



Prueba de calefactor Artesanal con Dispositivo Intenso Fuego

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------|
| Empresa | Derald Geddes | Orden de Trabajo | 452641 |
| Dirección | Calle España #1486, San Antonio | Fecha de emisión | 10-03-2017 |
| Fecha de inicio de los ensayos | 01-03-2017 | Tamaño de la muestra | 01 |
| Número de Informe SCF | 23377 | | |
| Marca del producto | Intenso Fuego | Potencia Térmica Nominal | NE |
| Modelo del producto | I | | |
| Números de serie | Prototipo | | |
| Nombre del fabricante | Derald Geddes | | |
| Dirección del fabricante | Calle España #1486, San Antonio | | |
| Tipo de ensayo | PRE EVALUACIÓN | | |
| Solicitud de laboratorio | 10232 | | |
| Laboratorio de ensayo | CESMEC S.A. | | |
| Dirección laboratorio de ensayo | Avda. Collao 2137, Concepción-Chile | | |
| Cliente | Derald Geddes | | |
| Dirección cliente | Calle España #1486, San Antonio | | |

Matías Lamana T.
Funcionario responsable de la
ejecución de los ensayos

Jonathan Troncoso M.
Profesional a cargo de la
responsabilidad técnica de los ensayos

NOTA – Este informe, al ser pre-evaluación, en ningún caso podrá ser utilizado como informe de ensayo para la Certificación del producto ensayado.



1.- SOLICITUD

A solicitud de Derald Geddes, CESMEC S.A., a través de su Laboratorio de Ensayos de Calefactores a leña, efectuó ensayos de prueba al dispositivo “Intenso Fuego” modelo I para determinar las emisiones de material particulado a un artefacto a leña artesanal.

Las mediciones se realizaron los días 02 y 03 de Marzo del 2017.

2.- METODOLOGIA DE MEDICION

Para determinar la emisión de material particulado y tasa de quemado se emplearon los siguientes métodos: CH-5G de Diciembre del 2012 y CH-28 de Noviembre del 2013.

3.- IDENTIFICACION DEL DISPOSITIVO

- Marca : Intenso Fuego
- Modelo : I



INDICE

| Ítem | Descripción | Página |
|-------|---|--------|
| 1.0 | Introducción | 4 |
| 1.1 | Propósito del ensayo | 4 |
| 1.2 | Identificación de la muestra | 4 |
| 1.3 | Identificación del laboratorio | 4 |
| 1.4 | Detalles de los ensayos | 5 |
| 2.0 | Resumen de resultados | 5 |
| 2.1 | Resumen de las corridas de medición | 5 |
| 2.2 | Resumen de otros datos | 6 |
| 2.2.1 | Condiciones de las instalaciones | 6 |
| 2.2.2 | Temperatura superficiales del calefactor | 6 |
| 2.2.3 | Características del combustible de pre-ensayo | 6 |
| 2.2.4 | Duración del pre-ensayo y del ensayo | 7 |
| 2.3 | Observaciones | 7 |
| 3.0 | Descripción del proceso | 8 |
| 3.1 | Características del calefactor | 8 |
| 3.2 | Proceso de operación de la prueba | 8 |
| 3.3 | Características del combustible de ensayo | 8 |
| 4.0 | Sitios de muestreo | 10 |
| 4.1 | Configuración del túnel de dilución | 10 |
| 4.2 | Puntos de muestreo de las travesas de velocidad | 11 |
| 4.3 | Resultados de la travesa de velocidad | 11 |
| 5.0 | Resultados analíticos | 12 |
| 6.0 | Calibraciones equipos | 13 |
| 6.1 | Personal a cargo de la medición | 13 |



1. INTRODUCCION

1.1. Propósito del ensayo.

Los ensayos tienen como propósito realizar una comparación de las emisiones de material particulado en una salamandra con y sin el dispositivo "Intenso Fuego".

