



MEMORIA ELÉCTRICA

POZO DE BOMBEO

BARRIO SAMUEL

CHUY – ROCHA - URUGUAY

FEBRERO 2020

EQUIPO TÉCNICO:

Ana Laura Pereyra, ING. CIVIL HIDRÁULICO – Coordinador

Javier Alsina, ING. INDUSTRIAL MECÁNICO - Proyectista

Contenido

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 TIPO DE SUMINISTRO A CONTRATAR.....	3
3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE POZO DE BOMBEO.....	4
4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	5
5 CALCULO ELÉCTRICO.....	11

1 INTRODUCCIÓN

Se presenta en esta Memoria el proyecto de saneamiento, bombeo e impulsión para dotar de servicio de saneamiento al Barrio Samuel de la ciudad de Chuy, departamento de Rocha.

El sistema de bombeo ha sido proyectado en el punto bajo del Barrio Samuel donde resulta posible la cobertura para toda la zona de proyecto.

La red de saneamiento proyectada corresponde al tipo Convencional Separativo.

El pozo de bombeo es del tipo húmedo, provisto de 2 bombas sumergibles que operan en la modalidad 1+1 (1 operativa y 1 reserva). Las características hidráulicas de las bombas en el punto de funcionamiento son las siguientes:

- Caudal Q = 4,5 L/s
- Altura H = 12.5 mca

El pozo de bombeo se propone con materiales convencionales, es decir hormigón armado y tapas metálicas.

2 TIPO DE SUMINISTRO A CONTRATAR

La alimentación será desde la red de distribución de UTE, con tensión nominal de suministro de 400 V, frecuencia de 50 Hz y configuración trifásica con neutro accesible y aislado de tierra en la instalación receptora a confirmar con UTE.

La potencia a contratar será la normalizada por UTE más próxima superior a la obtenida por cálculo de la planilla de cargas definitiva, necesaria para el funcionamiento normal de todas las instalaciones. A estos efectos se considerará que funcionará una (1) bomba a la vez. Se estima suficiente una potencia a contratar de 9,9 kW.

El cableado de los circuitos en toda la instalación estará debidamente identificado (según código de colores reglamentado por UTE) en concordancia con lo requerido por la ejecución en la configuración de 3 fases + neutro + tierra.

3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE POZO DE BOMBEO

Las instalaciones electromecánicas consisten básicamente en:

- conexión a red de UTE
- equipos de bombeo con sus interconexiones hidráulicas y eléctricas,
- dispositivos de izado y estructuras complementarias
- tableros de control y comando de bombas e iluminación
- red eléctrica interna al predio

El modo de operación de las electrobombas será tal que, operará según el siguiente esquema: 1 operativa (equipo “A”) + 1 stand by (equipo “B”)

La selección de la bomba que funcionará se efectuará manualmente por medio de llave selectora. En el tablero de comando se montarán los elementos necesarios para realizar en forma automática una rutina, con frecuencia semanal, que ponga en funcionamiento la bomba seleccionada para stand by (B) (funcionando solamente durante el lapso correspondiente a un desagote completo del pozo de bombeo, y retornando luego a la condición previa de selección de bomba en operación y en stand by). Esta operación semanal se efectuará bajo las siguientes condiciones:

a) cumplido el lapso de una semana el nivel en el pozo alcanza por primera vez la cota de accionamiento del bombeo (para validar el arranque / parada del equipo “B” se usarán las boyas de encendido y apagado del equipo “A”).

b) cumplido el lapso de una semana encontrándose en ese momento operando el equipo “A” se aplazará la realización de la rutina semanal hasta que, luego de terminar de desagotarse el pozo y detenerse la bomba “A”, el nivel en el pozo accione el flotador superior.

En caso de falla de la bomba principal se deberá arrancar automáticamente la seleccionada en reserva.

Para los cálculos eléctricos de la presente Memoria, se tomara como referencia los datos técnicos de electrobomba **FLYGT** Modelo **NP 3069** (se adjunta catalogo), con las siguientes características:

Técnico:

Caudal real calculado: 4,74 l/s

Altura resultante de la bomba: 13,9 m

Motor - General

Motor number N3069.160 13-08-2BB-W 1.7KW	Fases 3~	Velocidad nominal 2700 rpm	Potencia nominal 1,7 kW
Aprobación No	Nº de polos 2	Corriente nominal 3,8 A	Variante de estator 1
Frecuencia 50 Hz	Tensión nominal 400 V	Clase de aislamiento F	Type of Duty S1

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load 0,87	Rendimiento del motor - 1/1 Load 75,2 %	Total moment of inertia 0,00349 kg m ²	Máx. arranques / h 15
Factor de potencia - 3/4 Load 0,81	Rendimiento del motor - 3/4 Load 78,8 %	Corriente arranque, arranque directo 17 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,70	Rendimiento del motor - 1/2 Load 79,6 %	Corriente arranque, arranque estrella-triángulo 5,66 A	

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Tablero de medidores

Estará colocado dentro de un nicho de mampostería construido a tal efecto, ubicado sobre la línea de propiedad, y alineado con el cerco perimetral (el cual se interrumpirá en el tramo ocupado por el frente del mencionado tablero para permitir la lectura de los medidores y la apertura de sus puertas desde el exterior del predio). Sus dimensiones serán las prescritas por UTE para la carga solicitada y determinarán las dimensiones del nicho mencionado previamente. El tablero constará de dos compartimentos separados, en uno se alojarán los medidores (afirmándolos sobre rieles con corredera continua) y tendrá una tapa con visor(es) para permitir la lectura del consumo y que se fijará por tornillos y será precintable, en el otro se alojará el interruptor general y tendrá una puerta equipada con cerradura con llave extraíble. Este gabinete, cumplirá con los requisitos exigidos por UTE en lo que se refiere a su resistencia a la intemperie, clase térmica, inflamabilidad y grado de protección.

La línea repartidora será subterránea y canalizada en tubos de PVC con cámaras registro de 60x60 cm como se indica en el plano correspondiente, desde la base del tablero de medidores hasta el tablero general de la instalación, que estará ubicado en el interior de un nicho de mampostería a construir en el predio.

4.2 Tablero general y de control

Estará colocado dentro de un nicho de mampostería, ubicado en la posición que se indica en el plano correspondiente (en las proximidades del pozo de bombeo), como protección adicional contra la intemperie y los actos vandálicos contará con puerta(s) metálica(s) adecuadamente amurada(s) al nicho, y cuya apertura se hará hacia el exterior, disponiendo de un sistema de cierre por pasador y candado con fijación en tres puntos. Por detrás de ésta y desde el panel frontal del tablero se podrá acceder a la lectura de los instrumentos instalados en él y a la operación misma de los equipos. Toda la herrería será del tipo carpintería de aluminio.

El nicho del tablero se instalará de manera que las puertas del mismo abran hacia el pozo de bombeo a fin de facilitar la operativa en el mismo, y brindar mayor protección contra actos vandálicos.

El tablero general contendrá un interruptor general con adecuado poder de corte, disyuntor diferencial, interruptores de protección de líneas para los circuitos derivados, voltímetro y amperímetro con sus respectivas llaves selectoras de fase, (todos los instrumentos serán para montaje en panel con frente cuadrado de 96 mm x 96 mm). Dispondrá de tubo/s fluorescente/s compacto/s que asegure/n un nivel de iluminación equivalente al de una lámpara incandescente de 60 W.

En la misma envolvente o en módulos contiguos se ubicará el tablero de comando y control de bombas. En su interior se deberán instalar los arrancadores, instrumentos y protecciones que se describen a continuación (uno para cada bomba, salvo indicación en contrario):

- Interruptor termo magnético con adecuado poder de corte, con relay térmico regulable.

- Guardamotor (en conjunto con el interruptor anterior se obtendrá coordinación de protecciones tipo 2 según la norma IEC 947-4-1), para arranque con dispositivo de estado sólido.
- Arrancador estado sólido
- Horímetro.
- Luces de funcionamiento (de color verde) y parada (de color rojo) por accionamiento de la protección térmica.
- Ídem que el anterior para las protecciones de humedad en estator y sello mecánico, si las hubiere (de color ámbar), con su correspondiente dispositivo de supervisión.
- Botonera para arranque/parada manual (verde/rojo, respectivamente).
- Una llave selectora de bomba operativa/stand by
- Llave selectora de modo de funcionamiento manual/auto/apagado.

Se instalará además un multímetro digital para montaje en panel, con capacidad de medición de al menos las siguientes magnitudes: corrientes de fase y neutro, tensiones entre fases y entre fase y tierra y neutro. Contará con llave selectora de fase o pulsador digital equivalente (solo se instalará uno midiendo la corriente bajo la llave general del tablero).

En el panel frontal de este tablero se instalarán dos tomacorrientes uno trifásico de uso industrial y uno monofásico.

El (los) gabinete(s) a emplear será(n) apto(s) para uso en intemperie (pese a que estará(n) protegido(s) por el nicho) y estará(n) provisto(s) de cerradura con llave. Se deberán incorporar los elementos necesarios a efectos de evitar que en el interior se presenten condensaciones y sobre temperaturas que puedan perjudicar el estado de conservación de los componentes y sus contactos eléctricos.

Todos los circuitos se numerarán para identificar los circuitos existentes, y se rotularán los elementos ubicados en el panel de forma de esclarecer su función.

4.3 Sistema de Control

Las electro bombas se operarán en forma automática por medio de flotadores, y en forma manual por medio de los botones de arranque / parada (con protección en todos los casos contra accionamiento con nivel inferior al mínimo). La selección de funcionamiento manual/automático se hará por medio de llave selectora. También por llaves selectoras se determinará cuál de las dos bombas instaladas quedará de reserva (sin operar) y cual funcionará.

Se instalará un flotador para comandar el arranque de la bomba. Se colocará un segundo flotador a mayor profundidad que el anterior para detener el bombeo.

Se colocarán dos (2) flotadores más, uno de ellos por encima de todos los anteriores y el otro a mayor profundidad que los demás. Estos sensores de nivel máximo y mínimo absolutos se cablearán hasta el panel de comando de las electrobombas, donde accionarán indicadores luminosos, preferentemente que emitan destellos, de color rojo para nivel máximo y ámbar para nivel mínimo, ambos adecuadamente rotulados con las leyendas: NIVEL CRÍTICO SUPERIOR y NIVEL CRÍTICO INFERIOR.

A su vez el flotador de nivel crítico accionará la parada de las bombas, tanto en modo automático como en modo manual.

El sistema de control interrumpirá el bombeo si al cabo de 5 minutos el flotador de nivel crítico

superior permaneciera activado, volviendo a reiniciar el bombeo media hora después, repitiendo esta rutina hasta que se desactive el flotador, una vez descienda el nivel.

El control de las bombas para el funcionamiento normal (excluyendo la rotación semanal) se realizará por medio de lógica de relays independiente del PLC (si correspondiera), con el fin de que en caso de falla del controlador, el pozo mantenga su funcionalidad operando con la bomba seleccionada como operativa. Por razones de seguridad, los mismos trabajaran con una alimentación de 24 Vcc.

El sistema de control deberá poner en funcionamiento la bomba seleccionada en stand by ante cualquier falla de la bomba principal, volviendo a la situación original una vez eliminada la falla. Todas las protecciones de los motores proporcionadas por los sensores instalados en fábrica se conectarán a los comandos respectivos para permitir su actuación, y su estado activado se indicará por lámparas instaladas en el panel frontal del tablero.

Todos los elementos programables que se instalen, deberán poder reiniciarse automáticamente tras un corte en el suministro de energía, manteniendo la integridad de las rutinas programadas y los valores de seteo establecidos.

Se deberá instalar un pulsador que realice un testeo de las luces indicadoras del tablero.

4.4 Controlador Lógico Programable PLC.

Será un equipo robusto, del tipo para uso industrial.

Se alimentarán con una fuente de corriente estabilizada de 230/400 Vac/ 24 Vcc.

La programación se almacenará en memoria NO VOLATIL, y su arquitectura interna permitirá que si se produce una interrupción en el suministro de energía eléctrica, en el momento del restablecimiento de la misma, el PLC, luego de un período de inicialización, retomará las funciones de control, sin necesidad de intervención de un operador.

Dispondrá de señalización de estado en sus puertas de entrada y salida por medio de LED'S.

Las entradas manejarán señales de contactos aislados.

Las salidas serán del tipo de contacto aislado de relé electromecánico.

Las entradas y salidas analógicas serán compatibles con los sensores y elementos comandados respectivamente.

Las entradas analógicas tendrán una resolución básica de 10 bits, como mínimo.

La cantidad de entradas se determinarán en el proyecto ejecutivo, debiendo suministrarse 15% de reserva de cada tipo, como mínimo. Dispondrán de puerta serie, del tipo RS485.

La programación se efectuará por medio de software, desde PC.

4.5 Fuente de alimentación

Voltaje de entrada:	220V-AC
Voltaje de salida:	24 V-DC
Consumo máx.:	5 Amp
Instalación:	Sobre riel DIN
Temperatura de Operación:	Mínima: -10°C Máxima: 50°C

4.6 Iluminación exterior

Se instalarán dos (2) luminarias aptas para uso en intemperie, con brazo o soporte corto (de forma de facilitar el posterior mantenimiento) y equipadas con una lámpara LED de 80 W cada una; con una eficiencia lumínica igual o superior a 100 lm/W, CRI>70, 4000K, IP 66; las que serán operadas por célula fotoeléctrica (una unidad para las dos luminarias). Según se indica en el plano respectivo, las luminarias se instalarán columna independientes, con una sobreelevación respecto al terreno de 6 metros. Las masas de las luminarias deberán estar aterradas.

4.7 Protección contra descargas atmosféricas

Se instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones para garantizar la protección de todas las personas, estructuras, instalaciones, equipos e instrumentos. El mismo se basará en captosres tipo Franklin con punta de radio preferido 2cm (diámetro mínimo 19mm), pudiendo ser en cobre estañado o niquelado, bronce, latón o acero inoxidable.

La conexión con el captor se cubrirá con un compuesto protector a la humedad.

El descenso se hará verticalmente, y desde una altura no menor de 3m desde el nivel del piso y hasta la llegada a la toma de tierra, se entubará en conducto de PVC con protección contra rayos UV, o material aislante de superiores prestaciones y adecuada resistencia mecánica, de diámetro mínimo 40mm, apto para exterior.

La toma de tierra constará por lo menos de tres jabalinas en estrella, unidas por conductor de 50mm² y dispuestas simétricamente. El conductor de bajada se unirá al anillo en el punto centro de la estrella, aprovechándose un tramo del anillo que oficiará como uno de los rayos de esta, los que serán de 1,15 m de largo.

Se protegerá al menos el tablero y todas sus interconexiones incluyendo las luminarias.

El nivel de protección mínimo contra impactos directos que se deberá obtener es el tipo I según IEC (probabilidad de protección del 98%).

Complementariamente se instalarán adecuados descargadores de sobretensiones en el tablero general, y en bornes de la alimentación a los circuitos de control.

Las sobretensiones que se generaren por descargas atmosféricas, maniobras en la red de alimentación, u otros orígenes, se protegerán mediante descargadores de adecuada sensibilidad, acorde a la de los equipos efectivamente instalados, y a la ubicación de los mismos dentro de la planta.

Como mínimo se instalarán descargadores de sobretensión para protección de equipos electrónicos en el tablero general.

4.8 Instalación de puesta a tierra

La puesta a tierra se efectuará con jabalinas de acero con recubrimiento de cobre, con una longitud mínima de 2m y un diámetro de 19mm como mínimo, en la cantidad que fuere necesaria para llevar la resistencia de puesta a tierra a un valor menor a 5 Ω para la tierra de protección y de 10 Ω para la tierra del sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Todos los equipos, tableros, tomacorrientes y demás dispondrán de conductores de aterramiento conectado permanente y firmemente al sistema de puesta a tierra a instalar. Todos los elementos de fijación serán de cobre o bronce.

La ubicación de las jabalinas se definirá en base a lo siguiente:

Proximidad a tableros.

A menos de 2m de distancia de cada tablero se instalará una jabalina, a la cual se conectarán sus circuitos de tierra y el gabinete metálico.

Tipo de terreno.

Las jabalinas se insertarán en terreno lo menos arenoso posible.

Las jabalinas se rodearán en toda su longitud con un cilindro de 50cm de diámetro de bentonita, en caso que el terreno no sea de baja resistividad.

Humedad.

Se tratará de instalar las jabalinas en lugares húmedos o cercanos a los mismos, por ejemplo desagüe de pluviales.

Pararrayos.

Las jabalinas de puesta a tierra de la instalación se distanciarán 2m como mínimo de las puestas a tierra de pararrayos.

4.9 Instalación de alarma antivandálica

Se suministrará, instalará y probará un sistema de alarma antivandálica, mediante sensores de proximidad volumétricos, que, en caso de ingreso al predio de personas no autorizadas por la Administración, además de accionar una alarma sonora y luminosa (cuya detención será adecuadamente temporizada, estimándose conveniente en no más de diez minutos encendido), deberá comunicar de tal situación a los dos teléfonos celulares de OSE antes mencionados explicitando la alarma.

El teclado alfanumérico para activación y desactivación correspondiente a dicha alarma se ubicará en una caja metálica estanca con llave (de la cual se suministrará al menos dos copias), de aproximadamente 15x15 cm, del lado izquierdo de la puerta de acceso al nicho de tableros y estará firmemente amurada a la pared del nicho.

Junto con la alarma antivandálica, se suministrará e instalará el módem GPRS para reportar las alarmas, además de reportar las alarmas de las bombas.

4.10 Polipastos

Se proveerán dos (2) aparejos de cadena, con mínimos de trescientos (300) kg para el pozo de bombas y de ciento cincuenta (150) kg para la reja canasto.

Características técnicas de cada aparejo:

- La reducción del polipasto será por lo menos de 1:25.
- El aparejo será manual, apto para uso en intemperie, de cadena y el mecanismo de reducción será con engranajes de acero cementado y templado, con una dureza no inferior a cincuenta y cuatro (54) Rockwell C. Los engranajes girarán sobre ejes y cojinetes rectificadas de acero templado de obtener una duración larga sin desgaste apreciable. Los engranajes estarán cerrados en un compartimiento estanco lleno de grasa lubricante.
- La cadena del aparejo será de acero de construcción robusta y tendrá un coeficiente de seguridad a rotura de por lo menos seis veces la carga nominal. El eje principal del aparejo irá montado en rodamientos. Los ganchos de izado y fijación estarán dimensionados de forma de soportar un mal eslingado, cumpliendo la norma DIN 687 o equivalentes.
- El gancho inferior irá montado sobre un cojinete a bolillas de empuje axial que le permita girar libremente.
- El aparejo tendrá un mecanismo de freno automático que no ofrezca resistencia en la operación de elevación de la carga.
- El aparejo de izado de bombas estará provisto de carrito de traslación.
- Se preferirán sistemas que aseguren lapsos prolongados sin mantenimiento.

5 CALCULO ELÉCTRICO

5.1 Motores Trifásicos Bombas

Para dimensionar los elementos de los Motores Trifásicos de las Bombas se tomaran como referencia los datos eléctricos de la bomba marca **FLYGT Modelo NP 3069**

Motor - General

Motor number N3069.160 13-08-2BB-W 1.7KW	Fases 3~	Velocidad nominal 2700 rpm	Potencia nominal 1,7 kW
Aprobación No	Nº de polos 2	Corriente nominal 3,8 A	Variante de estator 1
Frecuencia 50 Hz	Tensión nominal 400 V	Clase de aislamiento F	Type of Duty S1

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load 0,87	Rendimiento del motor - 1/1 Load 75,2 %	Total moment of inertia 0,00349 kg m ²	Máx. arranques / h 15
Factor de potencia - 3/4 Load 0,81	Rendimiento del motor - 3/4 Load 78,8 %	Corriente arranque, arranque directo 17 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,70	Rendimiento del motor - 1/2 Load 79,6 %	Corriente arranque, arranque estrella-triángulo 5,66 A	

5.2 Elementos de la Instalación

La Instalación contara con los siguientes elementos:

- Motor Bomba 1 **FLYGT Modelo NP 3069**
- Motor Bomba 2 **FLYGT Modelo NP 3069**
- Tomacorriente Industrial Tetrapolar 20 A
- Tomacorriente Monofásico 16 A (C 004)
- Iluminación Exterior: 2 Lamparas Vapor de Sodio HP 250 W c/u
- Iluminación Interior: Tablero 60 W
- Resistencia Calefacción Tablero 250 W
- Ventilación de Tablero 250 W
- Alimentación PLC 80 W

5.3 Diagrama Unifilar

Para el calculo y la determinación de los distintos componentes de la instalación, se utiliza software de calculo de Ecodial Advanced Calculation - Schneider

La protecciones estan seleccionadas del catalogo de Schneider, lo cual al momento de la ejecución deberá ser contemplado, ya que en caso de utilizar otra linea de productos estos deberán ajustarse a los requerimientos eléctricos.

Se adjunta en el **Anexo 1- Memoria de Calculo Eléctrico** con los datos eléctricos mas relevantes.