

**Capítulo:** Equipos de instrumentación y control de proceso

**Ítem:** Hardware Sistema Dcs

**Actividad:** 32.01.08

**Unidad de pago:**

**unidad instalada**

**Descripción y especificaciones:**

Los equipos controladores PLC, módulos I/Os, módulos de interconexión y demás componentes del sistema de control distribuido serán usados para la recopilación, visualización de datos y señales provenientes de los instrumentos de proceso, así como para el control, supervisión y dirección de los elementos de control final. Serán distribuidos en cada etapa del proceso según la cantidad de información y las necesidades de operación que se maneja en cada una.

Se busca el uso de equipos industriales capaces de recibir y procesar grandes cantidades de información e instrucciones, de acuerdo a una lógica de control previamente establecida.

El hardware de control del DCS deberá ser obligatoriamente de tipo modular, para ello los PLCs, tarjetas de señales análogas y digitales I/Os, interfaces de bus, fuentes de alimentación y módulos de interconexión de red, deberán ser módulos independientes de tal manera que permita la escalabilidad a largo plazo del hardware, según esto no serán aceptadas RTU/PLC que tengan un número determinado de slots, racks o chasis ya que esta característica limita la ampliación futura. De igual forma se usará hardware Plug and go, el cual permitirá sustituir los módulos de I/O dañados y entrar nuevamente en funcionamiento sin que el ingeniero de servicio se traslade a planta, reduciendo costes por viajes de servicio, tiempos de paro de producción etc.

La solución completa deberá ser ofrecida por un sólo proveedor de tecnología, reduciendo costes por concepto de repuestos y logística.

• **Especificaciones de los PLCs:**

Se requiere de la implementación de unidades de Control y display en un mismo dispositivo, esto con el fin de reducir problemas de comunicación entre la RTU/ PLC y la pantalla HMI al no haber un cable de conexión entre ellos.

Los dispositivos PLCs deberán estar exentos de partes mecánicas móviles como discos duros, ventiladores o baterías, haciéndolos libres de cualquier mantenimiento por estos conceptos. El panel frontal deberá tener una protección IP65, para adaptarse adecuadamente al entorno industrial adverso que se maneja en la planta.

Se deberán implementar RTU/PLCs que permitan realizar diagnostico remoto del hardware y eventos de software previamente programados, con el fin de poder determinar el estado de

cada una de las tarjetas I/O así como de sus canales de forma individual y realizar el forzado de señales, igualmente verificar parámetros de RTU/PLC como lo son temperatura, estado de memoria y carga de procesador. Todo lo anterior con el objeto de lograr mejores tiempos de respuesta para actividades de soporte y/o mantenimiento.

Deberá tener una interfaz web de acceso remoto que debe correr como un servicio sobre el PLC/RTU, con el fin de poder realizar este diagnóstico de forma rápida sin requerir el desplazamiento de personal a los lugares donde se realizará la instalación de los equipos.

Adicionalmente deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

- Interfaces de comunicación estándar: Ethernet, USB2.0, RS485
- Temperatura de operación: 0 °C hasta + 50°C
- Procesador: Intel Atom a 300MHz o superior
- Memoria DD Ram: 256 MB DDRAM o superior
- Memoria NV RAM: 16 KB o superior
- Memoria de almacenamiento: Memoria flash 4GB o superior
- Tiempo de ciclo inferior a 1 ms
- Soportar protocolo de inter operatividad OPC-UA

• **Especificaciones de la pantalla:**

- Pantalla integrada al PLC
- Pantalla táctil tipo resistiva análoga
- Tamaño en pulgadas: 10" para PLCs nodales, mayor a 10" para PLC maestro.
- Resolución: WXGA 1024 x 600 pixeles o superior
- Retroiluminación: LCD
- Brillo: 400 cd/m2
- Orientación: Debe poderse orientar de manera vertical y horizontal.
- Temperatura de operación: 0 °C hasta + 50°C

• **Especificaciones del protocolo de comunicación:**

La red de comunicación entre RTUs/PLCs deberá establecerse por medio de un protocolo abierto basado en internet industrial, Ethernet TCP IP por lo tanto deberá cumplir con las definiciones de: industrial Ethernet standards IEC 61158-13 y IEC 61784-2.

Este protocolo deberá soportar comunicación en tiempo real, tiempos de respuesta determinísticos de alta velocidad y ser completamente abierto libre de licencias y/o patentes, permitiendo su uso en cualquier parte del mundo independiente del país o la compañía que lo desarrollo, sin el requerimiento de una licencia o hardware de marca específica.

