TÉRMINOS DE REFERENCIA

**“MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE 1 (UN) EQUIPO DE BOMBEO TIPO TURBINA DE 125 HP (MOTOR Y BOMBA) Y REEMPLAZO DE INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA DE PLANTA DE BOMBEO EL MORILLO”**

# Antecedentes

La **Planta de Bombeo El Morillo**, ubicada en el municipio de Reynosa, Tamaulipas, forma parte de la infraestructura hidráulica binacional operada bajo los acuerdos establecidos por la **Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA)** entre México y los Estados Unidos, desempeña un papel estratégico en la protección de la calidad del agua del Río Bravo, diseñada específicamente para controlar la salinidad en el sistema hídrico del Bajo Río Bravo, desviando las aguas salobres provenientes de retornos agrícolas del Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan hacia el Golfo de México, evitando su descarga directa al Río Bravo.

Conforme a lo estipulado en el Acta No. 303 de la CILA, se acordó la rehabilitación y mantenimiento continuo de la infraestructura hidráulica del sistema de drenaje y bombeo de la Planta de Bombeo y Canal de Desviación El Morillo.

En cumplimiento de este marco binacional, y derivado de inspecciones técnicas recientes, se ha identificado la necesidad de realizar mantenimiento correctivo y preventivo a los equipos de bombeo tipo turbina vertical de 125 HP, así como la sustitución del conmutador de transferencia automática que permite la operación de la planta en condiciones de emergencia.

# Alcance de los trabajos

Los equipos de bombeo instalados en la planta, compuestos por motores eléctricos verticales de flecha hueca de 125 HP y bombas tipo turbina vertical Fairbanks Morse, han presentado signos de desgaste por operación continua en condiciones exigentes. Las inspecciones técnicas realizadas por personal especializado han identificado la necesidad de realizar:

* Mantenimiento preventivo y correctivo de motores y bombas.
* Reemplazo de componentes mecánicos como bujes, rodamientos, y empaquetaduras.
* Rectificación y balanceo de impulsores y flechas.
* Sustitución del conmutador de transferencia automática para garantizar operación en condiciones de emergencia.
* Instalación de cableado de potencia y comunicación conforme a especificaciones eléctricas vigentes.

Estas acciones son necesarias para **garantizar la continuidad operativa** de la planta, evitar fallas críticas y asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales y binacionales del sistema de desvío de aguas salobres.

## Desmontaje de motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 HP, 460 V, 3 fases, marca US MOTORS. Incluye: traslado a taller.

### Descripción

El presente concepto comprende el desmontaje completo de un motor eléctrico vertical de flecha hueca, con las características mencionadas, así como su traslado seguro al taller para revisión, mantenimiento o reparación.

#### Características del equipo

* Potencia: 125 HP.
* Tensión: 460 V.
* Fases: 3.
* Tipo: Vertical, flecha hueca.
* Marca: US MOTORS.

#### Procedimiento de desmontaje

* Desconexión eléctrica segura del motor, siguiendo protocolos de bloqueo y etiquetado (LOTO). Se debe asegurar la desconexión con candados y verificar que el equipo accionado no pueda girar accidentalmente, conforme al manual del fabricante.
* Retiro de acoplamientos, pernos de anclaje y conexiones mecánicas.  
  Uso de herramientas y equipo de izaje adecuados para evitar daños al motor o a la estructura. Utilizar únicamente las orejas o armellas de izaje previstas en el motor para levantarlo, empleando polipasto y barra separadora con cadenas resistentes.
* Uso de herramientas y equipo de izaje adecuados para evitar daños al motor o a la estructura. Vaciar los depósitos de aceite antes de mover el motor, si aplica, para evitar fugas internas.
* Protección de componentes expuestos durante el proceso. Etiquetar y almacenar cuidadosamente los componentes retirados para facilitar el reensamblaje y evitar pérdidas.
* Realizar registro fotográfico antes, durante y después del desmontaje para documentar el estado del equipo.

#### Traslado a taller

* El motor será embalado y asegurado adecuadamente para su transporte. Retirar inmediatamente cualquier película plástica de embarque y nunca envolver el motor en plástico para almacenaje, ya que esto puede causar daños por humedad.
* Se utilizará vehículo con capacidad de carga suficiente y sistema de sujeción.
* El traslado se realizará cumpliendo con las normas de seguridad vial y de manejo de equipos pesados.
* Si el motor se almacenará antes de la revisión, seguir las recomendaciones del manual para evitar daños por humedad, vibración o contaminantes.

