
PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES

SECCION IV – ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1. ALCANCE

Consiste en la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario y del Sistema de Monitoreo a distancia en los Distritos de Encarnación y Cambyretá.

Los Sistemas de Alcantarillados Sanitarios están compuestos de:

- Estaciones de bombeos.
- Líneas de conducción (impulsión y gravedad).
- Redes colectoras, incluidos los registros y conexiones domiciliarias.
- Una única Planta de Tratamiento de Residuos Cloacales para ambos Sistemas.
- Sistema de monitoreo a distancia.

4.2. RESPONSABILIDAD Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La responsabilidad se ciñe a la **Operación y Mantenimiento preventivos y correctivos** de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Sistema de monitoreo a distancia de las EBs, incluyendo un estricto mantenimiento de las partes electromecánicas, como así también de patios, edificios, instalaciones generales, registros cloacales, incluyendo reparaciones de pavimentos si son afectados por los trabajos y limpieza de todas las instalaciones.

En todas las relaciones con el Contratista, durante la ejecución de los trabajos, el Comitente estará representado por un Fiscal, quien tendrá a su cargo el control de los trabajos y demás documentos contractuales.

El contenido de la presente sección es de carácter general y puede contener ítems no incluidos en el servicio, pero pueden aparecer en otros trabajos que ordenen la fiscalización.

4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Este documento tiene por objeto suministrar un conjunto de elementos que faciliten la puesta en marcha y mantenimiento. EN MODO ALGUNO EL MISMO SUSTITUYE LOS MANUALES DE LOS FABRICANTES.

Todas las operaciones de mantenimiento, preventivas y/o correctivas, serán realizadas siguiendo las instrucciones del fabricante de cada equipo. Cuando predomina una cierta cantidad de maquinarias, la disponibilidad de técnicos especializados se hace muy necesaria.

4.4. TRABAJOS PRELIMINARES

El mantenimiento preventivo de un sistema no es sino la suma de las tareas que deben cumplirse rutinariamente para asegurar la eficiencia del servicio. Si estas tareas no son efectuadas o lo son hechas de modo negligente, los resultados serán poco satisfactorios que podrían acarrear situaciones no deseadas.

4.5. MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Serán de buena calidad y previamente aprobados por la Fiscalización todos los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos proveídos por el Contratista. Los aceites de refrigeración y lubricación de todas las piezas.

Asimismo, los reactivos necesarios para los análisis a ser realizados en la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales, y los combustibles necesarios para los generadores.

4.6. TRABAJOS INCLUIDOS

4.6.1. MANEJO DEL SISTEMA DE CONTROL REMOTO.

- a. En cada Estación de Bombeo, hay un Gabinete de Control, el cual cuenta con un Dispositivo de Control o PLC (Controlador Lógico Programable) al cual están conectadas todas las señales de estado de las bombas provenientes del Tablero de Fuerza Motriz. Los ajustes y adecuaciones que pudieran ser necesarios en los Tableros de Fuerza Motriz para el perfecto funcionamiento del Sistema de Control Remoto, lo realizará el Contratista.
- b. La comunicación entre el Dispositivo de Control y la Central de Monitoreo es a través de un Router Industrial Modular, el cual deberá conectarse a Internet por medio de la Red de Telefonía Móvil (Tecnología 3G + HSUPA).
- c. El Oferente deberá prever en su presupuesto, la provisión de los servicios de telefonía móvil necesarios, durante el plazo del servicio, conforme a las posibilidades de instalación en cada una de las Estaciones de Bombeo.
- d. En la Central de Monitoreo se cuenta con un Dispositivo Industrial VPN que cumple la función de establecer un puente entre las instalaciones remotas y el Sistema SCADA: Supervisor and Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos). El sistema SCADA está instalado en Panel PC Touchscreen de 21,5 pulgadas.
- e. En el Tablero de Fuerza Motriz de cada Estación de Bombeo están instalados todos componentes auxiliares necesarios para obtener los estados de los accionamientos de cada una de las bombas.
- f. Las señales provenientes de los componentes auxiliares están conectados al Dispositivo de Control para poder ser transmitidas a la Central de Monitoreo.
- g. Los estados que se conocen son básicamente los siguientes:
 - Bomba en Marcha.
 - Bomba Parada.
 - Bomba en Falla. Dispositivo de Protección del accionamiento correspondiente (Relé Térmico, Guarda motor, Arranque Suave).
 - Bomba con Falla de Confirmación (Se dio la señal de arranque y la Bomba no arrancó).
 - Falla Bomba No Arrancó.
 - Falla Bomba No Paró.
 - Boya de Nivel 1 Accionada.
 - Boya de Nivel 2 Accionada.
 - Boya de Nivel 3 Accionada.
 - Boya de Nivel 4 Accionada.
 - Falla Relé Falta de Fase.

