corrida Nº2	Corrida Nº3	Promedio	Desv. Std
CONC. DE MAT. PARTICULADO (mg/m3N)	62,1	59,8	N/C	60,9	1,2
CONC. CORREGIDA DE MAT. PART. (mg/m3N)	87,4	82,0	N/C	84,7	2,7
EMISION HORARIA (Kg/hr)	0,0156	0,0150	N/C	0,0153	0,0003
EXCESO DE AIRE (%)	181,4	174,4	N/C	177,9	3,5
CAUDAL DE GASES ESTAND.(m3N/hr)	251,3	250,6	N/C	250,9	0,31
% O2	13,6	13,4	N/C	13,5	0,06
% CO2	7,0	6,7	N/C	6,8	0,15
% CO	0,0771	0,0600	N/C	0,0685	0,01
ISOCINETISMO (%)	99,3	95,5	N/C	97,4	1,90
HUMEDAD DE LOS GASES (%)	9,4	9,9	N/C	9,7	0,27
VELOCIDAD DE LOS GASES (m/s)	2,3	2,3	N/C	2,3	0,00
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	91,2	90,0	N/C	91	0,56
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Kg/hr)	20,3	20,7	N/C	20	
PRODUCCION DE CALOR UTIL (Kcal/hr)	70930	72564	N/C	71747	
FECHA DE LA MEDICION (DD:MM)	10/04/2015	10/04/2015	N/C		
HORA DE LA MEDICION (HH:MM)	12:22	13:27	N/C		

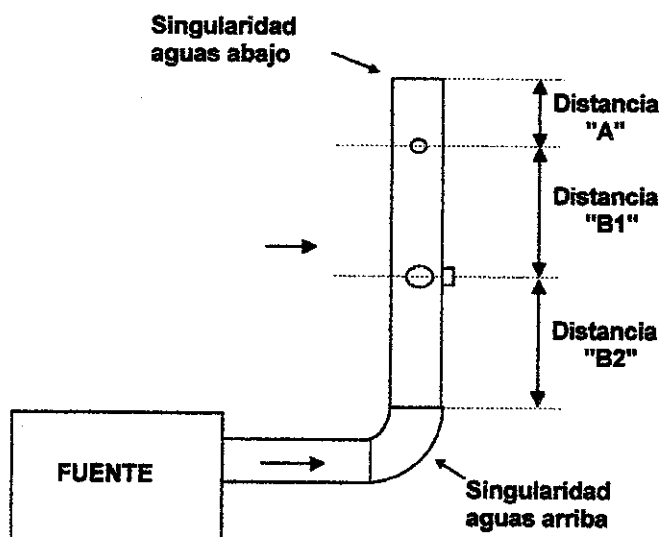
PORCENTAJE DE ERROR RESPECTO A LA MEDIA:

3,2 %

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

ESQUEMA BASICO DEL DUCTO

- SECCION DUCTO (cm)	:	23,0
- LONGITUD DE COPLAS (cm)	:	7,0
- DISTANCIA "A" (m)	:	4,2
- DISTANCIA "B1" (m)	:	1,03
- DISTANCIA "B2" (m)	:	0,92
- N° DE PUERTOS DE MUESTREO	:	2
- N° DE PUNTOS POR TRAVERSA	:	12



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

TRAVERSA DE PUNTOS

N° Pto.	Distancia pared interna al Centro de pitot Std (cm)	Distancia entre boquilla y marca de sonda con largo copia (cm)
1	1,3	8,3
2	1,5	8,5
3	2,7	9,7
4	4,1	11,1
5	5,8	12,8
6	8,2	15,2
7	14,8	21,8
8	17,3	24,3
9	18,9	25,9
10	20,3	27,3
11	21,5	28,5
12	21,7	28,7

: 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 Atmos, modelo igneotubular, N° de resolución 795 SSARACSUR, año de fabricación 2011, superficie de calefacción de 14,3 m², con una capacidad de 250.000 kcal/hr, con un quemador tipo fogón a leña, marca Atmos, año de fabricación 2011, de un consumo de combustible declarado según certificado de revisión y pruebas de condiciones de seguridad de generadores de agua caliente de 13 kg/hr, rango de operación del quemador 10 a 20 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 leña antes mencionado, el muestreo se realiza en el último piso antes de la azotea del edificio en un ducto cuadrado 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 71747,0 Kcal/hr equivalentes a un 170,8% de la generación declarada en el CPRC. El consumo promedio calculado de combustible fue de 20,5 kg/hr equivalente al 157,7% de la carga del consumo de combustible declarado en el CRPC vigente.

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

CARGAS DURANTE LAS CORRIDAS

COMBUSTIBLE UTILIZADO : Leña seca
P.C.I. COMBUSTIBLE : 3600 Kcal/Kg. Comb.
AIRE ESTEQUIOMETRICO : 4,41 m³/Kg Comb.
GASES COMB. TEORICO SECOS : 4,4 m³/Kg Comb.