### Condiciones generales

* El personal encargado deberá estar capacitado en trabajos eléctricos y mecánicos. El personal debe estar familiarizado con el manual del equipo y los procedimientos de seguridad, y contar con experiencia en máquinas rotatorias.
* Se deberán seguir todas las normas de seguridad industrial aplicables.
* El área de trabajo deberá quedar limpia y libre de residuos al finalizar el desmontaje.

### NORMATIVIDAD APLICABLE

* NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas).
* NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria).
* Normas internas del organismo operador o dependencia correspondiente.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Mantenimiento preventivo de motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 hp, 460 v, 3 fases, marca us motors. incluye: limpieza al exterior y a través de la ventilación, cambio de baleros y rodamientos, cambio de aceite, lubricación de rodamientos, rectificación de tapas, cambio de casquillos y pintura exterior.

### Descripción

Estas especificaciones comprenden el mantenimiento preventivo de un motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 hp, incluyendo limpieza, cambio de componentes mecánicos, lubricación, rectificación y pintura exterior, con el objetivo de garantizar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

#### Características del equipo

* Potencia: 125 hp.
* Tensión: 460 v.
* Fases: 3.
* Tipo: vertical, flecha hueca.
* Marca: US Motors.

#### Actividades de mantenimiento

* Limpieza exterior del motor y a través de las rejillas de ventilación con aire comprimido seco y limpio (275-413 kPa), usando protección ocular. Si hay suciedad compactada o grasa, desensamblar el motor y limpiar con solvente adecuado, nunca remojar los embobinados.
* Cambio de baleros y rodamientos por piezas nuevas y certificadas.
* Cambio de aceite del sistema de lubricación. Vaciar completamente el aceite viejo, limpiar el tapón y el agujero de drenaje, aplicar sellador de roscas y llenar con aceite nuevo del tipo y viscosidad recomendados (ver tablas del manual).
* Lubricación adecuada de los rodamientos con grasa especializada. Usar grasa compatible y recomendada por el fabricante. Evitar mezclar grasas de diferente base. No sobre engrasar para evitar sobrecalentamiento.
* Rectificación de tapas para asegurar el correcto ajuste y sellado. Verificar que las tapas y superficies de contacto estén libres de daños y ajustadas a las tolerancias especificadas.
* Cambio de casquillos desgastados utilizando piezas nuevas y certificadas, siguiendo las especificaciones del fabricante.
* Aplicación de pintura exterior anticorrosiva y de alta resistencia, compatible con ambientes industriales y aplicada sobre superficies limpias y secas.
* Registrar fotográficamente el estado del motor antes, durante y después del mantenimiento.
* Etiquetar y almacenar cuidadosamente los componentes retirados para facilitar el reensamblaje.
* Llevar un registro sistemático de datos de placa, alineación, inspecciones, reparaciones y lubricación.
* Asegurarse de que todos los tornillos y pernos estén apretados a los valores de par especificados en el manual.

### Condiciones generales

* El mantenimiento será realizado por personal técnico especializado.
* Se utilizarán herramientas adecuadas y equipo de seguridad.
* Todas las piezas sustituidas deberán ser nuevas y de calidad certificada.
* Se documentarán las condiciones del motor antes y después del mantenimiento.

### Normatividad aplicable

* NOM-001-SEDE-2012 (instalaciones eléctricas).
* NOM-004-STPS-1999 (sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria).
* Normas del fabricante US Motors.

### Condiciones de entrega

El equipo deberá entregarse limpio, pintado, con todos los componentes reacondicionados y con pruebas de funcionamiento satisfactorias.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Lote” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Rebobinado de motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 HP, 460 V, 3 fases, marca US MOTORS. Incluye: reporte de prueba Megger, continuidad y secuencia de fases.

### Descripción

El presente concepto comprende el rebobinado completo del motor eléctrico vertical de flecha hueca, incluyendo desmontaje del estator, retiro de bobinas dañadas, limpieza, fabricación e instalación de nuevas bobinas, impregnación con barniz dieléctrico, secado en horno, armado y pruebas eléctricas.

