

# TurbineSentinel™

*Sistema de Control y Protección de Turbinas*



## DESCRIPCIÓN

**MCL Control** ha desarrollado **TurbineSentinel**, una solución integral exhaustiva destinada a satisfacer los requerimientos de protección y control de turbinas de gas, combinando estrategias específicas de seguridad, monitoreo, secuencia y control de alta velocidad con integración de máquinas, estrategias de producción, monitoreo de instalaciones, supervisión y centralización de información.

El concepto global de **TurbineSentinel** ofrece soluciones que abarcan todas las áreas de producciones (operación, mantenimiento, supervisión, gerencia, administración, etc). Basado en las actuales normas de seguridad *IEC, ISA/ANSI* y *API*, **TurbineSentinel** cumple con el concepto de tener Seguridad y Control separados en módulos independientes, además, se basa en plataformas comerciales de controladores lógicos programables (PLC) para control y secuenciación, y en sistemas electrónicos programables certificados por TÜV (PES o PLC de seguridad) que cumplen con *IEC-61508* para seguridad de procesos.

La arquitectura del sistema **TurbineSentinel** se puede ajustar para cumplir con el nivel de integridad de seguridad (SIL) requerido y la disponibilidad para su proceso. **TurbineSentinel** también ofrece la flexibilidad de combinar el control y la protección de la máquina en el mismo controlador (PLC) cuando lo permiten las normas y los estándares aplicables.

“El concepto global de **TurbineSentinel** ofrece respuestas que llegan a todas las áreas relacionadas con la producción (operación, mantenimiento, supervisión, gestión, administración, etc.)”

## BENEFICIOS

**Independencia de la plataforma:** Basado en el estándar *IEC-61131*, **TurbineSentinel** se puede adaptar a muchas plataformas de PLC con un esfuerzo mínimo.

**Inversión:** Elevada Relación Beneficios/Costos.

**Costos reducidos de producción diferida:** Son soluciones totalmente probadas que garantizan la disponibilidad de una máquina completamente operativa en un tiempo mínimo.

**Costos de mantenimiento reducidos:** Los costos generales se reducen debido a un menor tiempo de mantenimiento en comparación con las soluciones convencionales basadas en PLC que hacen necesarios los diagnósticos manuales periódicos del sistema, para cumplir con los requisitos de *ISA S84, IEC 61508, IEC 61511*, y pruebas exigidas por las

prácticas actuales para lograr una parada de la planta a prueba de fallas.

Beneficios del paquete:

- Arquitectura abierta.
- Disponibilidad de redundancia para la seguridad y control del proceso.
- Solución compatible con *API e IEC 61508 / 61511* para la seguridad.
- Estrategias de control de alta velocidad.
- Alta relación Beneficios/Costos.

La implementación de tecnologías de automatización de última generación proporciona datos valiosos que se pueden utilizar como fuente principal de información para los planes de mantenimiento preventivo, reduciendo el riesgo de paradas no deseadas y fallas del sistema que pueden afectar la producción de la planta.

**Herramientas de ingeniería:** El software **Turbine Toolbox Configuration** se ejecuta en computadoras portátiles para configurar las estrategias de control y seguridad, y ajustar las unidades de proceso independientemente de la HMI centralizada.



## FUNCIONALIDADES



**Secuencias de Arranque y Parada Normal:** Esto se implementa en módulos de control basados en las últimas versiones de PLC o controladores híbridos de los principales fabricantes, según los mejores intereses y preferencias de los clientes. Los módulos de I/O pueden compartir el chasis con el procesador, o utilizar el concepto de I/O distribuidos (ubicados cerca del proceso) para reducir los costos de instalación, preservando así la confiabilidad del sistema y el tiempo de ejecución de la lógica.

**Control de Velocidad/Combustible:** La velocidad es controlada por un módulo de control basado en PLC. La tasa de aceleración de la máquina y la temperatura de los gases de escape (EGT) están limitadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Para disminuir los efectos de interacción, se incluye el desacoplamiento con cualquier otra variable de interacción controlada.

**Protección por Sobrevelocidad:** Esta es una de las funciones instrumentadas de seguridad (SIF) implementadas en este producto. El estándar configuración del algoritmo **TurbineSentinel** utiliza sensores de velocidad por triplicado conectados al módulo de seguridad (SIS).