1.2. Identificación de la muestra

| | | |
|--|---|-------------------|
| Fabricante | : | Derald Geddes |
| Marca | : | Intenso Fuego |
| Modelo | : | I |
| Potencia termina nominal declarada por el cliente (kW) | : | N/A |
| Número de muestras | : | 01 |
| Estado de la(s) muestra (s) | : | Sin observaciones |

1.3. Identificación del laboratorio.

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Realizado en | : | Laboratorio de Calefactores a Leña |
| Dirección | : | Av. Ignacio Collao #2137, Palomares |
| Comuna | : | Concepción |
| Ciudad | : | Concepción |
| Teléfono | : | 41-220 56 00 Anexo : 4801 |
| E-mail del laboratorio | : | lab.calefactores-concepcion@cesmec.cl |
| Contaminante medido | : | Material Particulado |
| Responsable técnico | : | Jonathan Troncoso M. |
| E-mail responsable técnico | : | Jonathan.troncoso@cesmec.cl |
| Inspector Laboratorista | : | Matías Lamana |
| Revisado por | : | Jonathan Troncoso M. |
| Métodos utilizados | : | CH 28 / CH 5-G |



1.4 Detalles de los ensayos

Fecha recepción muestra(s) : 01 de Marzo del 2017
Fecha de realización de ensayos : 02 y 03 de Marzo del 2017.
Métodos de muestreos : **Método CH-28** de fecha Noviembre 2013 del Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud.
Método CH-5G de fecha Diciembre 2012 del Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud.
Número de las corridas de medición: 02 (Con y Sin dispositivo)

2.0. Resumen de resultados

2.1. Resumen de las corridas de medición

| Tipo de artefacto ensayado | Artefacto Artesanal | |
|--|---------------------|-----------------|
| | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Ensayo | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Fecha de realización de la corrida | 03-03-2017 | 02-03-2017 |
| Número de la corrida | 3 | 2 |
| Velocidad de quemado (kg/h) | 4,07 | 3,56 |
| Categoría | Máxima | Máxima |
| Emisión de material particulado (g/h) | 3,52 | 10,26 |
| Emisión de material particulado adj. (g/h) | 5,18 | 12,57 |
| Emisión promedio ponderada adj. (g/h) | N/A | |



2.2. Resumen de otros datos

2.2.1. Condiciones de las Instalaciones

| Pre-Ensayo | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| Condición de la instalación | Punto del método CH-28 | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Temperatura ambiente (°C) | 5.12.1 | 28,0 | 31,0 |
| Velocidad del aire (m/s) | 5.12.2 | 0,05 | 0,06 |
| Presión barométrica (mmHg) | 5.12.4 | 759,1 | 759,1 |
| Humedad relativa del ambiente (%) | - | 39 | 39 |
| Ensayo | | | |
| Temperatura ambiente (°C) | 5.12.1 | 29,7 | 32,0 |
| Velocidad del aire (m/s) | 5.12.2 | 0,03 | 0,04 |
| Presión barométrica (mmHg) | 5.12.4 | 760,5 | 760,5 |
| Humedad relativa del ambiente (%) | - | 32 | 37 |

2.2.2. Características del combustible de pre-ensayo

| Pre- ensayo | | | |
|---|------------------------|---------------------|-----------------|
| Característica combustible de pre-ensayo | Punto del método CH-28 | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Número de unidades | - | 5 | 5 |
| Masa combustible (kg) | - | 5,80 | 5,72 |
| Densidad combustible (kg/m ³) | 7.8.4 | 102,6 | 101,2 |
| Humedad combustible base seca (%) | 6.1.2 | 16,7 | 16,6 |



2.2.4 Duración del pre-ensayo y ensayo.

| Pre- ensayo | | | |
|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Punto del método CH-28 | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Hora de inicio | - | 09:36 | 10:11 |
| Hora de termino | - | 10:56 | 11:11 |
| Duración (min) | - | 80 | 60 |
| Ensayo | | | |
| | Punto del método CH-28 | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Hora de inicio | - | 10:56 | 11:11 |
| Hora de termino | - | 12:08 | 12:36 |
| Duración (min) | - | 72 | 85 |

3.0. Descripción del proceso

3.1. Características del calefactor a leña

| Dimensiones | |
|--|---------------------|
| Artefacto | Artefacto Artesanal |
| Alto de la cámara de combustión (m) | 0,314 |
| Ancho de la cámara de combustión (m) | 0,450 |
| Largo de la cámara de combustión (m) | 0,400 |
| Volumen de la cámara de combustión (m ³) | 0,0565 |

