

CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO RECONQUISTA PRIMERA ETAPA

DEPARTAMENTO GRAL. OBLIGADO
PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

E-Automatismo y Telegestión-OBRA DE TOMA
F-Red de Fibra Óptica-Zona Núcleo.

Índice

1. OBJETIVO	3
2. CAPITULO 1	5
2.1. INTRODUCCIÓN	5
2.1.1. Equipos de comunicaciones:	6
2.1.2. Sistema de supervisión:	6
2.1.3. Sistema de adquisición:	6
2.1.4. Sistema redundante:	7
2.1.5. Centro de control de motores (CCM):	7
2.1.6. Sub estación transformadora:	7
2.1.7. Cisternas:	7
3. CAPITULO 2	8
3.1. INTRODUCCIÓN	8
3.1.1. Sistema 1 - PLC Toma	12
3.1.2. Sistema 2. Planta Potabilizadora (se realizará en una segunda etapa)	17
3.1.3. Sistema 3 – Estación de Bombeo Agua Potable (se realizará en una segunda etapa)	38
4. CAPITULO 3	53
5. CAPITULO 4	73
6. CAPITULO 5 (SE REALIZARÁ EN UNA SEGUNDA ETAPA)	77
7. CAPITULO 6	82
8. CAPITULO 7	86

1. OBJETIVO

El objetivo de este documento es el desarrollo de un sistema de control y supervisión para el sistema de “Acueducto Noreste 2”.

Se describirá:

- El sistema a implementar
- El Hardware a utilizar.
- Las interfases gráficas
- El desenvolvimiento del software, tanto del PLC, I/O remotas, bases de datos, etc.
- Desarrollo del software de supervisión, códigos, pantallas, bases de datos, etc.
- Instrumentos a utilizar, diagramas de conexión, típicos de montaje, etc.
- Red de comunicación, tendido y características.

El documento tendrá la siguiente estructura:

Capítulo 1.

Introducción

Capítulo 2.

Arquitectura del Sistema. Áreas de la planta consideradas. Especificación del Hardware a utilizar. (Descripción de I-O, Configuración de c/u de los PLCs, Servidores y PCs a utilizar, etc.)

Capítulo 3.

Red de comunicación del sistema. Estructura y especificación de la fibra óptica a utilizar. Especificación de los elementos constitutivos de la red.

Capítulo 4.

Gabinetes de control. Descripción del equipamiento utilizado. Desarrollo de los gabinetes. Planos típicos de los diferentes tipos de gabinetes utilizados. Ubicación de los mismos.

Capítulo 5

Se describirán las características de los software a proveer, tanto para el SCADA de proceso como del PLC. Los parámetros de programación de los mismos.

Capítulo 6

Instalación y canalizaciones de Comando. Indicación para la instalación de comando de tanto para la planta de tratamiento como para las cisternas.

Capítulo 7

Detalle y listado de los Instrumentos a proveer.

Respecto al Automatismo, cabe aclarar que en esta etapa solo se proveerán, instalarán, comunicarán y pondrán en marcha los 2 (dos) PLC correspondientes a la Toma de agua cruda. Al efecto se tendrán en cuenta los dos PLC detallados en el presente documento (PLC de toma y PLC de SET Toma) como así también las entradas y salidas del PLC Casa Química indicadas en el Pliego ETP - Reconquista (COINDESA).doc. Este último PLC no será instalado, pero sus entradas y salidas serán comandadas por el PLC de toma.

Además, en esta etapa se debe proveer, instalar y ensayar la fibra óptica paralela a los caños que se instalen (con sus correspondientes cámaras de inspección e intermedias).

2. CAPITULO 1

2.1. INTRODUCCIÓN

Se proyectará la topología y sistema de telegestión y control de una planta de tratamiento de agua (Potabilizadora), emplazada en un predio ubicado en la Rutas Nacional A-009 Km, camino al Puerto Reconquista y las cisternas y estaciones de rebombeo presentes en el acueducto de distribución del agua potabilizada.