**Protección de la Turbina:** Todas las protecciones requeridas (SIF) están incluidas en el Módulo de Seguridad (Sistema instrumentado de seguridad, SIS), que se implementan dentro de un PLC de seguridad certificado por TÜV o un Sistema Electrónico Programable (PES) dedicado. Algunas de las protecciones pueden implementarse mediante módulos independientes para monitorear la temperatura, la vibración y los parámetros eléctricos, en cuyo caso se integrarán en el Módulo de Seguridad. La solución PES estándar de **MCL Control** se basa en tecnología de diagnóstico, pero puede ser reemplazada por tecnologías TMR según los requisitos del cliente. Este PES se puede ampliar para realizar funciones de detección/extinción de gases e incendios. Este sistema ofrece flexibilidad de tolerancia a fallas para aumentar su disponibilidad, mejorando así la productividad al evitar paradas innecesarias de la máquina.



**Sistema de monitoreo de vibraciones:** Incluido y ejecutado dentro del Módulo de Seguridad o por un Sistema de Monitoreo de Vibraciones independiente, su integración al sistema de supervisión se realizará a través de una red de comunicación secundaria.

**Cálculos de rendimiento:** Se incluyen estimaciones de rendimiento, eficiencia, consumo de combustible y emisiones de **NOx** de acuerdo con los estándares correspondientes sin costo adicional, evitando ingenierías especiales o configuraciones molestas.



**Solución Exhaustiva:** Como solución global para un grupo de plantas, **TurbineSentinel** puede integrarse con un sistema de control distribuido o cualquier otro sistema de supervisión, brindando concentración de información y datos operativos de los diferentes subsistemas que monitorean y controlan las plantas individuales. Además, permite manejar los lazos de control relacionados con la producción de la planta y estrategias avanzadas de control de procesos como el funcionamiento óptimo de las turbinas, maximizando así la disponibilidad y los beneficios.

**Flexibilidad:** Fácil adaptación a los requerimientos específicos de cualquier turbina en el mercado.



# OPERACION

## Interfaz Hombre-Máquina:

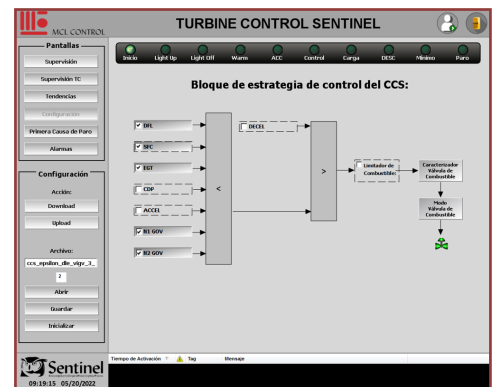
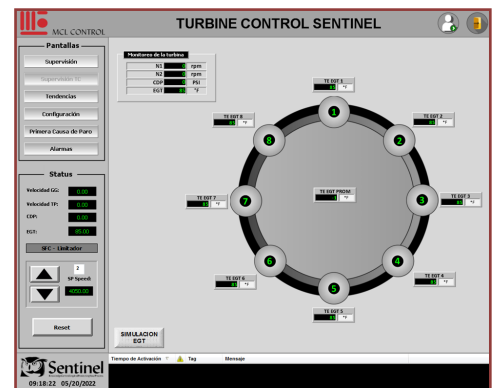
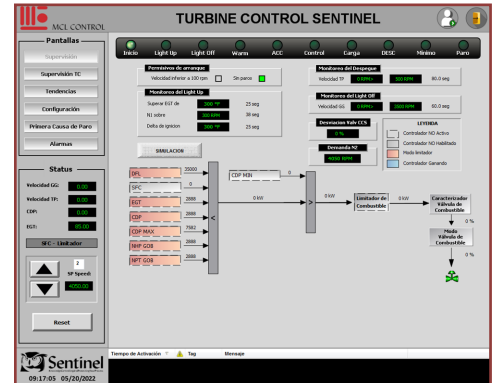
Todos los esquemáticos de operaciones están incluidos. Se hizo especial énfasis en desarrollar una interfaz compuesta por pantallas y comandos amigables basada en el punto de vista del operador, haciéndolo sentir parte del proceso de automatización y permitiéndole realizar su trabajo con un mínimo de estrés y errores utilizando las herramientas que ofrece el software de supervisión, tales como nivel de seguridad y acceso, gestión de alarmas, presentación de gráficos, etc. Esto se puede implementar en una estación local cerca de la máquina o en una PC en la sala de control.