	1ª CORRIDA	2ª CORRIDA
CONSUMO DE COMB. CRPC. (Kg/Hr)	13	13
TEMP. AGUA ALIMENTACION (°C)	30	60
EFICIENCIA TERMICA (%)	100	100
CONSUMO DE COMB. (Kg/Hr)	20,3	20,7
CALOR UTIL (Kcal/Hr)	70930	72564
% CARGA RESPECTO CC	158,2%	159,2%
% CARGA RESP. CALOR UTIL (Kcal/hr)	168,9%	172,8%

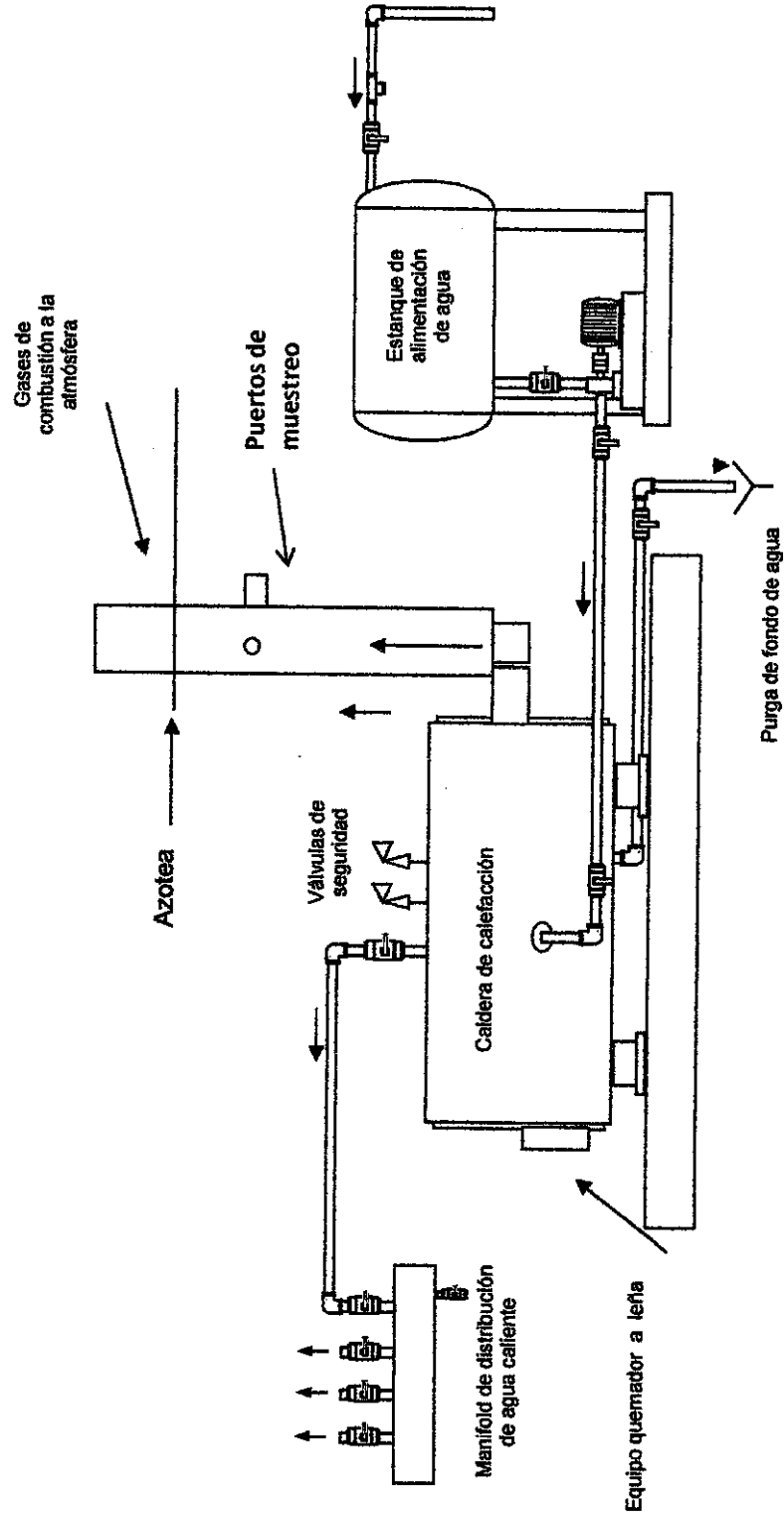
MEDICIÓN

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 copias, con un tiempo de medición de 2,0 minutos por punto constante durante las dos mediciones.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La concentración corregida promedio, de material particulado es de 84,7 mg/m³N, presentando una desviación de 2,7 mg/m³N, valores que cumplen con los niveles permitidos en la legislación vigente. También la fuente debe paralizar en contingencia ambiental de Emergencia y pre-emergencia.