El sistema de control y supervisión estará constituido por 3 sistemas. El primer sistema será el encargado del suministro de agua cruda, el segundo sistema operará y supervisará la planta potabilizadora, y el tercer sistema será el encargado operar y supervisar cada uno de los ramales del acueducto. Todos los sistemas estarán todos comunicados por intermedio de fibra óptica conformando diferentes redes, la cuales estarán unidas al anillo de fibra óptica a instalar en la planta potabilizadora.

La primera red comunicara la estación de toma de agua cruda, con la planta de potabilización, la segunda red, comunicara todos y cada uno de los PLC que de la planta de potabilización y PC's de supervisión, formando un anillo redundante, la tercera red, estará conformada por 4 segmentos, uno por cada uno de los ramales del acueducto, norte, oeste, sur 1 y sur 2.

Cada nodo de la red (cisternas, estaciones de rebombeo, planta potabilizadora, toma, SCADA, etc.), contará con un tranceptor de fibra óptica monomodo, de forma que cada PLC y/o PC, pueda conectarse a la red y ejecutar las operaciones de control y supervisión.

Las operaciones a efectuar, estados y magnitudes a medir en cada nodo, serán monitoreadas por un sistema SCADA compuesto por dos SERVIDORES, y cuatro clientes, uno para manejo del acueducto, dos para el para el manejo de la planta potabilizadora y toma, y un cuarto a instalar en el laboratorio, el sistema proveerá la información de cada estación, estado, alarmas, parámetros del sistema, fallas de comunicación, etc. Estos valores serán almacenados en la base de datos del software, permitiendo la posterior revisión de los mismos. Los parámetros a almacenar como históricos serán: Fallas, aceptación de alarmas, parámetros críticos (presión, caudal, intrusión en estaciones remotas), eventos tales como marcha y parada de bombas, etc.

El sistema SCADA permitirá la observación de parámetros y operación del acueducto en tiempo real y operación manual por parte de los supervisores del acueducto. Además de reunir la información de las distintas estaciones, deberá ser posible el intercambio de información entre ellas, a fin de permitir el funcionamiento de las distintas bombas de acuerdo a las necesidades del acueducto.

La red deberá permitir la programación, mantenimiento del programa de los PLC en forma centralizada desde la estaciones de ingeniería ubicadas en la planta de potabilización, con el acueducto funcionando.

Cada estación del acueducto contará con un sistema de alimentación ininterrumpida UPS del tipo "ON LINE", con capacidad de funcionar con grupos electrógenos, salida senoidal, protección externa contra sobretensiones, capacidad de operar motores y válvulas según se requiera con una autonomía mínima de 6 horas. En caso de salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red

En la planta potabilizadora, estaciones de bombeo, toma y cisternas se utilizarán PLC tipo Schneider Electric, tipo Premium, M340 o similar prestación, con capacidad comunicación Ethernet.

En cualquier caso, todos los equipos de la Planta, toma de agua cruda y sitios remotos deben contar con la posibilidad de funcionamiento manual ante la salida de servicio de uno o más PLC y/o de algún componente del SCADA. (Al efecto cada equipo debe tener su llave Manual – Cero – Automático, con sus carteles identificatorios). Además, en la puerta del tablero de cada bomba deberá existir un medidor de horas de funcionamiento.

Todos los equipos electromecánicos y electrónicos deben estar correctamente protegidos contra agentes corrosivos y deben contar con las correspondientes puestas a tierra y protecciones contra sobretensiones.

Todas las UPS previstas en las presentes especificaciones serán On Line Doble Conversión marca APC de 1000 VA o similar y deberán poseer placa de red. **Se deberá indicar en la Oferta la Marca y Modelo de cada UPS Ofrecida.** Todos los PLC, PC, Servidores, equipos de comunicación y switch deberán estar alimentados por UPS.

En cada tablero de PLC se colocará una (1) fuente de alimentación de 24 Vcc y 10 A de primera marca para proveer de alimentación a los sensores que así lo requieran. Si con motivo de tener un alto consumo debido a la cantidad de sensores, debiese colocarse una fuente de mayor tamaño que la disponible en el mercado, se colocarán dos (2) o más fuentes de valores estándares de mercado.