3.2. Proceso de operación de la prueba

| Pre- ensayo | | | |
|---|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Punto del método CH-28 | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Hora de ajuste de aire primario | 7.11.2 | 09:36 | 10:11 |
| Hora de ajuste del lecho de combustible | 7.11.2 | 10:40 | 10:55 |



3.3. Características del combustible de ensayo

| Característica combustible de pre-ensayo | Punto del método CH-28 | Ensayo | |
|---|------------------------|---------------------|--------------------|
| | | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Número de unidades | - | 5 | 5 |
| Masa combustible (kg) | - | 5,70 | 5,87 |
| Densidad combustible (kg/m ³) | 7.8.4 | 100,8 | 103,9 |
| Clase de combustible | 6.1.1 | <i>E. glóbulos</i> | <i>E. glóbulos</i> |
| Humedad combustible base seca (%) | 6.1.2 | 16,6 | 16,5 |
| Temperatura del combustible (°C) | 6.1.3 | 19,8 | 19,0 |
| Promedio alto de la unidad de combustible (pulg) | 6.1.4 | 2 | 2 |
| Promedio ancho de la unidad de combustible (pulg) | 6.1.4 | 4 | 4 |
| Promedio largo de la unidad de combustible (cm) | 6.1.4 | 33 | 33,6 |

Nota importante al final del documento

4.0. Sitios de muestreo

4.1. Configuración del Túnel de Dilución

En la Figura 2 se detalla la información de la configuración del túnel de dilución utilizado por el laboratorio.

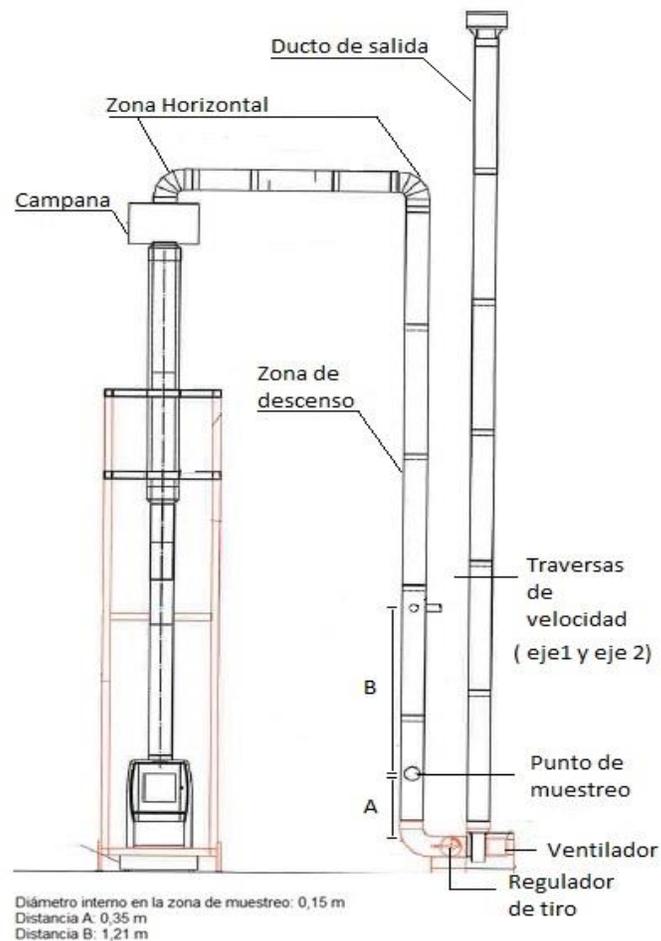


Figura 2: Configuración del túnel de dilución



4.2. Puntos de muestreo de travesas de velocidad.

| | N° Punto | Ubicación punto de muestreo (cm) | Marca en el tubo pitot (cm) |
|--------------|----------|----------------------------------|-----------------------------|
| Eje 1/ Eje 2 | 1 | 1.3 | 20.8 |
| | 2 | 3.8 | 23.3 |
| | 3 | 11.3 | 30.8 |
| | 4 | 13.7 | 33.2 |