#### Características del equipo

* Potencia: 125 HP.
* Tensión: 460 V.
* Fases: 3.
* Tipo: Vertical, flecha hueca.
* Marca: US MOTORS.

#### Procedimiento de rebobinado

* Desconexión eléctrica segura, siguiendo protocolos de bloqueo y etiquetado (LOTO), asegurando que el equipo no pueda girar accidentalmente.
* Desmontaje del estator y retiro de bobinas existentes, utilizando herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.
* Limpieza del núcleo con medios no abrasivos, aire comprimido seco y limpio, y protección ocular. Si hay suciedad compactada o grasa, limpiar con solvente adecuado, sin remojar los embobinados.
* Fabricación de nuevas bobinas con alambre de cobre esmaltado de alta calidad, cumpliendo especificaciones del fabricante.
* Instalación de bobinas, aislamiento y fijación, asegurando el uso de materiales certificados y técnicas correctas de aislamiento.
* Impregnación con barniz dieléctrico y secado en horno controlado, conforme a los parámetros recomendados por el fabricante.
* Ensamble del motor, verificación de alineación y ajuste de tapas y componentes, asegurando el par de apriete especificado en el manual.
* Limpieza exterior y aplicación de pintura anticorrosiva de alta resistencia.
* Realizar registro fotográfico antes, durante y después del proceso.

#### Pruebas eléctricas

Se deberán realizar las siguientes pruebas y entregar reporte:

* Prueba de aislamiento con Megger (mínimo 1000 V).
* Prueba de continuidad de bobinas.
* Verificación de secuencia de fases.
* Prueba de absorción dieléctrica (índice de polarización), conforme a la recomendación del fabricante.
* Prueba de funcionamiento en vacío y bajo carga, verificando vibración, temperatura y ausencia de ruidos anómalos.
* Los resultados deberán documentarse y cumplir con los estándares de calidad eléctrica y los valores mínimos recomendados por el fabricante.

### Condiciones generales

* El personal deberá estar capacitado en trabajos de rebobinado y pruebas eléctricas, y familiarizado con el manual del equipo y los procedimientos de seguridad.
* Se utilizarán materiales certificados y herramientas adecuadas.
* El área de trabajo deberá mantenerse limpia y segura.
* El motor deberá entregarse pintado exteriormente con esmalte anticorrosivo.

### Normatividad aplicable

* NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas).
* NEMA MG-1 (Motores eléctricos).
* Normas del fabricante US Motors.

### Condiciones de entrega

El equipo deberá entregarse limpio, pintado, con todos los componentes reacondicionados y con pruebas de funcionamiento satisfactorias.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Lote” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Concepto: Traslado de taller, montaje y alineación de motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 HP, 460 V, 3 fases, marca US MOTORS.

### Descripción

Este concepto comprende el traslado desde taller, montaje en sitio y alineación precisa de un motor eléctrico vertical de flecha hueca de 125 HP, 460 V, 3 fases, marca US MOTORS. Incluye todas las maniobras, herramientas, materiales y personal necesario para su correcta instalación y puesta en posición.

#### Características del equipo

* Potencia: 125 HP.
* Tensión: 460 V.
* Fases: 3.
* Tipo: Vertical, flecha hueca.
* Marca: US MOTORS.

#### Traslado desde taller

* El motor deberá ser embalado y asegurado adecuadamente para su transporte desde el taller hasta el sitio de instalación.
* Se debe retirar cualquier envoltura plástica de embarque al llegar al sitio y nunca almacenar el motor envuelto en plástico, para evitar daños por humedad.
* Se utilizará un vehículo con capacidad de carga suficiente y sistema de sujeción para evitar daños durante el traslado.
* El transporte se realizará cumpliendo con las normas de seguridad vial y de manejo de equipos pesados.
* Si el motor tiene depósitos de aceite, estos deben vaciarse antes del traslado y rellenarse en sitio, según las recomendaciones del fabricante.

#### Montaje en sitio

* El montaje se realizará utilizando equipo de izaje adecuado (polipasto, barra separadora y cadenas resistentes), garantizando la integridad del motor y la seguridad del personal.
* Se deben utilizar únicamente las orejas o armellas de izaje previstas en el motor.
* Colocar el motor sobre su base o pedestal, asegurando su correcta fijación mediante pernos de anclaje y nivelación.
* Verificar que la base esté limpia, nivelada y libre de residuos antes de la instalación.
* Apretar los pernos de anclaje al par especificado en el manual del fabricante.

