



**Infraestructura
y Obra Pública**

Elaboración de complemento de ingeniería básica y proyecto ejecutivo electromecánico, hidráulico e instrumentación y control y manual de operaciones para la ampliación de 2,000 lps de la planta potabilizadora número 1 "PP1 Miravalle", en el municipio de Guadalajara, Jalisco.

1. Proyecto Ejecutivo

1.4 Proyecto Mecánico

PP1-ESOM-52

Especificación de Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro.

Rev. A

Sección 1

Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro

CONTENIDO E ÍNDICES

1.	SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE FUGAS DE CLORO.....	1-1
1.1	OBJETIVO.....	1-1
1.2	LOCALIZACIÓN	1-1
1.3	NORMATIVIDAD.....	1-1
1.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	1-2
1.4.1	<i>Características Técnicas</i>	1-2
1.4.2	<i>Alcance presupuestal</i>	1-2
1.4.3	<i>Relación con Proveedores</i>	1-2
1.4.4	<i>Comportamiento</i>	1-3
1.4.5	<i>Condiciones de Operación</i>	1-3
1.4.6	<i>Requerimientos de Funcionamiento</i>	1-4
1.4.7	<i>Características Generales</i>	1-4
1.4.1	<i>Fabricación y Partes</i>	1-5
1.5	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	1-5
1.5.1	<i>Manejo de Residuos</i>	1-5
1.5.2	<i>Ruido</i>	1-5
1.6	CONTROL DE CALIDAD	1-5
1.7	CERTIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	1-6
1.8	CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	1-6
1.8.1	<i>Servicio del Fabricante</i>	1-6
1.8.2	<i>Instalación</i>	1-6
1.9	PAQUETE DE REFACCIONES DE DESGASTE.....	1-7
1.10	ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA	1-7
1.11	PLACA DE IDENTIFICACIÓN.....	1-7
1.12	INSPECCIÓN EN FABRICA	1-7
1.13	PRUEBAS.....	1-7
1.13.1	<i>En Fabrica</i>	1-7
1.13.2	<i>Inspección de Acreditación de Instalación en Campo</i>	1-8
1.13.3	<i>Pruebas de Rendimiento</i>	1-8
1.14	EMBARQUE Y TRANSPORTE	1-8
1.14.1	<i>Plazo de Entrega</i>	1-8
1.15	PROGRAMA DE ENTREGA.....	1-8
1.16	FORMAS DE PAGO	1-8
1.17	GARANTÍAS	1-8
1.17.1	<i>Garantía de Suministro y Servicios</i>	1-8
1.17.2	<i>Garantías de Funcionamiento</i>	1-9
1.17.3	<i>Garantía de Equipos</i>	1-9
1.18	CUESTIONARIO	1-9

Sección 1

Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro

1. SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE FUGAS DE CLORO

1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer los lineamientos base con los que deberá cumplir el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicios del sistema de neutralización de fugas de gas cloro que forman parte del tren de químicos a instalar en la Planta Potabilizadora PP1 Miravalle.

1.2 LOCALIZACIÓN

Los equipos descritos en esta sección deberán ser instalados en las siguientes unidades que componen el tren de químicos de la Planta Potabilizadora PP1 Miravalle:

- Sistema de Cloración:
 - Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro

1.3 NORMATIVIDAD

Las principales referencias en cuanto a estándares y normas de fabricación son las que se indican a continuación:

- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- AFBMA - Anti-Friction Bearing Manufacturers Association
- AGMA - American Gear Manufacturers Association
- AISC - American Institute of Steel Construction
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- AWS - American Welding Society
- AWWA - American Water Works Association
- NEMA - Standards of National Electrical Manufacturers Association
- NSF - National Sanitation Foundation
- SSPC - Steel Structures Painting Council
- NOM Normas Oficiales Mexicanas
- ANSI/NFPA 70 National Electric Code

Además, se deberá cumplir con las recomendaciones del Instituto del Cloro.