2.1.1. Equipos de comunicaciones:

Serán especialmente diseñados para tareas de telemetría por fibra óptica, de última tecnología, comprobada eficiencia y amplia difusión en el país, que permitan una elevada velocidad de transmisión > 1MBPS, con software para diagnóstico, visualización de ganancia de cada tramo de fibra óptica, etc.

2.1.2. Sistema de supervisión:

Software SCADA, de control supervisión y adquisición de datos Wonderware System Platform; presentará en la pantalla de las PC de control, estado de las bombas, alarmas, eventos, históricos de alarmas y eventos, gráficos de tendencia (trends) de las variables analógicas, subpantallas de comando y control del proceso, horas de marcha de los equipos, posibilidad de exportar datos a archivos compatibles con planillas de cálculos Excel.

2.1.3. Sistema de adquisición:

Estará compuesto por controladores lógicos programables (PLC), con sus correspondientes placas de entradas y salidas, digitales y analógicas, con capacidad de comunicación por Ethernet. Los mismos enviarán y recibirán datos a través de la red de fibra óptica, operarán las bombas, válvulas, obtendrán los datos de proceso, estados de equipos, intrusión, falla de energía, etc.

2.1.4. Sistema redundante:

En la planta potabilizadora el sistema de supervisión recolectará los datos de las distintas periferias, PLC, a través de un anillo de fibra óptica que permita la continuidad del servicio ante una rotura. Los switch utilizados en el anillado serán capaces de detectar el fallo y continuar operando por el tramo de fibra óptica que quede en funcionamiento, serán del tipo industrial administrable.

2.1.5. Centro de control de motores (CCM):

Los CCM formarán parte de algunos de los tres sistemas que compone el proyecto, (Acueducto, Planta y Toma). Cada CCM dispondrá de un PLC o una periferia del PLC (I/O remotas), conectado al anillo de fibra óptica en caso de tratarse de un PLC, o a una red de entradas/salidas para el caso de periferia descentralizada, en el caso de que el CCM disponga de equipos con capacidad de comunicación (arrancadores progresivos o variadores de velocidad), los mismos deberán comunicarse con el PLC de control, a fin de permitir tomar datos de los mismos (fallas, mediciones, eventos), como también operar los mismos (arrancar o parar).

2.1.6. Sub estación transformadora:

Estará supervisada por un PLC instalado en el TGBT, que reportará las alarmas, estados y mediciones de los distintos transformadores, al sistema de adquisición (SCADA); también operará sobre los interruptores del TGBT y el grupo electrógeno para realizar la transferencia automática ante un fallo de alimentación.

Este PLC será el encargado de realizar los enclavamientos propios de la SET, y supervisar las posiciones de los diferentes elementos que forman parte de la misma, tanto en media tensión como en baja tensión.

Los elementos de adquisición de datos, deberán poder comunicarse con el PLC a fin de reportar las diferentes magnitudes eléctricas.

2.1.7. Cisternas:

Cada una de las cisternas estarán supervisada por un PLC, del tipo M340 de Schneider, con puerto de comunicación Ethernet y cantidad de entradas/salidas necesarias, instalado en un gabinete diseñado para tal fin, que reportará las alarmas, estados y mediciones efectuadas en cada una de las cisternas, al sistema de adquisición (SCADA) y al PLC central del sistema de bombeo y/o al PLC ubicado en las estaciones de rebombeo para realizar los enclavamientos y operaciones de cada una de las cisternas.

3. CAPITULO 2

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizarán las diferentes señales, para definir las entradas – salidas de los diferentes sectores, luego se definirán los modelos de los diferentes PLCs y las configuraciones de los mismos.

Finalmente, se definirá las características de los servidores y PC que se utilizarán como Work Station empleadas, para finalizar definiendo la arquitectura propuesta.