#### Alineación

* Realizar la alineación del motor con el equipo acoplado (eje o bomba) utilizando herramientas de precisión como reloj comparador o alineador láser.
* La alineación deberá cumplir con las tolerancias recomendadas por el fabricante (para motores de eje hueco, la tolerancia de alineación entre el eje de la bomba y el cople del motor debe ser ≤ 0,07 mm LTI).
* Verificar la alineación axial y radial, y registrar los valores obtenidos.
* Asegurarse de que el sentido de giro del motor sea el correcto antes del acoplamiento definitivo.
* Colocar y fijar adecuadamente los acoplamientos y dispositivos de seguridad.

#### **Pruebas y puesta en marcha**

* Antes de energizar el motor, verificar que todas las conexiones eléctricas estén correctas y que el motor esté aterrizado.
* Realizar pruebas de aislamiento y continuidad según el manual.
* Realizar una prueba de funcionamiento en vacío para detectar vibraciones, ruidos o anomalías.
* Registrar fotográficamente el proceso de montaje y alineación.

### Condiciones generales

* El personal encargado deberá estar capacitado en montaje y alineación de maquinaria rotativa.
* Se deberán seguir todas las normas de seguridad industrial aplicables.
* El área de trabajo deberá estar limpia y libre de obstáculos.
* Se documentará el proceso mediante bitácora fotográfica y reporte técnico.

### Normatividad aplicable

* NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas).
* NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria).
* Normas del fabricante US MOTORS

### Condiciones de entrega

El equipo deberá entregarse limpio, pintado, con todos los componentes reacondicionados y con pruebas de funcionamiento satisfactorias.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Concepto: Desmontaje de bomba vertical Fairbanks Morse, de flujo semiaxial de hélice, modelo 24"-8211 EU, de columna bridada de 24", de tubo de cubierta de 3" y de flecha de línea de 2-3/16". Incluye: traslado a taller.

### Descripción

Este concepto comprende el desmontaje completo de una bomba vertical Fairbanks Morse de flujo semiaxial de hélice, modelo 24"-8211 EU, incluyendo todos sus componentes: columna bridada de 24", tubo de cubierta de 3" y flecha de línea de 2-3/16". También se incluye el embalaje y traslado seguro de la bomba al taller para su revisión, mantenimiento o reparación.

#### Características del equipo

* Tipo: Bomba vertical de flujo semiaxial de hélice.
* Marca: Fairbanks Morse.
* Modelo: 24"-8211 EU.
* Columna bridada: 24".
* Tubo de cubierta: 3".
* Flecha de línea: 2-3/16".

#### Procedimiento de desmontaje

El desmontaje se realizará siguiendo los procedimientos técnicos adecuados:

* Desconexión hidráulica y mecánica de la bomba, asegurando el cierre de válvulas y la desconexión de líneas auxiliares (lubricación, drenajes, instrumentación).
* Desconexión eléctrica y bloqueo de energía del motor y accesorios, verificando con equipo de prueba que no exista tensión residual.
* Retiro de pernos, acoplamientos y soportes, siguiendo el orden inverso al montaje y utilizando herramientas adecuadas.
* Uso de equipo de izaje certificado (grúa, polipasto, eslingas) para extracción vertical controlada de la bomba y sus componentes.
  + Instalar cáncamos o puntos de izaje en las bridas de columna y cabeza, y utilizar cuerdas guía para evitar movimientos bruscos.
  + Nunca izar la bomba por el motor ni por puntos no diseñados para carga.
* Protección de componentes durante el proceso, evitando golpes, contaminación o deformaciones.
* Identificación y etiquetado de partes y componentes retirados para su reinstalación, almacenándolos en áreas limpias y seguras.
* Limpieza superficial de los componentes antes del embalaje.

#### Traslado a taller

* La bomba será embalada y asegurada para su transporte, utilizando materiales que eviten daños por vibración, humedad o contaminación.
* Se utilizará un vehículo con capacidad de carga adecuada y sistema de sujeción.
* El traslado se realizará cumpliendo con las normas de seguridad vial y de manejo de maquinaria pesada.
* Si la bomba permanecerá almacenada antes de su revisión, se recomienda cubrir las aberturas con tapas o sellos temporales y aplicar recubrimiento antioxidante en superficies maquinadas.