1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La selección de los equipos electromecánicos se realizó con base a los siguientes criterios, en función de los equipos analizado en el contexto de los siguientes aspectos:

1.4.1 Características Técnicas

- Características dimensionales y eléctricas: Que aseguren la completa compatibilidad constructiva, de montaje y de mantenimiento y reposición, tanto de las piezas integrantes del equipo como de los sistemas en su conjunto; se toman como base los estándares dimensionales ANSI/ASME y las características eléctricas básicas 480/220/110 V, 60 Hz, 3F.
- Seguridad en su operación y desempeño, asegurando al operador una certeza en su seguro manejo
- Acondicionamiento: Característica requerida para un buen funcionamiento.
- Accionamiento: En función de la facilidad o dificultades para la operación del equipo.
- Capacidad y velocidad: Según la capacidad de producción de la planta.
- Características de operación: Indicando particularidades específicas, para los equipos.
- Simultaneidad: Capacidad de operar conjuntamente con otros equipos.
- Confiabilidad: Relacionada con sus especificaciones y requerimientos en forma general.
- Modularidad: Considerando sobre todo la capacidad y la flexibilidad de operación
- Requisitos especiales: Que requieran los equipos para que funcionen en forma óptima

1.4.2 Alcance presupuestal

- Adquisición: Involucra suministro, instalación pruebas y puesta en operación de todo el equipo instalado y sus accesorios.
- Eficiencia energética: Buscando la mejor opción en costos de operación
- Personal: Analizando si existe la exigencia de ciertas calificaciones para el personal que operará o hará el mantenimiento de los equipos
- Materiales: Si los equipos y las máquinas presentan diferencias notorias en sus requerimientos.
- Instalación: Incluyendo periféricos y accesorios.
- Extensión: Buscando una mayor eficiencia y aprovechamiento del espacio físico.
- Operación: Costo total de operación considerados en la selección.

1.4.3 Relación con Proveedores

- Marcas: Evoqua, Goundfos o marcas técnicamente equivalentes reconocidas y líderes en el mercado internacional.
- Información técnica: Catálogos con información técnica completa a fin de evaluar correctamente su selección

- Capacitación: Relacionada con las facilidades que puedan existir para adiestrar al personal que operará y al personal que realizará el mantenimiento de los equipos y las máquinas.
- Mantenimiento: Considerando el servicio de post-venta que ofrecen los proveedores, para un adecuado mantenimiento, basado en una buena infraestructura de personal, talleres, equipos de auxilio en el lugar y un suficiente stock de repuestos y disponibilidad de refacciones
- Simulación: Tomando en cuenta la posibilidad que brinden los proveedores de simular condiciones en las que operarán los equipos y las respuestas que podemos esperar de éstas.
- Pruebas: Debe evaluarse que el equipo pueda someterse a una prueba de operación en las condiciones reales en las que operará.
- Fecha de entrega: La conveniencia de contar con los equipos en la oportunidad que se precisa para el proyecto.
- Garantías: Incluye todas las garantías que se ofrezca para los equipos y luego evaluarlas adecuadamente, de tal forma que en la selección del equipo se valore adecuadamente.

1.4.4 Comportamiento

- Vida útil: Acorde a las prácticas internacionales para el manejo de este tipo de sustancia y conforme a al horizonte de vida del proyecto.
- Carga de trabajo: Que puede soportar el equipo evaluado.
- Capacidad instalada: Acorde al diseño de proceso para el de cinco trenes de un caudal de 1,000 L/s cada uno.
- Rasgos especiales: Especificaciones que pueden ser muy particulares, con relación a otros equipos o máquinas.

Todos los aspectos descritos en los párrafos anteriores son especificados y expuestos con mayor detalle a continuación.

