



**COMBUSTION  
CONTROLS**

**FICHA TÉCNICA HORNO DE TRATAMIENTO  
TÉRMICO DE ALUMINIO QUENCHING  
VQF-E-2M3**

[www.combustioncontrols.mx](http://www.combustioncontrols.mx)

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

- Tipo de Horno: Horno eléctrico de grado industrial automático, de operación vertical de tratamiento térmico por convección forzada con sistema de inmersión rápida (Quenching).
- Capacidad de Carga: **1,000 kg**
- Dimensiones Interiores de la cámara: 1.2 m ancho x 1.2 m largo x 2.2 m alto
- Volumen útil: 3.168 m<sup>3</sup>
- Fabricante: Combustion Controls S. de R.L. de C.V.
- Temperatura máxima de operación: **800 °C**
- Homogeneidad de Temperatura: **± 3 °C**, garantizando el cumplimiento con la norma CQI-9 y TUS
- Temperatura en la cara exterior del horno: **60 °C**
- Voltaje de alimentación: 220/440 VAC
- Frecuencia de entrada: 60 Hz
- Atmósfera de operación: Aire
- Las partes metálicas del interior del horno se recubren con acero inoxidable tipo 310
- Marca: **Combustión Control Furnaces**
- Modelo: **VQF-E-2M3**

## 2. SISTEMA DE CALENTAMIENTO:

- Ventilador de alta temperatura tipo plug fabricado en acero inoxidable refractario con flujo de 9,100 CFM.
- Voltaje: 220/440 VAC
- Frecuencia de entrada: 60 Hz
- Calentamiento por medio de resistencias eléctricas de alta temperatura tipo Kanthal o equivalente en arreglo trifásico, con un rectificador para control preciso de temperatura.

## 3. UNIDAD DE ENFRIAMIENTO:

- Medio de enfriamiento: agua tratada a temperatura ambiente.
- Tiempo de temple: <15 seg para choque térmico (Quenching)
- Inyección de agua, con sistema de inmersión (tina) fabricado en acero inoxidable tipo 304
- Controles de flujo: Regulación automática del flujo de agua, por medio de control de nivel automáticos
- Sistema hidráulico con válvula mariposa de control y válvula de cierre de seguridad para operación automática del sistema de inmersión.

## 4. UNIDAD DE CARGA Y DESCARGA

- Capacidad de carga; 1,000 kg
- Voltaje de entrada: 220/440 VAC
- Frecuencia de entrada: 60 Hz

## 5. AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

- Controlador Principal: PLC Siemens S7-1500 con interfaz HMI Siemens Comfort de 15" pantalla táctil a color para operación, programación y monitoreo del proceso.
  - Registro de Datos: Sistema de adquisición de datos en tiempo real para variables de proceso: temperatura de horno, temperatura de baño, tiempos de transferencia y alarmas, bajo norma AMS2750 / CQI-9.
  - Seguridad: Sensores redundantes (8 sensores de temperatura) y sistemas de corte automático por sobre temperatura.
  - Programación de rampas de calentamiento y enfriamiento con mínimo 20 programas configurables y capacidad hasta 50 recetas programables por el usuario de manera intuitiva, donde se registran las temperaturas de operación durante todo el proceso.
  - Incluye licencias de software WinCC de Siemens
  - El horno cuenta con 8 sensores de temperatura tipo K instalados a lo largo del horno para corroborar y controlar la temperatura en todo el espacio útil del horno de acuerdo a norma CQI
- Monitoreo y Alarma:
- Detección de fallos y alarmas como sobrecalentamiento y otros eventos críticos.
  - El horno cuenta con una PC industrial con Runtime, dedicada para registro de temperaturas y trazabilidad de producción.
  - Registro de temperatura y tiempos de tratamiento, así como tiempos de inmersión de carga.
- Automatización: Programación de PLC en sistema cascada, para redundar en sistemas de seguridad y operación.

## 6. ESTRUCTURA

- El horno cuenta con una base fabricada con Viga IPR de 8" x 6 ½" de 41.7 kg/m de 1.5 m de alto, sujeta al piso mediante taquete tipo arpón marca Hilti de ½" x 8 ½".
- El horno se fabrica con base de placa de ½" y paredes laterales de ¼", todo reforzado por ángulo estructural de 3" espesor ¼".
- El aislamiento térmico del horno se compone de una capa de papel refractario de 5 mm, una capa de tabla cerámica de 2" para 1260 °C y una capa de ladrillo refractario de al menos 70% de alúmina, logrando un espesor total equivalente mínimo de 8 pulgadas, garantizando eficiencia térmica y temperatura exterior máxima de 60 °C.
- El horno cuenta con un motor instalado en la parte superior del horno de manera central para levantar la carga desde nivel de piso, hasta la parte interior del horno, el cual tiene una capacidad de carga de 1000 kg con un motorreductor marca *Sumitomo* con cadena de ingeniería de alta resistencia para soportar las temperaturas de operación, así mismo cuenta con variador de frecuencia marca ABB, para ajustar desde la programación PLC la velocidad de subida y bajada de la carga.