Deberá soportar la transmisión de información en ciclos asíncronos (por debajo de 400  $\mu$ s) con tiempo de respuesta configurable. El protocolo deberá tener la capacidad de sincronizar automáticamente todos los nodos de la red con una alta precisión hasta de unos pocos micros segundos.

Deberá soportar tráfico cruzado o comunicación directa esclavo - esclavo, es decir todos los nodos de la red podrán recibir datos de cualquier emisor entre los PLCs de la red sin pasar por el Maestro. El protocolo de comunicación deberá permitir por defecto cualquier topología de red estrella, árbol, anillo, o en cadena, y cualquier combinación de ellos.

Deberá tener capacidad de asignación de intervalos multiplexados, lo que quiere decir que no habrá necesidad de forzar la transmisión de la totalidad de los datos en un solo ciclo de comunicación, evitando que se bloquee la red y se pierda la comunicación.

Deberá implementar la funcionalidad de encuesta respuesta de encadenamiento (poll response chaining), que garantiza el paso de la información entre varios dispositivos sin causar conflictos en la red.

Deberá además permitir conexiones o desconexiones en caliente (hotpluggin). Finalmente deberá trabajar y/o cumplir con los siguientes estándares:

IEEE 802.3 Fast Ethernet  
IP-based protocols (UDP, TCP etc.)  
Standard Ethernet chips.

• **Especificaciones del software:**

En cuanto al software interno de los equipos, este deberá contar con una única herramienta de software para control, visualización, motion, CNC, robótica, buses de campo, conectividad, diagnóstico y mantenimiento. Deberá tener un sistema operativo determinístico y multitarea, permitiendo: sincronización entre control y motion, optimizar el uso del procesador, alargando así el tiempo de vida del CPU y por ende reducir costes por concepto de reparación.

El sistema operativo deberá cumplir con las siguientes características:

- Reloj en tiempo real
- Watchdog incluido
- Antiblocking por overflow o bug del programa

• **Especificaciones del módulo de interconexión de red (HUB)**

El módulo de interconexión (HUB) para red de control del DCS deberá poseer mínimo 4 puertos tipo RJ-45 apantallado tipo hembra para posibilitar la comunicación entre PLC-PLC o PLC – I/Os. Con una tasa de transmisión de hasta 100Mbps/s. Deberá tener indicadores LED de status sobre el estado del módulo y el funcionamiento del bus.

Deberá permitir diagnóstico de falla tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

Deberá permitir una longitud de interconexión de hasta 100 metros entre dos módulos.

Deberá permitir una temperatura de operación de -25 a 50°C

Deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

CE  
cULus  
KC  
GL  
GOST-R

• **Especificaciones de la fuente de poder.**

El módulo de fuente de poder deberá alimentar los módulos de interconexión del sistema de control DCS y los módulos de entradas y salidas I/Os. Deberá recibir alimentación directa a 24V C -15% / +20%.

Deberá tener indicadores LED de status para sobrecarga, estado de operación y estado del módulo.

Deberá permitir diagnóstico de funcionamiento/error y sobrecarga tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

Deberá poseer protección de corriente con fusible integrado y protección contra polaridad inversa.

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

Deberá ser un módulo independiente de tal manera que de acuerdo a los requerimientos de potencia del sistema o a la ubicación de la topología puedan ser adicionados según se requiera.

• **Especificaciones generales módulos I/O.**

Se requiere la implementación de un sistema modular, que permita la ampliación para integrar señales o ampliaciones futuras no contempladas en el presente proyecto. Según esto se requiere la implementación de un sistema modular de I/O, para lo cual las entradas y salidas deberán ser módulos independientes que se puedan adicionar libremente según las necesidades futuras de la empresa. No se aceptarán unidades compactas que cuenten con un determinado número de salidas y entradas o sistemas de chasis (rack) que limite la cantidad de módulos I/O del sistema.

Cada módulo I/O debe ser de tipo modular, esto significa que debe estar compuesto por las siguientes partes:

- Módulo de Bus. Es el componente que se ajusta al riel DIN y cuenta con las terminales de bus y de alimentación interna para las señales I/O.

- Módulo de señales I/O de acuerdo al tipo de señal requerida.
- Módulo de bornera o bloque de terminal, el cual será de bornera ajustable a presión con el fin de evitar desajustes que se presentan en los sistema de tornillo.

Lo anterior busca la implementación de un sistema completamente flexible y expandible, en donde los módulos I/O puedan ser distribuidos alrededor de la planta y comunicados entre ellos por medio de un cable sin requerir chasis (backplane), ya que por el cable se realizara la comunicación en los diferentes nodos de I/O. Debido a esto no serán aceptados sistemas de chasis compactos.