1.4.5 Condiciones de Operación

A continuación, se establecen las condiciones de sitio bajo las cuales deberá operar el equipo:

**Tabla 1-1 Temperatura Estaciones Climatológicas de la Zona, Normales Climatológicas
Periodo: 1991-2020 (SMN, 2020)**

Nombre de la Estación / Número	Temperatura media del mes más caliente (ago), °C	Temperatura Media Normal Anual, °C	Temperatura media del mes más frío (ene), °C
14066 Guadalajara (DGE)	27.4	21.0	14.5
Temperatura del agua de diseño	25.4	21.0	16.5

Sección 1– Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro

1.4.6 Requerimientos de Funcionamiento

Tabla 1-2 Requerimiento de Operación

Concepto	Valor
Cantidad:	1 sistema
Capacidad:	1,000 kg
Tipo:	Automático
Temperatura interior mínima	5°C
Sustancia neutralizante	Sosa al 20%
Capacidad de tanque de almacenamiento de sosa	6 m ³ mínimo
Medio de extracción de gas	Ventilador
Caudal de extracción de gas	6,000 Nm ³ /h
Presión de operación de extractor de gases	1,500 Pa
Material de construcción de torre(s) de lavado	HDPE
Material del tanque de almacenamiento	HDPE
Gabinete de control	IP55
Bomba de recirculación de sosa	Caudal 30 m ³ /h, potencia 5.5 kW, IP55, aislamiento clase F, voltaje 460
Ventilador	Radial de alta capacidad 1 en operación y 1 en reserva potencia 5.5 kW, 460 VCA, IP55 aislamiento del motor clase F

1.4.7 Características Generales

Alcance

El alcance incluye el suministro, pruebas de fabricación, embarque, transportación hasta el sitio de los trabajos, montaje, instalación y pruebas de todo el sistema de cloración alojado en la caseta de cloración.

Marca o Modelo preseleccionado. El equipo es de marca Groundfos, EVOQUA, o técnicamente equivalente.

Características generales de diseño mecánico. El equipo deberá:

- Ser capaz de operar automáticamente con base en la detección de concentración alta de cloro en el ambiente.
- Arrancar acciones de seguridad y control de fugas de manera automática.
- Estar fabricado en los materiales resistentes a cloro especificados.

1.4.1 Fabricación y Partes

Materiales

Las tuberías de HDPE, a menos que se tenga otra indicación, y materiales resistentes a cloro gas húmedo.

Instalación y montaje

Todo el equipo deberá ser instalado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y bajo procedimientos aprobados por el Instituto del Cloro.

1.5 SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

El Contratista será responsable de implementar y mantener las medidas de seguridad y salud en obra, con el fin de prevenir accidentes, proteger al personal y garantizar condiciones de trabajo seguras.

1.5.1 Manejo de Residuos

Se deberá cumplir con las disposiciones aplicables para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos, así como con las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, evitando derrames, emisiones o afectaciones al entorno.

Cualquier incumplimiento en materia de seguridad o medio ambiente será motivo de suspensión de los trabajos hasta su corrección, sin responsabilidad para la entidad contratante.

1.5.2 Ruido

El diseño del sistema de la Planta Potabilizadora PP1 Miravalle considera las obras y/o dispositivos necesarios para reducir lo más posible el impacto de la presión sonora y las vibraciones.

La generación de ruido obedecerá los requisitos de las siguientes normas: NOM-081-SEMARNAT-1994 modificación 2013 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición a un máximo de 68 dB para instalaciones industriales.

1.6 CONTROL DE CALIDAD

Dentro del dossier de calidad se deberá presentar la siguiente información en el idioma español:

- Ficha técnica del equipo
- Ficha de los componentes
- Planos de características mecánicas
- Manual de operación
- Manual de mantenimiento
- Certificados de pruebas
- Acreditaciones del fabricante

- Documento de acreditación de instalación del equipo

1.7 CERTIFICACIÓN DEL EQUIPO

El FABRICANTE deberá proporcionar las certificaciones de control de calidad.