ESQUEMA DE LA FUENTE



Fundación Educacional Bautista			
Fuente	Caldera de Calefacción Kewanee		
Nº SSMAB	795 S.A.S.	Rev. 1	RPV
Fecha	10/04/2015	Rev. 2	HPN

IGT-268-15

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
 Presión 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
 Área 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
 Área de boquilla
 Isocinetismo
 Desviación estándar de las tres corridas

	1ªCorrida	2ªCorrida	3ªCorrida
% O ₂	13,6	13,4	N/C
%CO ₂	7,0	6,7	N/C
%CO	0,0771	0,0600	N/C
Pm (mmHg)	732,8	732,8	N/C
Tm (°K)	293	308	N/C
Cp	1	1	N/C
Bwm (%)	0	0	N/C
Bws (%)	7	7	N/C
Ts (°K)	364	363	N/C
Ms (g/mol)	28,56	28,45	N/C
Ps (mmHg)	760,1	760,1	N/C
DP (mmH ₂ O)	0,25	0,25	N/C
Dn (pulg)	0,5079	0,5079	N/C
DH@ (mmH ₂ O)	50,128	50,128	N/C
Md (g/gmol)	29,66	29,61	N/C
DH (mmH ₂ O)	20,5	20,5	N/C
Qm (m ³ /min)	0,0134	0,0140	N/C
t (min)	48	48	N/C
Y	0,963	0,963	N/C
Vm (m ³)	0,640	0,644	N/C
Pbar (mmHg)	760,0	760,0	N/C
Vm(std) (m ³)	0,628	0,602	N/C
Vwc(ml)	32,1	34,1	N/C
Vwc (std) (ml)	43,5	46,2	N/C
Wf (g)	165,8	164,8	N/C
Wi (g)	150,0	150,0	N/C
Vwsg(std) (ml)	21,5	20,1	N/C
Bws	9,4	9,9	N/C
Vs (m/s)	2,3	2,3	N/C
A (m ²)	0,0415	0,0415	N/C
Q(std) (m ³ /hr)	251,3	250,6	N/C
ma (mg)	19,2	20,2	N/C
mf (mg)	19,8	15,8	N/C
mn (mg)	39,0	36,0	N/C
Cs (mg/m ³ N)	62,1	59,8	N/C
Ccorr (mg/m ³ N)	87,4	82,0	N/C
E (Kg/hr)	0,0156	0,0150	N/C
Vlc (ml)	47,9	48,9	N/C
An (m ²)	0,000131	0,000131	N/C
I (%)	99,3	95,5	N/C
D	2,7	2,7	N/C

DATOS DE LABORATORIO

Pesos de Filtros

Fecha recepción muestras	Corrida N°1	
06/04/2015	Filtro Número	5252
Fecha entrega de resultados	Inicial (gr)	Final (gr)
29/04/2015	0,6175	0,6373
Resultado parcial (mg)	19,8	

Corrida N°2	
Filtro Número	5253
Inicial (gr)	Final (gr)
0,6142	0,6300
15,8	

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

Pesos de vasos

Pesos de vasos	Corrida N°1	
	Vaso Número	5252
Fecha entrega de resultados	Inicial (gr)	Final (gr)
29/04/2015	47,7389	47,7583
Resultado parcial (mg)	19,4	
Resultado menos Blanco Acetona Total	19,2	
Peso total de material	Corrida N°1	
particulado	39,0	mg

Corrida N°2	
Vaso Número	5253
Inicial (gr)	Final (gr)
48,1083	48,1287
20,4	
20,2	
Corrida N°2	36,0 mg

Corrida N°3	
Vaso Número	0
Inicial (gr)	Final (gr)
0,0000	0,0000
0,0	
-0,2	
Corrida N°3	0,0 mg

Unidad de condensación

Corrida N°1	
Inicial (gr)	Final (gr)
Impinger N°1	100,0
Total	20,0
Impinger N°2	100,0
Total	12,0
Impinger N°3	0,0
Total	0,0
Impinger N°4	150,0
Total	165,8
Total	15,8

Corrida N°2	
Inicial (gr)	Final (gr)
Impinger N°1	100,0
Total	22,0
Impinger N°2	100,0
Total	12,0
Impinger N°3	0,0
Total	0,0
Impinger N°4	150,0
Total	164,8
Total	14,8

Corrida N°3	
Inicial (gr)	Final (gr)
Impinger N°1	100,0
Total	0,0
Impinger N°2	100,0
Total	0,0
Impinger N°3	0,0
Total	0,0
Impinger N°4	150,0
Total	150,0
Total	0,0

Resultado final	47,8	gr
Blanco de Acetona	-0,0001 gr/100ml	
Cantidad acetona terreno	200 ml	
Blanco Acetona Total	0,2	mg

48,8	gr
-0,0001 gr/100ml	
200 ml	
0,2	mg

0,0	gr
-0,0001 gr/100ml	
200 ml	
0,2	mg

Nathaly Gallardo M.
LABORATORISTA
LABORATORIO Ambiental

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	Fogón	
C.- Presión de retorno	N/T	
D.- Presión de atomización	N/T	
E.- Tipo de atomización	Fogón	
F.- Presión normal de trabajo (psi)	30	30
G.- Producción de calor útil (kgcal/hr)	70930	72564
H.- Consumo de combustible (kg/hr)	20,3	20,7
I.- Procedencia del combustible	Madesur	
J.- Características del combustible	Leña seca	
	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	60
N.- Eficiencia térmica estimada de caldera (%)	100%	