**TurbineSentinel** proporciona una serie de pantallas estándar ya integradas basadas en nuestra experiencia con este tipo de aplicaciones. También se pueden configurar pantallas personalizadas según los requisitos del cliente y las condiciones especiales existentes en cada aplicación. La HMI es compatible con OPC, lo que permite la integración de otros sistemas con **TurbineSentinel**. Las pantallas que se enumeran a continuación son parte de nuestras pantallas estándar incluidas con cada **TurbineSentinel**:

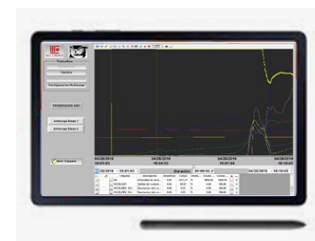
- **Descripción general:** muestra los principales valores de la turbina de gas y permite la navegación a pantallas detalladas.
- **Control de Turbina:** brinda acceso a las estrategias de control (Modo de Control, Selector de Combustible, Set Points de Operación, entre otros).
- **EGT:** proporciona detalles de las mediciones de los termopares e gases de escape (valores, promedio, diferencias, estado, tendencias).
- **Causas de paro:** enumera el estado de todas las señales de apagado y el primer evento en salir.
- **Tendencias:** permite al usuario seleccionar hasta ocho señales por tendencia.
- **Resumen de alarmas:** muestra los detalles de las alarmas, en línea y el historial.

## Operación / Monitoreo Remoto:

Disponible a través de dispositivos inalámbricos portátiles



Pantallas típicas de HMI



Operación / Monitoreo Remoto

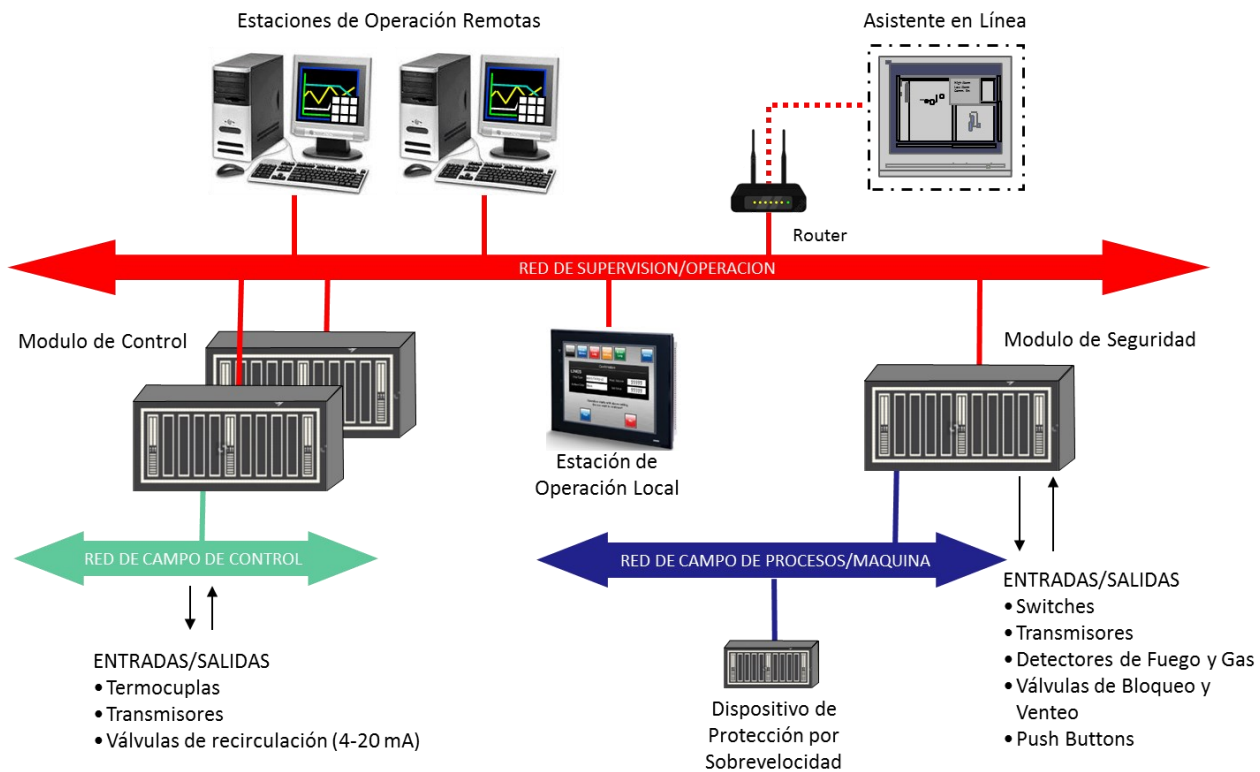


# ARQUITECTURA

El diseño de la arquitectura utiliza la última tecnología comprobada, siguiendo las tendencias del mercado de redes abiertas como Ethernet-IP, OPC y Modbus. En total conformidad con los estándares de seguridad API, IEC e ISA actuales, la solución cuenta con un sistema de seguridad independiente para cada máquina con el fin de implementar las funciones instrumentadas de seguridad (SIF) requeridas y lograr el Nivel de Integridad de Seguridad (SIL) requerido. Cada PLC de seguridad puede ser único, redundante o TMR, según los requisitos de tolerancia a fallas y SIL. Por lo general, se utiliza un PLC de seguridad basado en diagnósticos para aplicaciones SIL 2 no tolerantes a fallas y un PLC de seguridad basado en diagnósticos o un TMR para aplicaciones SIL 3 para implementar el Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS) y las secuencias de arranque/parada.