Deberán poseer indicadores LED del funcionamiento de cada canal, estado del bus, estado de operación y estado del módulo. Los estados deberán poder ser visualizados p.j verde para estado OK o rojo para error. Deberá permitir diagnóstico de funcionamiento/error y entrada/salida tanto a través los indicadores LEDs como de herramienta software.

**Con relación a la cantidad de IO por PLC, se requiere un mínimo de ocho (8) entradas y ocho (8) salidas.**

• **Especificaciones de módulos de entradas/salidas análogas.**

Deberán ser módulos que manejen entradas o salidas con tensión de 0 a 10 V DC o corrientes de 0 a 20 ma o 4 a 20ma con conversión digital/análogo de 12 bits de resolución como mínimo, con un tiempo de conversión máximo de 300µs para salidas y 1ms para entradas.

Deberán poseer aislamiento entre canal y bus de 500 V DC.

Deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

CE  
cULus  
KC  
GL  
GOST-R

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

• **Especificaciones de módulos de entradas/salidas digitales.**

Deberán ser módulos con tensión de operación nominal de 24 V DC.

Deberán poseer aislamiento entre canal y bus de 500 V DC. Y aislamiento canal – canal para los módulos de entradas digitales.

Deberán permitir configuración de conexión tipo fuente y sumidero.

Deberá permitir operación de -25 a 50°C grados de temperatura y 5 a 95% de humedad no condensada.

- **Tipo de montaje:** Todos los módulos deberán ser alojados en un gabinete o consola de protección con grado de estanquidad IP 66, con pantalla a la vista del operador.

El montaje típico de los módulos controladores PLC y demás módulos del DCS se encuentra en el diagrama de típicos de montaje.(Controlador PLC)

#### **Alcance:**

Los equipos deberán ser suministrados, transportados, instalados, puestos en marcha y ensayados en sitio por el contratista.

Se entregarán los manuales originales y en español, se incluirán los procedimientos escritos y capacitación presencial para su correcta operación y mantenimiento.

Los típicos de montaje que se entregarán solo se utilizarán como referencia, EL CONTRATISTA deberá elaborar los típicos de montaje finales y los detalles para toda la instrumentación que se suministre en el proyecto.

Deberán poseer todos los accesorios y mecanismos necesarios para permitir la correcta instalación tanto del sensor como del transmisor.

#### **Materiales requeridos:**

- Gabinetes o consolas para protección de los equipos. Incluyendo soportes metálicos necesarios para montaje en pedestal o muro.
- Cableado de alimentación eléctrica desde los equipos hasta el punto de suministro más cercano.
- Cableado de comunicación de red desde los equipos hasta el switch o PLC subsiguientes.
- Tubería conduit y soportes de ductos para protección del cableado de alimentación y comunicación.
- Chazos, tornillos, tuercas, etc.

#### **Mano de obra:**

**Mano de obra de técnico electricista calificado**, para instalación física, conexión de alimentación eléctrica y cableado de señales o bus de campo para su integración con el DCS.

**Mano de obra de ingeniero especialista en automatización y control**, para revisión de la instalación, puesta en marcha, calibración y pruebas de funcionamiento.

<p><b>Equipos:</b></p> <p>Herramienta básica Herramienta para instalaciones eléctricas y cableado</p>
<p><b>Transporte:</b></p> <p>El contratista deberá encargarse de colocar en el lugar de instalación: el equipo y todos los materiales y herramientas necesarios para el montaje.</p>
<p><b>Ubicación:</b></p> <p>Ver plano de ubicación final de equipos.</p>
<p><b>Obras civiles para montaje:</b></p> <p>Montaje en pared o pedestal de gabinete para albergar el equipo</p> <p>Instalación de ductos para protección de cables de alimentación y comunicación según planos de ductos y cableado.</p>
<p><b>Planos de referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ubicación final equipos de proceso</li> <li>- típicos de montaje</li> <li>- PID lazo de control 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300.</li> </ul>
<p><b>Normas aplicables:</b></p> <p>IEEE 802.3 Fast Ethernet IP-based protocols (UDP, TCP etc.) Standard device profiles: CANopen EN 50325-4 for automation Standard Ethernet chips.</p>
<p><b>Tolerancias:</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>Ensayos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de visualización correcta</li> <li>- Prueba de diagnóstico automático del hardware</li> <li>- Prueba de operación del software de control</li> <li>- Prueba de comunicación con el DCS</li> </ul>
<p><b>Medidas y forma de pago:</b></p> <p>Se pagará la unidad instalada previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría.</p>

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

**Observaciones:**