## **7. SISTEMA DE CONTENEDORES DE CARGA**

El horno incluye cuatro (4) juegos de contenedores de carga tipo canastilla fabricados en acero inoxidable grado 304. Cada contenedor cuenta con ocho (8) niveles mínimos para colocación de piezas, diseñados para tratamiento térmico por quenching de aluminio. Los contenedores son móviles y se desplazan sobre la misma base de la tina de inmersión, permitiendo la transferencia automática de la carga entre horno y sistema de enfriamiento.

Cada contenedor cuenta con:

Estructura fabricada en acero inoxidable 304  
8 niveles de carga  
Orejas de izaje fabricadas en placa inoxidable  
Base reforzada para operación automática  
Compatibilidad con sistema de elevación del horno  
Desplazamiento sobre rieles de operación

## **8. DETALLE DE CUMPLIMIENTO: NORMATIVAS CQI-9 Y TUS**

El equipo será diseñado y fabricado para cumplir con la norma CQI-9 Heat Treat System Assessment 4th Edition, incluyendo estudio de uniformidad de temperatura (TUS) conforme al numeral 3.4.

El horno de tratamiento térmico de aluminio tipo Quenching modelo VQF-E-2M3 será diseñado, fabricado y puesto en marcha conforme a los lineamientos aplicables de las siguientes normas industriales:

- CQI-9 Heat Treat System Assessment (AIAG)
- AMS2750 – Pyrometry Requirements
- NFPA 86 – Standard for Ovens and Furnaces

El equipo será validado previo a su entrega mediante la ejecución de pruebas y verificaciones que aseguren el cumplimiento de dichas normas, incluyendo:

- Estudio de Uniformidad de Temperatura (TUS)
- Verificación de instrumentación y control
- Calibración de sensores de temperatura
- Verificación de límites de seguridad y alarmas
- Validación del sistema de registro y trazabilidad
- Pruebas funcionales de operación automática
- Pruebas de repetibilidad del proceso térmico

Como evidencia del cumplimiento se entregará la siguiente documentación técnica:

### **Reporte de Temperature Uniformity Survey (TUS)**

Antes de la entrega y puesta en marcha, se ejecutará un estudio TUS siguiendo los lineamientos de la AMS2750H, el cual consiste en:

1. Colocación de Sensores: Se instalarán sensores de temperatura tipo termopar en los 8

puntos críticos de la zona útil (esquinas y centro).

2. Validación de Estabilidad: Se registrará la temperatura en todo el rango operativo para confirmar la homogeneidad de  $\pm 3$  °C.
3. Se entregará un reporte certificado con gráficas de estabilidad térmica que avalen la clasificación del horno.

#### **Matriz de cumplimiento CQI-9 del sistema**

1. El cumplimiento de la norma CQI-9 será acreditado mediante la presentación del formato oficial HTSA (Heat Treat System Assessment) incluido en la norma CQI-9, correspondiente al proceso de tratamiento térmico de aluminio.
  2. Dicho documento será entregado debidamente llenado para el equipo ofertado, incluyendo la evaluación del sistema de control, instrumentación, pirometría, uniformidad térmica y control del proceso de temple.
- Formato HTSA aplicable al proceso de tratamiento térmico
  - Reporte de calibración de instrumentación
  - Reporte de pruebas de aceptación en sitio (SAT)
  - Manual de operación y mantenimiento del sistema

### **9. MANTENIMIENTO, OPERACION Y CAPACITACIÓN**

- Procedimientos de Mantenimiento: Se incluye manual de operación y mantenimiento de horno
- Reemplazo de Componentes: Guía para el reemplazo de resistencias y otros componentes críticos, la cual se anexa en el manual de operación que se le entrega al cliente, tanto en versión digital como 3 juegos en versión impresa
- Se realiza una capacitación al personal de la fábrica para operación, mantenimiento

### **10. SEGURIDAD**

- Protecciones Integradas: Sistemas de bloqueo en caso de mal funcionamiento y sobrecalentamiento, sensores de posición y niveles de usuario en PLC para operación.
- Sistema de límite de temperatura de acuerdo a norma CQI-9 Sistema de Alarma: Alertas auditivas y visuales para condiciones anómalas y aviso en la computadora de conexión.

### **11. REFACCIONES**

- Se entregan kit de repuesto, el cual incluye dos bancos de resistencias
- Se conceden 4 termopares tipo K para repuesto

## **GARANTIA**

Combustion Controls S de RL de CV emite una garantía por diseño y fabricación del equipo, comprometiéndose a arreglar todas aquellas fallas que procedan por vicios ocultos y que hagan impropia la operación del equipo por término de **18 meses** a partir de la entrega- recepción. Esta garantía excluye el desgaste normal de piezas consumibles, daños resultantes de uso indebido, accidentes, modificaciones, reparaciones no autorizadas u otras causas que no sean defectos de materiales y de fabricación.

## **ENTREGABLES**

Se entregan manuales de operación, manual de mantenimiento, diagrama eléctrico, guía de fallas, alarmas y procedimiento de corrección (troubleshooting), garantía del equipo, en idioma español tanto en versión impresa (triplicado) como digital mediante tres USB.



**COMBUSTION  
CONTROLS**

Nicolas Bravo #124, Col. San Felipe  
Hueyotlipan. CP 72030 Puebla, Pue.

[www.combustioncontrols.mx](http://www.combustioncontrols.mx)

[proyectos@combustioncontrols.mx](mailto:proyectos@combustioncontrols.mx)

Tel: 222-270-3489 / 222-598-5916

