

EMERGENCIA

Qué hacer ante un accidente o condición insegura

- 1 Protégete y advierte**
Aléjate de la zona de peligro, avisa a quienes estén cerca y usa la ruta segura.
- 2 Da el aviso**
Desde un lugar seguro, informa a tu responsable o al personal de emergencia.
- 3 Usa solo controles previstos**
Acciona la parada de emergencia solo si el procedimiento lo indica y la alcanzas sin exponerte. No vuelvas a entrar.
- 4 Controla el área**
Impide que otros se acerquen. La intervención queda en manos del personal competente.
- 5 Deja el equipo fuera de servicio**
Que la alarma se apague no significa que el problema se resolvió. Se reanuda solo con autorización.

¿Olor a combustible o gas? No accionar interruptores ni equipos eléctricos en la zona. Retírate y avisa.

¿Sospecha de falta de agua o de circulación? No reponer agua de golpe ni reiniciar. Puede agravar el daño; se requiere evaluación.

¿Fuga de agua caliente? No buscar el punto con la mano. El agua sale a presión y a alta temperatura.

Al dar el aviso, di:

- ☐ Dónde es: equipo y ubicación.
- ☐ Qué viste, oíste u olfateaste, y a qué hora.
- ☐ Si hay personas heridas o expuestas.
- ☐ Qué se hizo hasta ese momento.

MATERIAL DIGITAL

Material de consulta



Escanea el código para abrir el **material interactivo**: modelos de los calderos, recorrido de los gases, superficies de intercambio y checklist. Ahí también encuentras una autoevaluación opcional y tu certificado de asistencia.

Agenda de la jornada

- 0:00 Apertura e introducción**
Qué es un caldero y por qué importa.
- 0:10 El caldero y sus superficies**
Pasos de gases, hollín e incrustación, pérdidas de calor.
- 0:35 Riesgos y protocolos**
Antes, durante y después del funcionamiento.
- 0:56 Emergencias y mantenimiento**
Accidentes, quién hace qué, serpentines e intercambiador de placas.
- 1:15 Consultas y pausa**
- 1:25 Cuánto cuesta operar sin protocolo**
Hábitos de operación y su costo. Consultas.
- 1:55 Cierre**
Material didáctico entregado y disponible digitalmente.

Expositor de toda la jornada: **Ing. Augusto Ramírez**, ingeniero mecánico.

La constancia de asistencia acredita la participación en la jornada. No constituye habilitación de operador ni certificación de competencias.



MASTER INDUSTRIA
MASTERINDUSTRIA S.A.S.

Fabricación, repotenciación y mantenimiento de calderos · Ecuador

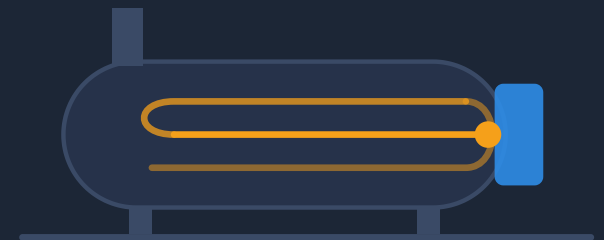


MASTER INDUSTRIA
CAPACITACIÓN TÉCNICA

GUÍA DEL PARTICIPANTE

Calderos: operación segura, cuidado y eficiencia

Operación, revisión y mantenimiento de calderos piro-tubulares, y lo que cuesta a la planta un mal manejo.



PARA
PROMARISCO ·
Larvicultura

FECHA
20 de octubre de 2026

LUGAR
Chanduy, Santa Elena

DURACIÓN
2 h 10 min

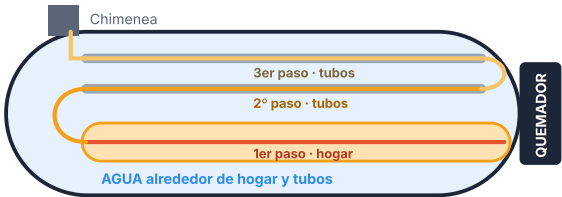
EXPOSITOR
Ing. Augusto Ramírez · Ingeniero mecánico

Cómo trabaja un caldero pirotubular

Los **gases calientes** viajan **por dentro de los tubos** y el **agua los rodea**. Desde el caldero, el calor se reparte por tuberías a:

- **Serpentines** dentro de los tanques: mantienen la temperatura del agua de cultivo.
- **Intercambiador de placas**: calienta el agua tratada para siembra y recambios.