### Condiciones generales

* El personal encargado deberá estar capacitado en trabajos hidráulicos y mecánicos, y familiarizado con el manual del fabricante y las normas de seguridad.
* Se deberán seguir todas las normas de seguridad industrial aplicables, incluyendo el uso de equipo de protección personal (EPP) y la señalización del área de trabajo.
* El área de trabajo deberá quedar limpia y libre de residuos al finalizar el desmontaje.
* Se documentará el proceso mediante bitácora fotográfica y reporte técnico.
* Se recomienda realizar un registro de las condiciones iniciales de la bomba y sus componentes principales.

### Normatividad aplicable

* NOM-002-STPS-2010 (Condiciones de seguridad en maquinaria y equipo).
* NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria).
* Normas internas del organismo operador o dependencia correspondiente.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Mantenimiento de bomba vertical Fairbanks Morse, de flujo semiaxial de helice, modelo 24"-8211 EU, de columna bridada de 24", de tubo de cuberta de 3" y de flecha de linea de 2-3/16". incluye: desconexión de elementos de columna, inspección dimensional y visual de componentes, remplazo de bujes y coquinetes, sustitución de tornillería, empaques, sellos y juntas que presenten desgaste o daño, rectificación y balanceo de flechas, suministro e instalación de coples de flechas, rectificación fundas, rectificación de flecha de impulsor y empaquetadura, balanceo dinámico de impulsor, mantenimiento de voluta de bomba y colador, limpieza y aplicación de pintura epóxica en tazón y columnas de bomba.

### Descripción

Estas especificaciones cubren las actividades necesarias para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de una bomba vertical Fairbanks Morse, modelo 24"-8211 EU, incluyendo desmontaje, revisión, reparación, reemplazo de componentes y reacondicionamiento general.

#### Procedimiento general

* Desconexión de elementos de columna: Asegurar el cierre de válvulas, desconexión de líneas auxiliares y bloqueo de energía eléctrica del motor y accesorios.
* Inspección dimensional y visual de componentes: Registrar desgastes, holguras y daños, comparando con los límites establecidos en el manual (ver tablas de tolerancias y holguras).
* Reemplazo de bujes y coquinetes: Utilizar piezas nuevas y certificadas, empleando herramientas adecuadas para evitar daños en asientos y ejes.
* Sustitución de tornillería, empaques, sellos y juntas: Emplear repuestos originales o equivalentes recomendados por Fairbanks Morse.
* Rectificación y balanceo de flechas de línea: Verificar que la excentricidad máxima no exceda 0.005" (0.13 mm) según especificaciones del fabricante.
* Suministro e instalación de coples de flechas: Compatibles con el modelo de bomba, asegurando el correcto ajuste y torque de apriete.
* Rectificación de fundas: Verificar el ajuste en los asientos y la ausencia de daños.
* Rectificación de flecha de impulsor y reemplazo de empaquetadura: Seguir el procedimiento de desmontaje y montaje del manual.
* Balanceo dinámico del impulsor: Asegurar que el juego axial y la holgura entre propela y bowl estén dentro de los límites recomendados (ver tabla técnica).
* Mantenimiento de voluta de bomba y limpieza de colador: Eliminar residuos, incrustaciones y verificar integridad estructural.
* Limpieza general de componentes internos y externos: Utilizar solventes y métodos compatibles con los materiales de la bomba.
* Aplicación de pintura epóxica anticorrosiva en tazón y columnas de la bomba: Previa limpieza y preparación de superficies.
* Documentar el proceso mediante bitácora fotográfica y reporte técnico.

### Materiales y equipo

* Todos los materiales utilizados deberán ser nuevos, de calidad certificada y compatibles con el equipo.
* Se utilizarán herramientas de precisión para desmontaje, rectificación y balanceo.
* Lubricantes, empaques, sellos y repuestos deberán cumplir con las especificaciones del fabricante (ver tablas de lubricantes y materiales recomendados en el manual).

### Condiciones generales

* El personal encargado deberá contar con experiencia comprobable en mantenimiento de bombas verticales y estar capacitado en normas de seguridad industrial.
* Se deberán seguir todas las normas de seguridad industrial aplicables.