- Corte de Energía.
- Generador en funcionamiento (en las Estaciones que cuenten con generador).
- Falla Generador (en las Estaciones que cuenten con generador).
- Estado de la comunicación con la Estación de Bombeo correspondiente.
- Horas de funcionamiento de cada Bomba.
- Cantidad de veces que fue accionada una Boya de Nivel.

h. Además, en el Sistema SCADA se permite acceder a un Historial de Alarmas de cada una de las estaciones de Bombeo.

4.6.2. Servicios permanentes para la operación y mantenimientos convencionales.

Se incluye la mano de obra, equipos, herramientas, la provisión de materiales menores, la ejecución de los trabajos y todo otro concepto que no estén previamente mencionados, pero que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos que se detallan a continuación:

- Seguridad, vigilancia, vallas, protecciones y mano de obra especializada.
- Instalación de iluminación provisional de la zona de los trabajos y de luces de peligro y su mantenimiento, cuando sea necesario a juicio de la Fiscalización.
- Construcciones provisionales para el Contratista, además de letreros y carteles indicadores.
- Instalación de los elementos para la provisión de energía eléctrica y el suministro de agua potable para los trabajos y el mantenimiento de los equipos.
- Mantenimiento de las Zonas de trabajos y de tránsito en caso de trabajos en la vía pública.
- Conservación del suelo, construcción y mantenimiento de drenajes provisionales.
- Limpieza de zona afectada a los trabajos y desarme posterior de instalaciones provisionales.
- Al finalizar los trabajos, el Contratista deberá desmontar y retirar la totalidad de los elementos que no se incorporen a las mismas, dejando la zona limpia a entera satisfacción de la Fiscalización.

4.7. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El contratista deberá contar con vehículos, herramientas y equipos de protección para la ejecución de los trabajos. Los propuestos en la Oferta se adecuarán a la cantidad y rendimiento requeridos para cada tarea.

4.8. INSTALACIONES PROVISIONALES

Todas las instalaciones provisionales para el servicio, se ajustarán a las condiciones reglamentarias vigentes en el Municipio respectivo, y deberán ser aprobadas por la Fiscalización. En forma supletoria se podrán utilizar las reglamentaciones contenidas en las Ordenanzas de la Municipalidad de Asunción, referidas a la construcción.

4.9. RETIRO DE MATERIALES DE LA OBRA

Los materiales sobrantes del producto de las reparaciones y limpiezas serán retirados por el contratista y depositados en un lugar adecuado.

4.10. OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO

Las operaciones de las estaciones de bombeo son relativamente sencillas y pueden funcionar en forma totalmente automática.

- Puesta en marcha:

Antes de iniciar la operación se deben cuidar los siguientes detalles:

- Verificar que ambas válvulas de salida estén totalmente abiertas.
- Verificar que la válvula de descarga este en posición cerrada.
- Verificar los niveles de tensión en el tablero de mandos.
- Cerciorarse que las válvulas ventosas de las líneas de impulsión estén habilitadas.
- Verificar que las cámaras de transición estén libres de basura.
- Verificar que las boyas estén en correcta posición.
- Cerciorarse que el PLC no indique ningún mensaje de alarma.

- Transferencia automática de trabajo de una a otra bomba:

- La duración del funcionamiento de cada bomba es de un ciclo de cuatro horas. Una vez cumplida las cuatro horas de funcionamiento de la bomba seleccionada en la puesta en marcha de la estación de bombeo, el PLC automáticamente lo sacará de funcionamiento y traspasará el trabajo a la otra bomba, y así sucesivamente.

- Operación con una sola bomba:

Cuando se necesita realizar mantenimiento sobre una bomba y no se desea que esta trabaje en ningún momento se debe atender las siguientes condiciones:

- Con el PLC encendido, cambiar la operación a la bomba que se desee que funcione permanentemente.
- Girar el selector de modo "Modo una sola bomba" a activo. Con esto lo que se obtiene es detener la medición del tiempo de funcionamiento de la bomba, lo que impide que se produzca el cambio de bombas.

