

---

# ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

---

## 1. Requisitos Técnicos Generales.

La contratación comprende la provisión de todos los bienes y servicios requeridos. Por lo que se deberá prever todos aquellos materiales y servicios conexos que no se encuentran en la lista de bienes y servicios y que son imprescindibles para la implementación de un sistema SCADA en el prestador Aguas de la Sierra de Montecillos.

**Idioma:** Todas las tecnologías informáticas deberán proporcionar apoyo en español. Específicamente, todas las tecnologías de presentación visual y el Software deben apoyar el conjunto de caracteres ISO.

### 1.1. Condiciones técnicas exigidas

La totalidad de los materiales a ser utilizados, deberán ser nuevos (sin uso) y de marcas reconocidas, libres de defectos e imperfecciones, para lo cual el contratista deberá indicar en la oferta las características técnicas y marca comercial de los elementos principales y otros materiales auxiliares a ser utilizados; como así también proveer documentación que contenga toda la información y las explicaciones requeridas para que los empleados del contratante puedan utilizar los bienes y servicios.

### 1.2. Consideraciones Generales

La falta de algún elemento para el funcionamiento de los bienes, tanto individualmente, como en operación conjunta para los bienes funcionales previstos por el contratante, originado en una incorrecta o insuficiente descripción del oferente en su oferta, obligará a este a proveerlo de inmediato y sin cargo adicional para el contratante.

Los nombres de los fabricantes de materiales, elementos y equipos incluidos en el suministro, juntamente con los datos relativos a sus características de funcionamiento, capacidades, características nominales, así como cualquier otra información importante de los equipos, deberán ser sometidos a la aprobación del Contratante. Cualquier equipo, material o elemento utilizado o instalado sin tal aprobación, será rechazado.

Las adecuaciones que fueran necesarias realizar para dar cumplimiento deberán ser realizadas por el oferente en coordinación con el contratante y garantizando en todos los casos la preservación de la funcionalidad requerida.

Para garantizar la confiabilidad de los equipos ofertados será requerido que los mismos cuenten con certificaciones de control de calidad emitidas por normas internacionales.

De surgir algún inconveniente en la instalación de los bienes originado por la incorrecta especificación del equipo, el contratante no aceptará reclamos o justificará fallas en los programas.

El Contratista entregará, toda bibliografía técnica considerada necesaria para su utilización, actualizada. La documentación deberá estar preferiblemente escrita en idioma español. En todos los casos deberá proveer al menos una copia material de la documentación (impreso o en entregado en formato digital).

El Contratista, a través de una constancia emitida por el fabricante de los bienes fundamentales, garantizará por un periodo mínimo de doce (12) meses en condiciones de proveer repuestos o reemplazos de los equipos suministrados.

El suministro del Contratista también incluye, la dotación de equipos de prueba, herramientas comunes y especiales, personal profesional y técnicos especializados, honorarios, impuestos de ley, aditamentos y seguros de personal y cualquier cargo requerido para colocar en operación la Instrumentación SCADA.

### **1.3. Especificación de Servicios de Instalación**

**Instalación:** La mano de obra deberá ser de primera calidad, con capacidad técnica demostrada por parte del oferente en proyectos similares de esta naturaleza, esto es indispensable para la correcta y eficiente ejecución de los servicios.

El contratante deberá supervisar el montaje, verificar que el equipo quede adecuadamente instalado, sin que se presenten riesgos físicos y de forma tal, que se pueda obtener el máximo de sus capacidades. Esta supervisión será asignada a personal clave que el contratante designe para realice estas actividades por etapas, de manera preliminar y posterior a la instalación para realizar una aceptación final del sistema con su puesta en servicio incluida.

Las actividades de puesta en servicio tienen como objetivo realizar todas las medidas, calibraciones, ajustes, parametrización y pruebas que sean necesarias para verificar el correcto funcionamiento del equipo o sistema y su integración a los demás sistemas de los que formarán parte antes de la puesta en servicio.

### **1.4. Equipos, Herramientas y Materiales del Oferente o Contratista**

El Oferente será exclusivamente responsable por la debida ejecución de los trabajos, de acuerdo con el Contrato, por la provisión, suficiencia, seguridad y costo de todos los equipos, obras temporales, materiales y objetos de cualquier clase requeridos para ello.

### **1.5. Embalaje, Embarque, Transporte y Almacenamiento**

El Proveedor embalará los bienes en la forma necesaria para impedir que se dañen o deterioren durante el transporte al lugar de destino final indicado en el Contrato. El embalaje deberá ser adecuado para resistir, sin limitaciones, su manipulación brusca y descuidada, su exposición a temperaturas extremas, la sal y las precipitaciones, y su almacenamiento en espacios abiertos. En el tamaño y peso de los embalajes se tendrá en cuenta, cuando corresponda, la lejanía del lugar de destino final de los bienes y la carencia de equipo pesado de carga y descarga en todos los puntos en que los bienes deban transbordarse.

### **1.6. Condiciones Ambientales**

Los instrumentos, equipos, componentes y unidades conjuntas para la supervisión desde el Sistema

SCADA serán adecuados para las condiciones ambientales de la zona de destino final. Todos los instrumentos y equipos de los sistemas deberán operar adecuadamente.

Los equipos deberán estar en condiciones de trabajar a campo abierto sujetos a viento, lluvia, rayos y elementos corrosivos presentes en el ambiente.

Los accesorios de montaje, tales como cables y prensaestopas, deberán mantener el grado de hermeticidad de los equipos a fin de que no penetre el agua proveniente de las lluvias ni polvos impulsados por el viento.

### **1.7. Criterios de Montaje**

Toda mano de obra será ejecutada por técnicos calificados y que tengan experiencia documentada en proyectos similares.