4.3. Resultados de Travesas de velocidad

| Velocidad promedio | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| | Punto del método CH-5G | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Velocidad promedio (m/min) | 6.5.1 | 297,62 | 276,18 |
| Velocidad de flujo | | | |
| Caudal Promedio | Punto del método CH-5G | Artefacto Artesanal | |
| | | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Eje 1 (m ³ /min) | 6.5.1 | 3,56 | 3,84 |
| Eje 2 (m ³ /min) | 6.5.1 | 3,56 | 3,84 |
| Promedio (m ³ /min) | 6.5.1 | 3,56 | 3,84 |



5.0. Calibraciones de equipos.

| Equipo | Código del Equipo | Fecha de Calibración | Código Certificado | Fecha Mantenición | Fecha Verificación |
|--------------------------------|-------------------|----------------------|--|-------------------|--|
| Sistema Termométrico Digital | TER-131-503-073 | 07-09-2016 | SMD-54954 | 23-12-2016 | N/A |
| Medidor de humedad digital | MHU-131-503-003 | 22-04-2015 | SMF-19872 | 06-01-2017 | N/A |
| Termohigrómetro | TER-131-503-074 | 02-09-2016 | SMD-54919 | 26-01-2017 | N/A |
| Cronometro | CRO-131-503-040 | 01-09-2016 | SMF/20901 | 06-01-2017 | N/A |
| Barómetro | BAR-131-503-002 | 02-11-2016 | SC16/1952 | 08-12-2016 | 14-02-2017 |
| Unidad de Control | UDC-131-503-001 | 13-09-2016 | 461/16-462/16-463/16-464/16-465/16-466/16-467/16 | 20-12-2016 | 01-03-2017 02-03-2017 03-03-2017 |
| Anemómetro | ANE-131-503-006 | 28-09-2016 | SMI-68865EE | 06-02-2017 | N/A |
| Balanza Sobremesa | BAL-131-503-017 | 30-04-2015 | TMA-41449 | 02-02-2017 | 01-03-2017 02-03-2017 03-03-2017 |
| Balanza de plataforma | BAL-131-503-016 | 25-08-2016 | TMA-44500 | 02-02-2017 | 11-01-2017 01-03-2017 02-03-2017 03-03-2017 |
| Huincha de medir | CIN-131-503-038 | 03-09-2016 | SMC-44389 | 06-01-2017 | N/A |
| Medidor de Presión Diferencial | MED-131-503-023 | 21-10-2015 | SC15/1132 | 02-02-2017 | N/A |

5.1. Personal a cargo de la medición

| Personal participante | Función que cumple |
|-------------------------|-------------------------|
| Jonathan Troncoso Muñoz | Responsable Técnico |
| Matías Lamana Toledo | Inspector Laboratorista |

Jonathan Troncoso M.
Jefe Responsable Laboratorio de Medición
CESMEC S.A.



Anexo I

| Resultados gravimétricos | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| Artesanal con dispositivo | | | | |
| N° Recipiente | Registro interno | Masa final (mg) | Masa inicial (mg) | Masa material particulado (mg) |
| 1 | 16245 | 635,6 | 629,9 | 5,7 |
| 2 | 16246 | 627,7 | 627,1 | 0,6 |
| 3 | 16245/46 | - | - | 11,2 |
| Masa total de material particulado emitido | | | | 17,5 |
| Artesanal sin dispositivo | | | | |
| N° Recipiente | Registro interno | Masa final (mg) | Masa inicial (mg) | Masa material particulado (mg) |
| 1 | 16223 | 689,6 | 642,4 | 47,2 |
| 2 | 16224 | 630,1 | 629,4 | 0,7 |
| 3 | 16223/24 | - | - | 9,0 |
| Masa total de material particulado emitido | | | | 56,9 |