4.11. MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO

- Todas las operaciones de mantenimiento de conexión y ajustes serán realizadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- En todos los casos se procurará que las instalaciones se mantengan limpias en todo momento, los repuestos en sus respectivos lugares, los materiales combustibles, si los hubiere, almacenados en tal forma que no constituya un peligro de incendio o explosión.
- Se realizará inspecciones oculares diarias de todo el sistema con la finalidad de detectar alguna anomalía.
- Se deberá llevar un libro donde este registrada la operación diaria, con la indicación de cualquier incidente, de las causas que lo provocaron y del tipo de reparación efectuada. Además, se deberá registrar en una planilla, las

características de cada equipo y el mantenimiento realizado en los mismos, (limpieza, cambio de aceite y lubricantes, como también cambio de piezas), una vez hecho el mantenimiento la planilla deberá llevar la firma de un fiscalizador autorizado.

- La ficha de cada equipo; deberá contener la mayor información posible sobre las características del mismo, estos datos se podrán obtener de las placas características de cada uno. También todo lo realizado en cada mantenimiento, como, por ejemplo: Fecha en que se realizaron las revisiones; Piezas sustituidas, Tiempo de duración de las reparaciones; Cualquier otra información observada en la reparación.

- Limpieza diaria de reja interceptora de sólido:

- Con ayuda del caballete móvil proceder a izar la canasta colectora de sólidos y retirar todo material acumulado en ella.
- Los materiales retenidos por las rejillas deberán ser retirados y depositados en un lugar adecuado.

- Mantenimiento preventivo cada dos meses de operación:

- Limpieza de pozo húmedo: Esta actividad consiste principalmente en el retiro y posterior ubicación en un lugar adecuado de los sedimentos y sólidos que se pueda acumular en el pozo húmedo. Para realizar esta actividad se deberá seguir los siguientes pasos:
 - a. Taponar el registro de llegada: de manera que el sistema recargue a través del By Pass instalado en dicho registro.
 - b. Poner en funcionamiento una de las bombas en modo manual hasta que se consiga desalojar la mayor cantidad de líquido del pozo húmedo. (el nivel de agua quedará a 15 cm. Sobre el nivel del fondo).
- Con vestimenta impermeable, guantes de goma y botas de goma, el personal debe proceder a quitar los sedimentos con ayuda de herramientas manuales como ser palas y baldes.
- Limpieza de las bombas: con ayuda de agua a presión deben ser lavadas las bombas.
- Retirar, si lo hubiere, cualquier material extraño que rodee o atasque al impulsor (material de plástico, cuerdas etc.).

- Inspección de las instalaciones hidráulicas:

- Cerciorarse que el acople de la bomba esté en buenas condiciones.
- Verificar que las válvulas no presenten pérdidas.
- Cerciorarse que todas las uniones y juntas no presenten pérdidas.
- Comprobar que las bridas estén adecuadamente apretadas.
- Verificar el funcionamiento de las válvulas exclusas y de retención.

- Mantenimiento de Tablero de comandos y Sistema de Control Remoto de las Estaciones de Bombeos:

- Puesta a punto de todo el Sistema de Control Remoto de las Estaciones de Bombeos.
 - Armarios / Paneles eléctricos: comprobar que estén limpios y secos.
 - Conexiones a fuerza: Comprobar que las conexiones estén correctamente apretadas.
 - Sobrecargas: Comprobar que los ajustes de las protecciones estén en los valores correctos.
 - Reguladores de nivel: Comprobar el estado de funcionamiento.
- **Mantenimiento preventivo de bombas cada 12 meses de operación:**
- Caja de conexiones: Comprobar que esté limpia y seca.
 - Placa de bornes: Verificar que las conexiones estén apretadas convenientemente.
 - Control del aislamiento: Comprobar que la resistencia entre tierra y Fase sea superior a 5 mega ohm.
 - Cable: Comprobar que el revestimiento de goma (cubierta) no haya sufrido daño.
 - Alojamiento de la junta: Llenar con agente refrigerante nuevo si fuera necesario.
 - Comprobar el punto de congelación (inferior a -13°C).
 - Cámara de aceite: Drenar todo el líquido, si lo hubiera. Controlar la resistencia. Valor normal, aprox. 1200 ohm. Alarma aprox. 430 ohm g-Anillos toricos: Reemplazar siempre los anillos toricos de los tapones de los orificios de llenado y de la cubierta de las conexiones Engrasar siempre los anillos toricos nuevos.
 - Interruptores térmicos: Comprobar la resistencia, Normalmente circuito cerrado; intervalo 0 – 1 Ohm.
 - Termistor: Comprobar la resistencia 20 – 250 Ohm. (tensión de medición máx. 2 VCC).
 - Impulsor: Comprobar la holgura del impulsor.
 - Asa de transporte: Comprobar los tornillos y el estado del asa de transporte.
 - Sentido de rotación: Comprobar el sentido de rotación del impulsor.
 - Voltaje y amperaje: comprobar los valores de funcionamiento.