### Normatividad aplicable

* Normas del fabricante Fairbanks Morse.
* NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria).
* Normas internas del organismo operador o dependencia correspondiente.

### Condiciones de entrega

El equipo deberá entregarse limpio, pintado, con todos los componentes reacondicionados y con pruebas de funcionamiento satisfactorias.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Lote” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Traslado de taller, montaje, alineación y puesta en marcha de bomba vertical Fairbanks Morse, de flujo semiaxial de hélice, modelo 24"-8211 EU, de columna bridada de 24", de tubo de cubierta de 3" y de flecha de línea de 2-3/16".

### Descripción

Este concepto comprende el traslado desde taller, montaje, alineación y puesta en marcha de una bomba vertical Fairbanks Morse, modelo 24"-8211 EU, de flujo semiaxial de hélice, incluyendo todos los trabajos, herramientas, materiales y personal necesarios para su correcta instalación y operación.

#### Características de la bomba

* Tipo: Bomba vertical de flujo semiaxial de hélice.
* Modelo: 24"-8211 EU.
* Columna bridada: 24".
* Tubo de cubierta: 3".
* Flecha de línea: 2-3/16".
* Marca: Fairbanks Morse.

#### Traslado desde taller

* El equipo será trasladado desde el taller hasta el sitio de instalación utilizando transporte adecuado, con protección contra vibraciones, humedad y polvo.
* El equipo se asegurará con amarres y soportes para evitar daños durante el trayecto.
* Las aberturas de la bomba y componentes deberán protegerse con tapas o sellos temporales para evitar ingreso de contaminantes.
* Se recomienda aplicar recubrimiento antioxidante en superficies maquinadas si la bomba permanecerá almacenada antes del montaje.

#### Montaje y alineación

* El montaje se realizará siguiendo las recomendaciones del fabricante y el manual de instalación, asegurando el correcto ensamblaje de columnas, flechas, coples y demás componentes.
* Se utilizarán equipos de izaje certificados y herramientas de precisión.
* Se verificará la limpieza y nivelación de la base antes de la instalación.
* La alineación se llevará a cabo con instrumentos de precisión (reloj comparador, alineador láser), garantizando que la excentricidad y holguras estén dentro de los límites especificados (máximo 0.005" de excentricidad en flechas).
* Se verificará el torque de apriete de la tornillería crítica según tablas del fabricante.
* Se documentará el proceso mediante bitácora fotográfica y reporte técnico.

#### Puesta en marcha

* Se realizarán pruebas de funcionamiento en vacío y con carga, verificando presión, caudal, vibraciones, temperatura y consumo eléctrico.
* Se revisará el sentido de giro del motor y el ajuste de la propela conforme a las recomendaciones del manual.
* Se verificará la ausencia de fugas, ruidos o vibraciones anómalas.
* Se documentarán los parámetros de operación y se entregará un reporte de puesta en marcha.

### Normatividad aplicable

* Normas del fabricante Fairbanks Morse.
* NOM-004-STPS-1999 (Seguridad en maquinaria y equipo).
* Normas de seguridad e higiene vigentes.
* Recomendaciones del supervisor de obra o residente técnico

### Condiciones generales

* Todo el personal deberá contar con capacitación en montaje de equipos rotativos y cumplir con las normas de seguridad industrial.
* El área de trabajo deberá mantenerse limpia y señalizada.
* Se utilizarán herramientas y equipos certificados.

### Condiciones de entrega

El equipo deberá entregarse limpio, pintado, con todos los componentes reacondicionados y con pruebas de funcionamiento satisfactorias.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Desconexión y retiro de conmutador de transferencia marca GENERAC de 600 amp, 460 volts (480 VAC system), tipo doble tiro automático.

### Descripción

Este concepto comprende la desconexión eléctrica segura y el retiro físico del conmutador de transferencia marca GENERAC, con capacidad de 600 amperes, tensión de 460 volts (480 VAC system), tipo doble tiro automático, incluyendo el manejo adecuado de conexiones, protecciones y traslado del equipo fuera del sitio de instalación.

#### Características del equipo

* Marca: GENERAC.
* Capacidad: 600 amp.
* Tensión: 460 V.
* Tipo: Doble tiro automático.
* Función: Transferencia automática entre fuente principal y respaldo.