Señales a considerar

Se contemplan las siguientes áreas a controlar:

Sistema 1. – Suministro de agua cruda

- PLC de Toma. **Debe incluir las señales de entradas y salidas del PLC de Casa Química indicado en el Pliego ETP – A-Obra de Toma.**
- PLC de SET Toma

Sistema 2. – Planta Potabilizadora (No se incluye en esta etapa)

- PLC Preparación, controla y supervisa las siguientes su áreas:
 - Cámara de ingreso
 - Dispensores primarios, secundarios y terciarios
 - Floculadores
 - Sedimentadores.
- PLC Filtros
- PLC Casa Química
- PLC Cloración
- PLC Planta de barros
- PLC de SET Planta

Sistema 3. – Acueducto (No se incluye en esta etapa)

- PLC Estación de bombeo agua potable.
- PLC Cisterna Reconquista
- PLC Cisterna Avellaneda.

En el Centro de Control ubicado en el edificio de Supervisión y Control de la Planta Potabilizadora se recibirán las señales de las variables medidas y se podrán disponer las acciones de comando de la Planta y en caso de falla, se deberá tener la opción de manejo manual, sin intervención alguna del PLC.

PLC's

Los PLCs a ser instalados en serán M340 de la marca Schneider Electric.

No se permitirán montajes de los PLC en otras posiciones que las recomendadas por el fabricante de los mismos.

Los módulos de entradas y salidas estarán dimensionados en cantidad de manera que el 20 % de ellas se encuentren libres para futuros usos. Las entradas y salidas analógicas deberán poseer las protecciones adecuadas. Todas las entradas y salidas que tengan comunicación con dispositivos exteriores al tablero se conectarán a borneras y luego serán conectados a sus respectivos dispositivos. Todas las entradas y salidas que no tengan uso quedarán conectadas a borneras.

La utilización de módulos de comunicaciones estará justificada por cada tipo de comunicación que requiera el PLC considerado.

La definición exacta de cantidad y tipo de módulos se hará según las necesidades que especifiquen las diferentes secciones de la actual Normativa.

La totalidad de las salidas digitales serán a relés repetidores para garantizar bajas corrientes de control y deberán estar protegidas según normas del fabricante. Todas las salidas del PLC deberán tener su relé repetidor aunque no sean utilizadas en esta etapa.

Dichos PLC comandarán el arranque, parada y protección de las bombas, actuación de válvulas y dispositivos de maniobra. Recibirá todos los datos digitales y analógicos que genere el proceso y los indicará en el SCADA.

La utilización de módulos de comunicaciones estará justificada por cada tipo de comunicación que requiera el PLC considerado. En el caso de cada uno de los de la Planta Potabilizadora (incluido el de la Estación de Bombeo) se deberá proveer e instalar un módulo de comunicación: M340 MÓDULO ETHERNET Código: BMXNOE0100.

Entradas y salidas digitales y analógicas a conectar a los PLC correspondientes

Entre las señales de entrada digital a conectar a los PLC y reportar al SCADA como mínimo se encuentran:

- Por Bomba que se instale (marcha, parada, falla, sensores de funcionamiento, manual, automático)
- Por Dosificador que se instale (marcha, parada, falla, sensores de funcionamiento, manual, automático)
- Por Dispensor que se instale (marcha, parada, falla, sensores de funcionamiento, manual, automático)
- Por Floculador que se instale (marcha, parada, falla, sensores de funcionamiento, manual, automático)
- Bajo nivel de cada Cisterna
- Pulsos de cada medidor de caudal de agua (además de la señal de 4-20 mA)
- Pulsos de cada medidor de caudal de insumo de dosificación (además de la señal de 4-20 mA)
- Bajo nivel tanque hipoclorito
- Por válvula de admisión e impulsión de las bombas (abierta /cerrada)

- válvula de agua filtrada de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula de agua de lavado de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula de aire de lavado de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula de vacío de sifón de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula de venteo de sifón de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula de purga de falso fondo de cada filtro (abierta /cerrada)
- válvula general de agua de lavado (abierta /cerrada)
- Reset de alarma acústica
- Asimetría de fase
- Falta de fase
- Señal de humo
- Señal de movimiento en sala
- Señal de apertura de gabinete
- Falla corrección factor de potencia
- Grupo Electrónico en marcha / parado
- Grupo Electrónico en falla
- Indicación de retorno de energía por EPE.
- Estación transformadora: alarmas.