4.12. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

Todos los equipos de iluminación deberán funcionar correctamente en todo momento, cualquier desperfecto debe ser subsanado en el menor tiempo posible.

4.13. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Las tareas de mantenimiento incluyen acciones como limpieza de los equipos, cambio de aceites y lubricantes, cambio de piezas desgastadas, también incluye limpieza de patio y edificio.

Siempre se procurará que las instalaciones y los equipos estén lo más limpio posible, los materiales combustibles, si los hubiere, almacenados en tal forma que no constituya un peligro de incendio o explosión.

Se realizará inspecciones oculares diarias de todo el sistema con la finalidad de detectar alguna anomalía.

Se deberá llevar un libro donde esté registrada la operación diaria, con la indicación de cualquier incidente, de las causas que lo provocaron y del tipo de reparación efectuada. Además, se deberá registrar en una planilla, las características de cada equipo y el mantenimiento realizado en los mismos, (limpieza, cambio de aceite y lubricantes, como también cambio de piezas), una vez hecho el mantenimiento la planilla deberá llevar la firma de un fiscalizador autorizado Inspección general de motores y tablero de comando cada dos meses.

- a- Verificar si el interior y exterior del motor se encuentran libres de suciedad, aceite, grasa, agua, etc.
- b- Revisar todas las conexiones eléctricas para asegurar que estén bien apretadas.
- c- Verificar que el motor no tenga calentamiento o corrientes excesivas.
- d- Usar un megohmetro para asegurar que se haya mantenido el aislamiento de los devanados.
- e- Comprobar que la caja de conexiones este limpia y seca.
- f- Comprobar que los ajustes de las protecciones estén en los valores correctos.
- g- Verificar lubricación de los cojinetes.
- h- Verificar que la alineación y sujeción mecánica sea la correcta para evitar vibraciones.

La Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales cuenta con un sistema de tratamiento integrado de la siguiente manera:

- Pre-tratamiento.
- Rejilla Gruesa.
- Rejilla Mecánica.
- Medidor de caudal Parshall de agua que ingresa al sistema de tratamiento.
- Desarenador mecánico.
- Lagunas de aireación.
- Lagunas de Sedimentación.
- Lechos de secado.

El caudal medio estimado que entra al sistema es de 228 l/s.

El caudal máximo estimado que entra al sistema es de 365 l/s

PARAMETROS DE DISEÑO

a. CAUDAL DE DISEÑO:

Medio: 228 lis
DBO₅: 200 mg/l
SST: 200 mg/l
NTK: 25 mg/l
NH₃: 20 mg/l
NO₃: 0 mg/l
ALKA: 250 mg/l
PH: 7
P: 0 mg/l

b. CARGA DIARIA

DBO₅: 3940 Kg/d
SST: 3940 Kg/d
NTK: 492 Kg/d
NH₃: 394 Kg/d
NO₃: 0 mg/l
ALKA: 2460 kg/d
P: 0 mg/l

c. AGUA DEPURADA

DBO₅: 20 mg/l
SST: 30 mg/l
NTK: 25mg/l
NH₃: 20 mg/l
NO₃: 0 mg/l
OD: 2 mg/l
P: 0 mg/l

d. REQUERIMIENTOS DEL EFLUENTE

DBO₅: 90 %
SST: 65 %

El contratista deberá contar con una planilla de operación de la Planta en la cual se deberá detallar todo lo actuado.

El contratista deberá realizar todos los análisis de control necesario para determinar los parámetros para operar la Planta de Tratamiento de líquidos cloacales (ph, temperatura, oxígeno disuelto, DBO. DQO, transparencia, Sólidos Sedimentables, Nivel de Salida, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno de Nitrito, Nitrógeno de Nitrate, Fosfato) y deberá presentar un informe mensual.

El contratista deberá presentar informes mensuales de la operación del Sistema en la cual se deberá detallar todo lo actuado.

En la Planta de Tratamiento y Estaciones de Bombeo el contratista deberá realizar la limpieza periódica de las canastas para remoción de sólidos gruesos y eventuales de pozos de succión para la extracción de materiales sedimentados, así como la limpieza de los predios. Mantenimiento de los tableros eléctricos y/o electrónicos de los equipos electromecánicos afectados al sistema.