#### Procedimiento de desconexión y retiro

* Verificación de ausencia de tensión en todos los terminales del conmutador. Confirmar con un voltímetro que no exista tensión en ninguno de los terminales del conmutador antes de iniciar cualquier trabajo.
* Aplicación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO).
  + Colocar en posición OFF todas las fuentes de alimentación (servicio público y emergencia).
  + Bloquear físicamente los interruptores y colocar etiquetas de advertencia para evitar reconexiones accidentales.
* Desconexión de cables de alimentación y salida, respetando la secuencia de fases.
  + Desconectar los conductores de entrada (N1, N2, N3), salida (T1, T2, T3) y emergencia (E1, E2, E3), respetando la secuencia de fases y asegurando la correcta identificación de cada conductor.
  + Desconectar el neutro y cualquier circuito auxiliar o de control.
  + Utilizar herramientas aisladas y equipo de protección personal adecuado.
* Retiro de fijaciones mecánicas y desmontaje del equipo.
* Protección de terminales y componentes durante el retiro con cubiertas aislantes.
* Traslado del equipo a zona segura o taller, según indicaciones del proyecto.

### Normatividad aplicable

* NOM-001-SEDE-2012: Instalaciones eléctricas (utilización).
* NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria.
* Manual técnico del equipo Technical Manual RTS Automatic Transfer Switch.

### Seguridad

* El personal deberá contar con equipo de protección personal (EPP) adecuado.
* Se deberán seguir las normas de seguridad eléctrica y mecánica vigentes.
* Se colocarán señalamientos preventivos en el área de trabajo.
* Se evitará la exposición a partes energizadas durante el proceso.
* Mantener la puerta del gabinete cerrada y asegurada mientras no se esté trabajando en el interior.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Suministro e instalación de conmutador de transferencia de 600 amp, 460 volts (480 VAC system), trifásico, tipo doble tiro. Incluye: suministro e instalación de cable de comunicación a planta de emergencia.

### Descripción

Este concepto comprende el suministro, instalación, conexión y puesta en operación de un conmutador de transferencia automática (ATS) de 600 amperes, 460 volts (480 VAC System), trifásico, tipo doble tiro, así como el suministro e instalación del cable de comunicación entre el ATS y la planta de emergencia correspondiente.

#### Características del equipo

* Capacidad nominal: 600 A.
* Tensión: 460 V.
* Fases: 3.
* Tipo: Doble tiro automático.
* Marca: A definir por el proveedor, cumpliendo con normas aplicables.
* Comunicación: Compatible con planta de emergencia existente.

#### Suministro e instalación

* El equipo deberá ser nuevo, original, y contar con garantía mínima de un año.
* La instalación incluirá:
  + Fijación mecánica del gabinete en sitio, nivelado y anclado conforme a las recomendaciones del fabricante.
  + Conexiones eléctricas de entrada (red), salida (carga) y emergencia (planta), utilizando conductores y terminales adecuados al calibre y tipo de instalación.
  + Conexión del neutro y puesta a tierra conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
* Suministro e instalación del cable de comunicación entre el ATS y la planta de emergencia, del tipo y calibre recomendado por ambos fabricantes, en canalización independiente y protegida.
* Integración y configuración del sistema de transferencia para garantizar la comunicación y operación automática con la planta de emergencia.
* Etiquetado de terminales, conductores y dispositivos conforme a normativa.
* Protección de terminales y componentes expuestos.
* Limpieza final del área de trabajo.

### Normatividad aplicable

* NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas).
* NOM-004-STPS-1999 (Seguridad en maquinaria y equipo).
* Normas del fabricante del ATS y de la planta de emergencia.
* Reglas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), si aplica.

### Pruebas y puesta en marcha

* Se realizarán pruebas de funcionamiento en vacío y bajo carga simulada, conforme al manual del fabricante.
* Se verificará la correcta conmutación entre red y planta, la secuencia de fases, la ausencia de alarmas y el correcto funcionamiento de la comunicación.
* Se comprobarán los valores de voltaje, frecuencia y secuencia de fases en todos los terminales principales.
* Se entregará reporte de pruebas firmado por personal técnico calificado, incluyendo registro fotográfico y parámetros de operación.