La instalación de todos los equipos e instrumentos, deberán ajustarse a las instrucciones de los manuales de montaje. El Contratista presentará a la Alcaldía Municipal de Comayagua o a su personal asignado copia de los manuales de montaje.

### **1.8. Criterios de Montaje en el Centro de Datos**

Las canalizaciones para los cables de alimentación eléctrica y cables de red de comunicaciones en la sala del Centro de Control (CC) serán ocultas a la vista, empotrados en las paredes y piso, utilizando tuberías de PVC SEL.

Las canalizaciones visibles serán efectuadas a través de tuberías conduit metálicos.

## **2. Funciones Principales del Sistema SCADA**

Dentro de las funciones básicas realizadas por un sistema SCADA están las siguientes:

- Monitorización Online de Redes:

Integración con bases de datos SQL Server que garantiza la seguridad, integridad y confidencialidad de los datos mediante acceso jerárquico y backup automático.

- Gestión de Alarmas:

Configuración remota de alarmas en registradores de campo y en el sistema.  
Envío de notificaciones por email o SMS.

- Exportación de Datos:

Exportación automática en formato CSV, compatible con varios estándares como IAS, Historian, etc.  
Acceso directo a la base de datos SQL para la extracción de datos brutos y calculados.

- Configuración Remota:

Permite ajustar parámetros de registradores, intervalos de registro, canales y alarmas desde una interfaz intuitiva.

- Visualización de Datos:

Muestra de múltiples curvas simultáneas con periodo de datos seleccionable, funciones de escalado automático y ajuste manual.

- Geolocalización:

Función de geolocalización sobre mapas para identificar la ubicación de los equipos de campo.

- Seguridad:

Acceso protegido por contraseña, asegurando que los datos permanecen seguros y protegidos.

- Lectura de Medidor:

Muestra estadísticas como promedio, mínimo, máximo y volumen.

- Funcionalidad de Combinación de Gráficos:

Permite una clara identificación de datos en gráficos combinados.

**Nota importante:** Los equipos serán capaces de poder implementar otros protocolos de comunicación e interconexión con la instrumentación, no obstante, se deberá asegurar que la interconexión es robusta y funcional, asegurándose la integridad de la medida y la ingesta en el SCADA y posterior almacenamiento en el histórico de las medidas de los procesos.

## 2.1. Requisitos Funcionales:

- Fácil Uso y Acceso:

Acceso mediante contraseña única para visualizar datos históricos y actuales en formato gráfico y de tabla.

- Acceso Móvil:

El sistema deberá ser accesible y explotable a través de una aplicación móvil, permitiendo la gestión integral y en tiempo real de los datos, así como la configuración remota de dispositivos y alarmas. La aplicación móvil deberá ofrecer funcionalidades avanzadas de visualización, análisis y notificación, garantizando una experiencia de usuario eficiente y segura.

- Informes Automáticos:

Generación y envío automático de informes personalizados por email.

- Histórico de Alarmas:

Almacenamiento y exportación del historial de alarmas con filtros de selección.

- Serán valorables funcionalidades específicas:

Detección y localización de fugas de agua y control de calidad del agua.

## 3. Requisitos Técnicos y Funcionales de registradores de datos e instrumentación de medida

### 3.1. Registradores de Datos.

Deben ser capaces de registrar datos multicanal avanzado, para monitorizar señales digitales y analógicas. Sus principales características serán:

- Comunicación: LTE-M y NB-IoT con fallback a 2G, 3G, 4G.
- Aplicaciones: Monitorización de flujo y/o presión en zonas específicas, evaluación de demanda, detección de fugas.
- Actualizaciones: Firmware actualizable y programable remotamente.
- Transmisión de Datos: Modem integral con opciones celulares diversas.
- Canal Secundario: Registro rápido hasta 25Hz para eventos transitorios.
- Opciones de Alarma: Alarmas múltiples, incluyendo flujo mínimo nocturno y cambios de

perfil.

- Robustez: Carcasa de aluminio fundido, resistente al agua (IP68).
- Vida Útil de la Batería: 5 años, dependiendo de las configuraciones.
- Interfaces: Entrada serie para conexión a medidores digitales, sensores de nivel, Modbus, SDI12, RS232.
- Memoria: Capacidad estándar para 2 millones de lecturas, expandible hasta 64 millones.
- Temperatura Operativa: -20 a +60 °C.
- Deben soportar la conexión de instrumentación a través de señales analógicas 4-20 mA y por comunicaciones Modbus RTU.
- Deben permitir comandar una electroválvula para implementar el modo cíclico para minimizar el consumo de agua.

### 3.2. Sensor de Nivel

Limnómetro digital ultrasónico autónomo para la monitorización avanzada de niveles. Sus principales características serán:

- Rango de Medida: 0,2 a 8 metros, configurable.
- Precisión:  $\pm 0,25\%$  del rango de medida.
- Resolución: 1 mm.
- Alimentación: Sin baterías, alimentado por el registrador.
- Instalación: Soporte articulado en acero inoxidable.
- Temperatura Operativa: -30 °C a +70 °C.
- Protección: IP68.
- La conexión con el registrador de datos será a través de 20 mA.

### 3.3. Analizadores de Parámetros Físicos-Químicos

La estación multiparamétrica para la monitorización autónoma de la calidad del agua en depósitos y en PTAP. Sus características principales serán:

- Parámetros de Cloro Libre, pH, Temperatura, Turbidez y Conductividad.
- Sistema autónomo con múltiples opciones de alimentación.
- Modo cíclico para minimizar el consumo de agua.
- Sistema modular adaptable a diferentes ubicaciones.
- La conexión con el registrador de datos será a través de Modbus RTU.