1.8 CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.8.1 Servicio del Fabricante

- A. Inspección, Puesta en Marcha, y Ajuste de Campo: un representante de servicio autorizado por el fabricante visitará el sitio de instalación 2 días para dar testimonio y certificar por escrito que se han instalado apropiadamente tanto el equipo, y los controles, como los sistemas de alineación, lubricación y ajuste, quedando preparado para el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo.
1. Instalación del equipo.
 2. Inspección, verificación, y ajuste del equipo.
 3. Arranque y pruebas de campo para el funcionamiento apropiado del equipo.
 4. Ajustes de campo y pruebas de desempeño para asegurar que la instalación de equipo y funcionamiento obedecen requisitos establecidos.
- B. Instrucción del Personal de Operación:
1. Donde así se requiera, un representante autorizado por el fabricante visitará el sitio por 1 día para instruir el personal de operación en el funcionamiento y mantenimiento del equipo. La instrucción será específica a los modelos del equipo proporcionados.
 2. El representante deberá tener por lo menos dos años de experiencia en el entrenamiento. Un currículo vitae del representante deberá ser suministrado para corroborar lo anterior.
 3. Las sesiones de entrenamiento se fijarán con un mínimo de tres semanas de antelación.
 4. El programa de instrucción, el material propuesto, así como una descripción detallada de cada lección se someterá para su revisión. Los comentarios se incorporarán en el material.
 5. Los materiales de entrenamiento permanecerán con los aprendices.
 6. El cliente podrá video grabar el entrenamiento para el uso posterior con el personal de operación.

1.8.2 Instalación

- General: El equipo de bombeo se instalará de acuerdo con las recomendaciones escritas del fabricante.
- Alineación: Todos los equipos deberán ser probados en campo para verificar la apropiada alineación, el funcionamiento de acuerdo a especificaciones y la instalación libre de obstrucciones, vibraciones y otros defectos. Se deberán hacer mediciones en los motores y

sistemas de transmisión, previos al ensamble final, para asegurar la correcta alineación sin forzar la bomba. Los equipos deberán asegurarse perfectamente en su posición y estar completamente limpios.

- Lubricante: El proveedor proporcionará el aceite y los lubricantes necesarios para la operación inicial de arranque.
- Las pruebas de campo deberán ser presenciadas por el proveedor.
- Cualquier sistema de bombeo que presente alguna falla durante las pruebas, se modificará y volverá a probar de acuerdo con lo establecido anteriormente hasta que satisfaga los requisitos.
- Después de que cada sistema de bombeo haya satisfecho los requisitos, el proveedor certificará por escrito que se ha probado satisfactoriamente y que todos los ajustes finales se han hecho. La certificación incluirá la fecha de las pruebas de campo, una inscripción de todas las personas presentes durante las pruebas, y los datos de la prueba.

1.9 PAQUETE DE REFACCIONES DE DESGASTE

El FABRICANTE del sistema deberá proporcionar como parte de su suministro el paquete de piezas de repuesto de aquellas piezas de desgaste que permitan contar con operación continua del equipo por un año.

1.10 ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA

460 VCA, 60 hz, 3 fases.

1.11 PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada equipo contará con una placa de identificación en acero inoxidable que indique números de serie, nombre del fabricante, número del modelo, capacidad del equipo y la carga nominal, entre otros.

1.12 INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El FABRICANTE debe incluir todos los certificados de calidad y de pruebas realizadas en fábrica de todos y cada uno de los elementos que se incluyen en su oferta.

1.13 PRUEBAS

Las pruebas deben garantizar el correcto funcionamiento del sistema, tanto en pruebas de fábrica como en campo, posterior a su instalación, mismas que estarán a cargo del proveedor por medio de personal calificado.

1.13.1 En Fábrica

El FABRICANTE debe entregar todos los certificados de pruebas de fábrica debidamente acreditados, esto por cada elemento incluido en su oferta.

1.13.2 Inspección de Acreditación de Instalación en Campo

El FABRICANTE deberá entregar los protocolos de pruebas a realizar una vez instalado el equipo. Estos protocolos deben incluir sus respectivos formatos. Las pruebas deberán ser realizadas por personal calificado por parte del proveedor.

A continuación, se describen de manera no limitativa algunas pruebas a realizar en campo.

1.13.3 Pruebas de Rendimiento

- A. El FABRICANTE deberá presentar un protocolo tipo lista de verificación para comprobar la correcta instalación del equipo.