### Condiciones generales

* El contratista deberá contar con personal capacitado y certificado en instalaciones eléctricas de media y baja tensión, así como en sistemas de transferencia automática.
* Se deberán seguir todas las normas de seguridad industrial y eléctrica vigentes.
* El área de trabajo deberá quedar limpia y libre de residuos al finalizar la instalación.
* El equipo deberá entregarse instalado, configurado, probado y en operación, con manuales, garantías y documentación técnica correspondiente.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Pieza” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

## Suministro e instalación de cable tipo THWN/THHN, a base de dos conductores de 107.2 mm², 600 Volts, 796 ANCE por fase, incluye: conexión de conmutador de transferencia al tablero de distribución de 480 VAC.

### Descripción

Este concepto comprende el suministro e instalación de cable tipo THWN/THHN, a base de dos conductores de 107.2 mm², 600 v por fase, incluye: conexión de conmutador de transferencia al tablero de distribución de 480 VAC. Incluye todos los trabajos eléctricos, materiales, herramientas, pruebas y puesta en servicio necesarios para garantizar una instalación segura y funcional.

#### Instalación

* La instalación se realizará en canalizaciones adecuadas, respetando radios de curvatura y distancias mínimas.
* Se garantizará la correcta sujeción de los cables y la continuidad eléctrica.
* Las conexiones al conmutador de transferencia y al tablero de distribución se realizarán conforme a las especificaciones del fabricante.
* Se verificará la polaridad, secuencia de fases y aislamiento antes de energizar.

### Materiales

* Cable tipo THWN/THHN, aislamiento termoplástico resistente a la humedad y al calor.
* Conductores de cobre de 107.2 mm², 600 v, dos por fase, calibre certificado.
* Conectores, terminales, abrazaderas y accesorios eléctricos certificados.
* Etiquetas de identificación, cintas de color y señalización conforme a normativas.

### Normatividad

* NOM-001-SEDE-2012: Instalaciones eléctricas (utilización).
* Reglamento de Construcciones local.
* Normas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).\
* Recomendaciones del fabricante del cable y equipos involucrados.

### Seguridad

* El personal deberá contar con equipo de protección personal (EPP) adecuado.
* Se aplicarán procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) durante la instalación.
* Se colocarán señalamientos preventivos en el área de trabajo.
* Se evitará la exposición de cables a fuentes de calor, humedad o interferencias mecánicas.

### Pruebas y verificación

* Se realizarán pruebas de continuidad, aislamiento y secuencia de fases.
* Se documentarán los resultados en un reporte técnico.
* La instalación deberá estar libre de fallas antes de su puesta en marcha.

### Medición y pago

Este concepto se medirá tomando como unidad la denominada como: “Lote” ejecutado con aproximación al entero determinándose directamente a satisfacción de la dependencia. El pago será como unidad de concepto terminado considerando el precio unitario estipulado en el contrato de obra autorizado.

# CONDICIONES PARTICULARES:

Los trabajos por realizar se harán con escrito apego a lo establecido en las Especificaciones Generales establecidas.

El pago se realizará mediante estimaciones conforme al avance de los servicios terminados, debidamente soportada con sus respectivos generadores.

La supervisión de los trabajos a cargo de la representación de **“LA COMISIÓN”** en Reynosa, Tamaulipas.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y sus especificaciones, dentro de los plazos programados y presupuesto aprobado en el contrato, a fin de que se cumpla con todos los ordenamientos legales, que se adopten procedimientos constructivos aplicables, se establezcan los sistemas de seguridad en la obra, se disponga oportunamente de la documentación que permita la conducción efectiva de la obra y esta quede adecuadamente documentada.

# CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Queda prohibido divulgar o revelar cualquier información reservada o confidencial a la que puede tener acceso en la ejecución del contrato, a menos que la Contratante de su autorización por escrito y en forma específica.

# INFORMES

Contendrán todas actividades realizadas y el resultado de las revisiones a documentos, y situación actual, avances y recomendaciones de los trabajos.

En el informe señalará las desviaciones respecto a lo programado, emitiendo un juicio sobre sus posibles causas y medidas correctivas para lograr el término de los trabajos con la calidad especificada.

# PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 60 días naturales contados a partir de la fecha de inicio del contrato. Se deberá presentar un programa calendarizado de los trabajos.

# INFORME FINAL

Deberá contener una descripción de cada una de las tareas realizadas, con fotografías de antes, durante y después mediante informe fotográfico.