Para los lazos de control, como el control de velocidad, se puede utilizar un PLC único o redundante de prácticamente cualquier marca comercial preferida por el cliente. Alternativamente, y a petición del cliente, todas las aplicaciones pueden implementarse en el PES de seguridad.

Cuando se solicita, MCL Control puede proporcionar una interfaz hombre-máquina (HMI) de panel local opcional y central, basada en las mejores computadoras y software industriales disponibles. Se incluyen muchas funciones y se integran fácilmente con cualquier PLC o sistema independiente a través del software HMI disponible en el mercado y controladores de comunicación específicos.





## ALCANCE

---

Dependiendo de los requisitos del cliente, **MCL Control** es capaz de suministrar toda la gama de servicios técnicos requeridos para este tipo de proyectos, desde una simple configuración/instalación de aplicaciones en la plataforma del Cliente, hasta un sistema totalmente integrado, incluyendo hardware (tanto PES/PLC y HMI local/remota) selección/dimensionamiento/configuración, diseño/adquisición/ensamblaje de gabinetes, instrumentación de campo (si lo solicita el Cliente), capacitación del operador/mantenimiento/ingeniería de acuerdo con las necesidades del Cliente, FAT/SAT integrado y asistencia en la puesta en marcha del sistema. Igualmente, de ser requerido por el cliente, MCL Control puede realizar los estudios de peligros y riesgos, incluyendo: HAZOP, SIL-LOPA, especificaciones de seguridad (SRS), verificación del SIL, estudios de ubicación de detectores de F&G.

## SOPORTE

---

### **Documentación:**

Toda la documentación técnica necesaria para la ingeniería, operación y mantenimiento se proporciona en inglés o español. Incluye todas las estrategias de control y secuencias de protección.

Cuando aplique, se incluirá la documentación de los componentes electrónicos suministrados y se proporcionarán al Cliente los P&ID, PFD y diagramas de cableado en archivos de AutoCAD® para permitir su modificación a su conveniencia. Se ofrece un servicio de actualización opcional basado en Internet para incorporar nuevos desarrollos, así como nuevas versiones de hardware y software.

### **Soporte Técnico Post-venta:**

Local y on-line a través de Internet.

## EXPERIENCIA

---

**MCL Control** ha estado en el negocio de la Automatización y Seguridad de Procesos desde 1989, convirtiéndose en un proveedor de soluciones para la industria del Petróleo y Gas, y especializándose en procesos relacionados con la combustión y calentamiento, como la generación de vapor y procesos de calefacción (incluyendo simulaciones de calderas de vapor sobrecalentado y las redes de distribución de vapor de agua de una de las refinerías más grandes del mundo), turbomaquinaria y otras áreas de seguridad tales como Sistemas de Parada de Emergencia y Sistemas de Gas y Fuego. Se darán referencias particulares a pedido.

Desde el punto de vista técnico, y como se mencionó anteriormente, los productos de MCL Control son independientes de la plataforma. De hecho, esta solución se ha instalado e integrado con muchas plataformas, como se indica a continuación:

**PLC:** Rockwell Automation, HIMA, GE Fanuc, Modicon, Siemens y otros

**DCS:** Honeywell TDC-3000 y Experion, Rockwell Automation ProcessLogix, Emerson Fisher Provox y DeltaV, Foxboro y otros.

**HMI:** Indusoft, Wonderware, Intellution, Wizcon, Simplicity, RSView, Visual Basic y otros.

**Sistemas de Seguridad:** HIMA, Triconex, ICS Triplex, Siemens y otros.

**Otros:** Sistemas SCADA, Compressor Controls Corporation, Bently Nevada, Metrix, Prosoft Technologies y otros.



# Mayor información:

## Contacto

### MCL CONTROL



info@mclcontrol.com



+58 212 238 2996 / 2581



Av. Diego Cisneros, Centro Empresarial Los Ruices,  
Los Ruices, Caracas 1071, Venezuela

### MCL CONTROL USA



mclusa@mclcontrol.com



+1 281 469 6634



13652 Brigeton Ridge Drive, Suite A  
Houston, TX77070

### BLOQUES NEURALES



bneurales@mclcontrol.com



+34 626 954638 / 663 901677



Puebla de Cazalla, 41540, Sevilla, España

Visite

[www.mclcontrol.com](http://www.mclcontrol.com)

Siga



Mclcontrol



@mcl\_control



MCLcontrol