El calor atraviesa la pared del serpentín o de la placa sin mezclar los fluidos. En cada paso se pierde parte del calor.



Esquema didáctico de un caldero pirotubular.

Los riesgos que debes reconocer

- Sobrepresión y sobretemperatura**

El circuito de agua caliente trabaja con presión y temperatura. Los límites y protecciones del equipo nunca se modifican ni se puentean.
- Falla de combustión**

Encendidos fallidos repetidos acumulan mezcla inflamable. No reiniciar por costumbre.
- Falta de agua o de circulación**

El caldero debe estar siempre inundado. El electrodo de nivel corta el quemador si falta agua: nunca se puentea.
- Depósitos y corrosión**

Hollín, incrustación y pérdida de espesor debilitan el equipo sin verse desde afuera.
- Fugas y quemaduras**

Agua caliente a presión y superficies calientes. Observa siempre desde un lugar seguro.

Si no estás autorizado, no intervengas. Ajustar disparos, puentear sensores o abrir partes con presión corresponde a personal especializado.

Revisa antes, durante y después

- ANTES** ¿Puedo arrancar?

 - ☐ Revisé el relevo: novedades, trabajos y liberaciones pendientes.
 - ☐ Área limpia, accesos libres y ventilación sin obstrucciones.
 - ☐ Circuito lleno y bomba de circulación en marcha antes de encender el quemador.
 - ☐ Válvula de purga inferior cerrada y sin goteo.
 - ☐ Combustible y equipos auxiliares listos, sin fugas ni olores.
 - ☐ Sensor y control de temperatura legibles y sin alarmas pendientes.
 - ☐ Protecciones habilitadas, nada puenteado.

- DURANTE** Observa y registra

 - ☐ Presión y temperatura de salida y retorno con **hora, unidad y carga**.
 - ☐ Alarmas, disparos y reinicios: anotar cada uno.
 - ☐ Ruidos, vibración, golpes en tuberías o humo anormal.
 - ☐ Consumo de combustible y agua que se repone al circuito.
 - ☐ Sin instrumento: escribir “no medido”, nunca copiar el dato anterior.

- DESPUÉS** Parada y entrega

 - ☐ Parada con la secuencia aprobada; respetar la posventilación.
 - ☐ Apagado no es frío ni sin presión: no abrir conexiones.
 - ☐ Registrar el estado: en espera, fuera de servicio o a mantenimiento.
 - ☐ Drenaje y limpieza por la purga inferior solo con el equipo apagado, frío y sin presión.
 - ☐ Entregar pendientes al siguiente turno con nombre y hora.

Regla de arranque: si un punto crítico está **no conforme o sin verificar**, el caldero no arranca. Se informa a quien puede resolverlo.

Lo que cuesta un mal manejo

Cualquier capa entre los gases y el agua actúa como **aislante**: el calor sale por la chimenea y el metal trabaja más caliente.

LADO FUEGO

Hollín

Aparece en hogar y tubos por combustión deficiente. Sube la temperatura de chimenea y el consumo.

LADO AGUA

Incrustación

Sales y dureza del agua de reposición se pegan al metal. Lo sobrecalientan y favorecen la corrosión.

Lo mismo pasa en **serpentines y placas**: si se ensucian por fuera o por dentro, el caldero trabaja más para entregar la misma temperatura.

Costumbres que se pagan

- Reiniciar después de un disparo sin buscar la causa**

La falla sigue y crece hasta una reparación mayor o un accidente.
- Subir el quemador en vez de limpiar**

Más combustible para el mismo calor y más esfuerzo del metal.
- Reponer agua sin registrarlo**

Una reposición frecuente indica una fuga y trae agua nueva con sales que forman incrustación.
- No registrar o copiar el dato anterior**

Nadie detecta a tiempo que el equipo empezó a consumir más.

EJEMPLO DE CÁLCULO

Consumo con equipo limpio	40 gal/día
Consumo con superficies sucias	44 gal/día
Días de operación · precio supuesto	26 · USD 3/gal

Gasto extra

USD 312 / mes

(44 – 40) × 26 × 3. Datos de ejemplo. El gasto real se mide comparando registros del mismo equipo con carga y horas similares.