Anexo II

| Ensayo | | |
|---|--|--|
| Tipo artefacto | Salamandra | |
| Ensayo | Con dispositivo | Sin dispositivo |
| Observaciones de la corrida de medición | <p>Presencia de humo durante 6 minutos en el encendido.</p> <p>Presencia de humo tenue durante 6 minutos en pre ensayo.</p> <p>Presencia de humo muy tenue durante el ensayo.</p> <p>Se observa presencia de material particulado incandescente.</p> | <p>Presencia de humo durante 10 minutos en el encendido.</p> <p>Presencia de humo tenue durante 20 minutos en pre ensayo.</p> <p>Presencia de humo muy tenue durante 30 minutos en el ensayo.</p> <p>Se observa presencia de material particulado incandescente.</p> |
| Comentarios | <p>No fue posible calcular la emisión promedio ponderada (g/h) ya que el calefactor solo fue ensayado en condiciones de "máxima de quemado" y no en las 4 categorías de quemado como lo establece el método CH28 dentro de sus requisitos.</p> <p>El dispositivo disminuye la cantidad de humo durante el encendido del calefactor, material particulado que actualmente no se considera para cálculos de emisión.</p> <p>Se debería trabajar en algún sistema de seguridad que garantice que la llama que sale por el escape de humo, no genere alguna inflamación del cañón y/o incendio.</p> <p>De acuerdo a los resultados al utilizar el dispositivo Intenso Fuego, se logra disminuir un 58,7% de la emisión en comparación al ensayo sin el dispositivo.</p> <p>No es posible evidenciar comportamiento del dispositivo utilizando leña Húmeda, ya que los ensayos se realizaron con madera de <i>E. glóbulos</i> con humedad < 20%.</p> | |

Anexo III



Nota importante al final del documento



1. Los métodos de muestreo que emplea Cesmec se basan en sistemas "estadísticos conocidos y comúnmente aceptados; sin embargo, dichos "sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo "margen de error que no puede ser imputado a Cesmec.
2. Este documento contiene los resultados de inspecciones, calibraciones, "ensayos y/o análisis que fueron efectuados siguiendo métodos y" procedimientos ajustados a las normas técnicas aplicadas, por personal que" la empresa considera competente e imparcial, empleando su mejor esfuerzo "por conseguir resultados confiables.
3. Como organismo de Certificación, Cesmec no puede relevar de su" responsabilidad al fabricante o vendedor del producto o material "inspeccionado, calibrado, ensayado y/o analizado. Tampoco puede asumir" responsabilidades económicas sobre lotes, embarques u otra forma de "agrupación de productos cuyo valor comercial puede exceder largamente "las posibilidades económicas de Cesmec.
4. El uso, alcance o valor estadístico que se dé a este documento no podrá ser "otro que aquel expresamente establecido en su texto.
5. Cesmec supone que quienes emplean sus servicios conocen los límites" establecidos en esta nota, los que se entienden como aceptados al abrir la "Orden de Trabajo.
6. El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la" autorización escrita de Cesmec.

SANTIAGO

Avda. Marathon N° 2595, Macul
Fono: 23502100 Fax: 2384135
Ramón Freire N° 50, Parque Industrial Los Libertadores, Colina
Domingo Arteaga 271, Macul.
AV. LAS TORRES 1375-C, PARQUE INDUSTRIAL EL ROSAL, Huechuraba

CALAMA

Camino Antofagasta S/N Block ST 29, Parque Industrial APIAC
Fono: (56-55) 2340 507

IQUIQUE

Ruta A-16, Km 10, N° 4544, Alto Hospicio
Fono: (56-57) 2405 000

COPIAPO

Los Carrera N° 3533, Villa Modelo
Fono-Fax: (56-52) 2221 091

Juan Martínez N°711 – Fono: (56-52) 233 69 39

ANTOFAGASTA

Avda. Ruta El Cobre Nr.320, Galpón 12, Plaza de Negocios, Sector La Negra, Fono: (56-55) 2638 200

CONCEPCION

Av. Collao N° 2137, 2B Block Lote
Fono: (56-41) 220 5600 - Fax: (56-41) 2258 3829

PUERTO MONTT

Calle 1, Bodega 2 N° 910, Parque Tyrol
Fono: (56-65) 2225 025

PUNTA ARENAS

Avenida Bulnes N° 01135
Fono: (56-61) 2237211

www.cesmec.cl