1.14 EMBARQUE Y TRANSPORTE

El alcance será en la Planta Potabilizadora PP1 Miravalle en el sitio de la obra.

1.14.1 Plazo de Entrega

El plazo estimado de entrega en condiciones normales, para el envío de los elementos ofertados, será de **3 meses** a partir de la fecha de firma del contrato.

1.15 PROGRAMA DE ENTREGA

El proveedor deberá realizar un programa de entrega, el cual será acordado con el contratista; en dicho programa se acotarán los puntos a los cuales se apegará el proveedor y el contratista para asegurar los tiempos de entrega y el correcto estado del sistema.

1.16 FORMAS DE PAGO

La forma de pago será acordada en el momento de la compra.

En caso de retrasos no imputables al FABRICANTE los porcentajes de los pagos se facturarán en la fecha especificada, con independencia de los trabajos pendientes a realizar.

1.17 GARANTÍAS

A continuación, se detallan las garantías ofrecidas por el FABRICANTE.

1.17.1 Garantía de Suministro y Servicios

La garantía será de 12 meses a partir de la finalización de la puesta en marcha o de 18 meses a partir de la fecha de envío de los elementos ofertados, el plazo que venza antes.

En caso de avería o mal funcionamiento, por defecto de fábrica, de alguno de los elementos suministrados por el FABRICANTE, se procederá a su reparación o reemplazo.

El FABRICANTE tendrá derecho a recuperar las piezas o equipos que hayan sido objeto de sustitución o reemplazado.

1.17.2 Garantías de Funcionamiento

El FABRICANTE garantiza la capacidad de producción del flujo y concentraciones de salida.

1.17.3 Garantía de Equipos

El FABRICANTE, garantiza que la totalidad del suministro proporcionado dentro del marco del Contrato estará libre de todo defecto y que los trabajos serán ejecutados conforme al Contrato y a las normas vigentes en el momento de la firma de este.

1.18 CUESTIONARIO

Cuestionario para el almacenamiento

Tabla 1-3 Cuestionario para Almacenamiento a Largo Plazo

Concepto	Comentario
FECHA DE ENTREGA DEL EQUIPO:	
NUMERO DE PROYECTO:	
NUMERO DE PARTE DEL CLIENTE:	
NUMERO DE SERIE DEL EQUIPO:	
TIPO/TAMAÑO DEL EQUIPO:	
NOMBRE DEL CLIENTE:	
ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE:	
DIRECCION DEL SITIO DE TRABAJO:	

NOTA: La información mencionada arriba está ubicada en la placa de datos de los equipos.

Sección 1– Sistema de Neutralización de Fugas de Cloro

Tabla 1-4 Cuestionario para Almacenamiento a Largo Plazo 2

NO. DE PARRAFO - DESCRIPCION		FECHA DE REALIZACION	REALIZADO POR	RESULTADOS
1	INSPECCION DE DAÑOS DE EMBARQUE			
2	SECADO DE INTERIORES CON AIRE CALIENTE			
3	REPINTADO DE AREAS EXPUESTAS DAÑADAS			
4	REMOCION Y ALMACENAMIENTO DE SELLOS MECANICOS E INSTRUMENTOS			
5	BOLSAS DE ABSORCION DE AGUA INSTALADAS			
6	ABERTURAS GRANDES CUBIERTAS			
7	ABERTURAS PEQUEÑAS TAPONEADAS			
8	ALMACENAR EN CAJA			
9	ALMACENAR LAS PIEZAS JUNTAS			
10	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO INTERIOR			
11	INSPECCION DE AREA DE ALMACEN			
12	ACEITE PROTECTOR Y BOLSAS DE ABSORCION DE HUMEDAD REMOVIDOS			
FECHA EN QUE EL CHECKLIST FUE ENVIADO A FABRICA:				

LEYENDA: LAS ACTIVIDADES INDICADAS DEBEN SER DOCUMENTADAS MENSUALMENTE Y ENVIADAS AL FABRICANTE DE IGUAL MANERA PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD