

**JORGE MORES SARRÁS**

INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL MECÁNICO  
 INSC. N°3, RES. N 931, SSTALH, 01/09/1993, DS N°48/1984  
 INSC. N°6, RES. N°10348, SSCON, 21/12/2016, DS N°10/2012

FECHA: 25/11/2019

33-2019

**INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL**

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS "

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO					
RUT	96.929.960-7	Razón social o personal natural		Orizon S.A. Planta Sur	
Dirección	Pedro Aguirre Cerda N°989, Lo Rojas			Comuna	Coronel
Teléfono Fijo	412507200	Teléfono Celular	996491214	Correo Electrónico	marcos.nunez@orizon.cl

2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)							
2.1.- CALDERA DE VAPOR (N°4)						Registro	SSCON-33
Marca	Cleaver Brooks	Modelo	DL-86-RH	Año fabricación	1992	Horas de operación diaria	24
N° de fábrica/Serie	W-3700 G01867	Sup calefacción (m <sup>2</sup> )	538,37	N° tubos	1.140	Material de fabricación	A 516 Gr 70 Planchas SA 178 Gr.A Tubos
Quemador Marca/modelo	Cleaver Brooks /S/I	Combustible principal/ consumo máximo real consumo nominal	Petróleo N°6/ 1.641,2 Kg/hr 2.051,4 Kg/hr	Combustible alternativo/ consumo nominal		Petróleo N°5/ 1.583,1 Kg/hr 1978,9 Kg/hr	
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)	No Aplica	Presión máxima de Trabajo Autorizada (kg/cm <sup>2</sup> )	8,44	Producción máxima de vapor real (kg/h)	25.542 (1)		
				Producción de vapor nominal(kg/h)	31.927		

2.2.- AUTOCLAVE						Registro
Marca		Modelo		N° de fábrica		Horas de operación diaria
Año de fabricación		Material de fabricación		Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)		
Cuerpos de presión		Presión máxima de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )		Volumen cámara principal (l o m <sup>3</sup> )		

NOTA: DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)

2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA					Tipo de equipo
Marca		Modelo		N° de fábrica	Material de fabricación
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)	Presión máxima de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )

3.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
1.- Manuel Gerardo Neira Vargas	07.134.749-4	527	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
2.- Héctor Gabriel Veloso Sáez	08.526.243-2	530	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
3.- Juan Alfonso Cartes Fuentes	10.278.729-3	675	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
4.- Segundo Luis Escobar Rojas	09.688.794-9	676	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
5.- Raúl Morales Lartiga	08.643.224-2	1286	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
6.- Eduardo Otárola Díaz	10.171.392-K	1257	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
7.- Juan Arturo Manríquez Duran	09.517.205-9	1046	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
8.- José Humberto Espejo Zenteno	09.421.497-1	535	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
9.- Ricardo Lorenzo Quevedo Muñoz	07.454.094-5	1045	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión
10.- Víctor Hernández Pacheco	07.375.731-2	1911	Op. de Calderas, Baja, Mediana y Alta Presión

#### 4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.

MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	25/11/2019	X Equipo y accesorios en buenas condiciones. <b>Condiciones Aceptables.</b>	
Revisión interna	27/09/2019	X Equipo en buenas condiciones. <b>Condiciones Aceptables.</b>	
Prueba hidrostática	27/09/2019	X Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. <b>Presión de prueba: 12,66 Kg/cm<sup>2</sup>. Resultado Aceptable</b>	
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	25/11/2019	X Válvula(s) de seguridad reguladas como máximo a un 6% sobre la presión máxima de trabajo. <b>Presión regulación: 8,94 Kg/cm<sup>2</sup> Resultados Aceptables.</b>	
Prueba de acumulación	25/11/2019	X Válvulas instaladas son capaces de evacuar la totalidad del vapor generado por la caldera, operando en su máxima producción de vapor, sin consumo, y admite hasta un 10% de exceso de la presión máxima de trabajo. <b>Presión máxima alcanzada en prueba: 9,28 Kg/cm<sup>2</sup>. Resultado Aceptable.</b>	
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	25/11/2019	X Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios <b>cumplen mayormente con los requisitos que indica la normativa.</b>	
Pruebas especiales	----	- No	

NOTA (\*): DETALLAR REVISIONES Y PRUEBAS PARA CADA CUERPO DE PRESIÓN, RECIPIENTE DE PRESIÓN COMO DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INFORMAR RESULTADOS SEGÚN EQUIPO Y REVISIONES Y PRUEBAS QUE CORRESPONDAN

#### 5.- CONCLUSIONES

FECHA	ESTADO
	<p><b>CONFORMIDAD:</b></p> <p>Esta Caldera de Vapor, sus componentes y accesorios cumple en la mayor parte con lo indicado en la normativa vigente.</p> <p>Respecto a condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de la instalación, ésta cumple mayormente con lo que señala la normativa</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el equipo identificado no sea intervenido con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien ante daños evidentes como consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos.</p> <p>La vigencia de revisiones y pruebas realizadas es hasta el <b>27 de septiembre de 2020</b>. En acuerdo con la jefatura técnica de Orizon S.A., se deberán cambiar las válvulas de seguridad N°1 y N°3 dentro de un plazo máximo de 1 año.</p> <p>Esta Caldera no tiene condiciones estructurales ni operacionales que la invaliden para su operación normal, sin embargo, existen algunas brechas que se deberán corregir en el corto plazo.</p>

#### 6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

##### Materias que desarrollar:

**Título II.** "De las condiciones generales de instalación y seguridad de las calderas de vapor, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua" **Párrafos I al V:**

El desarrollo y resultados de este informe técnico se detallan a continuación:

##### 1.0. OBJETIVOS:

- 1.1.- Verificar las condiciones generales de instalación de la Sala de Calderas y la existencia y estado de los accesorios.
- 1.2.- Verificar las condiciones generales de seguridad establecidas por el DS N°10.
- 1.3.- Evaluar las condiciones de operación de la Caldera por medio de inspecciones y pruebas de funcionamiento.