Limpieza de patio y edificio:

El patio de la planta de tratamiento, deberá permanecer siempre con el cuidado requerido, libre de malezas u otros objetos, manteniendo siempre el área verde, como también con el edificio se tendrá un especial cuidado para su conservación.

Parámetros de control:

Tienen relación directa con el funcionamiento de los procesos y su control periódico permite observar el comportamiento de la unidad de tratamiento.

Se controlarán los siguientes parámetros: Caudal, temperatura, pH, remoción de DBO, remoción de sólidos, remoción de coliformes y concentración de nutrientes. Se tomarán doce muestras diarias para su análisis, anotando en el libro correspondiente todos los datos y resultados obtenidos.

4.14. MANTENIMIENTO DE REDES COLECTORAS Y LÍNEAS DE CONDUCCIÓN (TRAMOS POR IMPULSIÓN Y GRAVEDAD)

La empresa Contratista deberá proceder a la reparación de cualquier pérdida o desperfecto existente en las tuberías, registros y accesorios.

La empresa responsable del mantenimiento deberá mantener un equipo técnico y de reparación las veinticuatro horas del día, para casos de emergencia en cualquier parte del sistema.

4.15. ENTREGA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para la entrega de las instalaciones, civil, electromecánica, y equipos de laboratorio, se deberá labrar un acta, realizado por la Contratista y verificado por la Fiscalización, por cada estación de bombeo y planta de tratamiento de líquidos cloacales, haciendo constar, el estado y cantidad de los equipos que el Comitente entrega al Contratista.

Una vez finalizado el contrato, la empresa contratista deberá devolver las instalaciones y equipos en condiciones de funcionamiento.

4.16. SISTEMA DE CONTRATACION, MEDICION, CERTIFICACION Y PAGO

En el Formulario de Oferta se indican las modalidades de Medición y Pago del Servicio, como también sus alcances respectivos.

4.16.1. Sistema por Ajuste Alzado.

El sistema de contratación por Ajuste Alzado comprende el **Pago Mensual** durante la vigencia del Contrato a la firma seleccionada para el servicio, el monto mensual será conforme a su oferta correspondiente por:

- a. Recursos Humanos debidamente capacitados para la **Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales conforme** los Perfiles y las Cantidades de Profesionales que se indican en la Planilla de Oferta.
- b. Recursos Humanos para la **Operación y Mantenimiento de las Estaciones de Bombeos y Sistema de Monitoreo a Distancia**, conforme a los **Perfiles y las Cantidades** de Profesionales que se indican en la Planilla de Oferta.
- c. Recursos Humanos para la Operación y Mantenimiento de las **Tuberías de Bombeo, de los Colectores y Ramales**.
- d. **Movilidad y Equipamiento** para el desarrollo del servicio, corresponde conforme a las cantidades que se indican en la Planilla de Oferta, la provisión e instalación de los **Carteles y Cintas de seguridad** requeridos para señalar las áreas de trabajos para la protección de los vehículos y las personas. Comprende igualmente la provisión de **bombas de desagote** de zanjas. Incluye así mismo, la provisión de **dos vehículos (1 camión y 1 camioneta)** con los respectivos documentos a ser requeridos por el Comitente, con combustible y chofer a ser utilizados por la firma adjudicada durante la prestación de su servicio.

4.16.2. Sistema por Precios Unitarios.

En el Sistema por Precios Unitarios, los rubros a pagar, serán las cantidades efectivamente realizadas por el Contratista, medidas y aprobadas por la Fiscalización. Para los movimientos de suelo, los precios unitarios de ofertas, ya deben comprender todos los equipos necesarios, así como el combustible y los personales necesarios.

4.17. PAGO DE ENERGIA ELECTRICA

YACYRETÁ será responsable de realizar los pagos por los gastos de consumo de energía eléctrica de las Estaciones de Bombeo y Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales, así como también de eventuales adquisiciones de repuestos, accesorios, y/o reparaciones de equipos y tableros eléctricos.

4.18. RUBROS VARIOS

Corre por cuenta y cargo del Contratista todas las reparaciones a ser efectuadas en las redes colectoras y líneas de conducción, donde el Contratista debe correr con los gastos que ocasionen los permisos correspondientes.

Dichas reparaciones incluyendo material, mano de obra, reposiciones de pavimentos, reparaciones de registros y tapas, se contratarán, medirán, certificarán y pagarán conforme a lo especificado en la planilla de oferta.