##### 2.0. METODOLOGÍA Y EQUIPOS EMPLEADOS:

Para desarrollar el Diagnóstico Estructural y Operacional de la Caldera, se efectuaron las siguientes etapas:

- 2.1.- Inspección Visual al 100% de todas las partes accesibles, principalmente en las zonas más propensas de ser afectadas térmicamente, por desgaste, por fisuras, etc.
- 2.2.- Para evaluar la condición de operación de la Caldera, ésta fue sometida a diferentes pruebas de funcionamiento y de seguridad.

### 3.0. REVISIONES:

**3.1. REVISIÓN EXTERNA:** De acuerdo con la normativa vigente, esta Caldera posee la mayor parte de los Accesorios de Observación, de Seguridad y de Control necesarios para una operación segura, sin embargo, para cumplir adecuadamente con el DS N°10, se deberán corregir, instalar o implementar las siguientes condiciones:

- 1) Confeccionar Memoria de Cálculo en español y adjuntarla al Libro de Vida (Art. N°5).
- 2) Las Puertas de la Sala de Calderas se deberán habilitar para que abran hacia el exterior, por lo tanto, se deberá insertar puerta en Portón de correderas (Art. N°10). Se prohíbe emplear en ellas chapas o picaportes que solo puedan abrirse manualmente por dentro, así como mantener cerradas con llave las puertas mientras la caldera esté en funcionamiento.
- 3) En el Manifold de Vapor, Instalar Manómetro de operación con su Sello de Agua y Válvula de Conexión, además, para el control periódico de Manómetros, instalar conexión en paralelo con su Sello de Agua y Válvula de Conexión (Art. N°23, 27 y 28).

**4.0 PRUEBAS DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD Y DE ACUMULACIÓN DE VAPOR:** El 25 de noviembre de 2019, se efectuaron las Pruebas de Válvulas de Seguridad con **resultados relativamente aceptables**. Las Válvulas de Seguridad actuaron a 8,94 Kg/cm<sup>2</sup>, y cerraron a la presión operacional. La máxima presión alcanzada en la Prueba de Acumulación fue de 9,28 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Observación:** Se deberán cambiar las Válvulas de Seguridad N°1 y N°3 dentro de un plazo máximo de 1 año.

**5.0 REVISIÓN DE LA RED DE VAPOR DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR, COMPONENTES Y ACCESORIOS:** El 25 de noviembre de 2019, se efectuaron las siguientes Revisiones y Pruebas con resultados aceptables:

- a) Estado de Red de Distribución de Vapor incluyendo la aislación térmica, desde Caldera hasta antes del Manifold (Distribuidor) de Vapor.
- b) Sellos de agua y válvulas de conexión de los manómetros.
- c) Funcionamiento del sistema de alimentación y de control del nivel de agua desde el estanque de alimentación.
- d) Condiciones estructurales de la red de purga, estanque de retención de purgas y de suministro de agua.
- e) Accesorios de observación, de seguridad, componentes que conforman la red de distribución tales como: Bombas de alimentación, trampas de vapor, estanques, entre otros.
- f) Determinar la precisión de la medición del manómetro, con respecto a un instrumento patrón.
- g) Funcionamiento de controles automáticos: De presión, nivel de agua, alarmas, de combustión, de temperatura y de detención de emergencia.

**Observaciones:** (1) Por condiciones de seguridad y de operación, se deberá restringir la carga máxima térmica de la caldera a un 80% de la capacidad nominal, ya que las condiciones actuales no permiten operar a valores mayores, debido a las reiteradas fallas y reparaciones que se han producido en las paredes del Hogar, producto de las sobrepresiones que se producen en el hogar cuando se operan con cargas térmicas mayores al 80%. (2) Las Revisiones y Pruebas del estado de la Red de Distribución de Vapor, incluyendo el Manifold (Distribuidor) de Vapor hasta los puntos de consumo de vapor quedan pendientes, las cuales se realizarán de acuerdo con el Plan y Programa de cumplimientos del DS N°10 de las Redes y Equipos que utilizan Vapor de Agua, el cual se encuentra en desarrollo. (3) El diseño y construcción de los circuitos de vapor deberán ceñirse a una norma técnica nacional o extranjera existente (Homologar) (Art. N°17). (4) Las especificaciones técnicas de la Válvulas de Seguridad y el Plan de mantenimiento recomendado por el fabricante deberán mantenerse a disposición de la autoridad sanitaria (Art. N°33). (5) Para el cálculo del consumo nominal se consideró un 88% de Rendimiento en Calderas Acuotubulares y Poder Calorífico Inferior del Petróleo N°6 (Manual Corfo) = 9.550 Kcal/Kg.

**Título IV** "De los combustibles: Estanques con la Inscripción de la declaración en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, de la instalación eléctrica y suministro de combustibles líquidos y gaseosos (Declaración de Instalación Eléctrica Interior, TE1 con Folio Inscripción 1156438 del 22/01/2015 y Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos, TC4 de los Estanques de Petróleo N°6 y Diesel y sus respectivas Memorias Descriptivas, con Folio 41 de fecha 28/11/2007).



**JORGE MORES SARRÁS**  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL MECÁNICO  
INSC. N°3, RES. N 931, SSTALH, 01/09/1993, DS N°48/1984  
INSC. N°6, RES. N°10348, SSCON, 21/12/2016, DS N°10/2012