Entre las señales de salida digital a conectar a los PLC y reportar a la PC del Control Centralizado como mínimo se encuentran:

- Por Bomba de que se instale (arranque / parada)
- Por válvula de impulsión de las bombas (abrir /cerrar)
- Por dosificador (arranque / parada)
- Por dispersor (arranque / parada)
- Por Floculador (arranque / parada)
- válvula de agua filtrada de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula de agua de lavado de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula de aire de lavado de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula de vacío de sifón de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula de venteo de sifón de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula de purga de falso fondo de cada filtro (abrir /cerrar)
- válvula general de agua de lavado de filtros (abrir /cerrar)
- Alarma acústica
- Falla autómatas
- Luz indicadora de falla de cada Bomba.
- marcha / parada de los Ventiladores 1 y 2 de neutralización (Cloro)
- marcha / parada de los Ventiladores 1 y 2 de recirculación (Cloro).
- marcha / parada Bomba 1 y 2 de solución (Cloro)

Entre las señales de entrada analógica a conectar a los PLC y reportar a la PC del Control Centralizado como mínimo se encuentran:

- Nivel de agua en Cisternas (con Display en tablero del PLC)
- Nivel de insumo en cada cuba y/o tanque de preparación
- Presión en cada salida de las bombas (con Display en tablero del PLC)
- Temperatura interna de cada tablero de variador de velocidad.
- Temperatura de la línea entrada a bomba dosificadora sulfato de aluminio

- Caudal instantáneo de agua cruda (con totalización de volumen)
- Caudal instantáneo de ingreso a cisternas (con totalización de volumen)
- Caudal de salida en cada tramo del acueducto (con totalización de volumen)
- Caudal de insumo de dosificación (con totalización de volumen)
- Variables físicas y químicas de los instrumentos detallados en el presente Pliego y Normativas complementarias.
- Una medición de temperatura ambiente (en uno de los PLC de Planta)
- Posición de cada válvula reguladora de presión
- Pérdida de carga por cada filtro
- Presión de agua de lavado por cada filtro
- Presión de agua de lavado general
- Caudal de Agua de lavado General
- Posición válvula de regulación del caudal de agua de lavado de cada filtro
- Posición válvula de regulación del caudal de agua filtrada de cada filtro
- Estación transformadora, a saber: tensiones, corrientes, potencias demandadas, factor de potencia, energía consumida, temperaturas.

Entre las señales de salida analógica a conectar a los PLC y reportar a la PC del Control Centralizado como mínimo se encuentran:

- Accionamiento de todo variador de velocidad que se instale
- Accionamiento de todo posicionador de válvula que se instale
- Seteo de porcentaje de dosis de todo dosificador que se instale
- Válvula de regulación del caudal de agua de lavado por filtro

Todos los tableros de los PLC deberán contar con un pulsador para prueba de lámparas, y un toma binorma monofásico (para conectar la PC portable para programación).

En todos los cañeros se debe de dejar una tanza testigo para futuros pasajes de cables.

Todos los tableros de PLC e instrumentos deben estar conectados a tierra.

Los PLCs deberán controlar el funcionamiento de todos y cada uno de los equipos con relación directa con el proceso de Potabilización y bombeo, por lo que, como se detalló anteriormente, el Dimensionamiento básico de las entradas y salidas contemplará marcha, parada, confirmación de marcha, estado manual y automático, local y remoto y falla de los motores convencionales, mientras que los CCMs inteligentes contemplarán las variables descriptas en el ítem Ingeniería. Además se contemplarán apertura y cierre de válvulas, consignas de apertura de válvulas y velocidad en inverters, y todas las variables analógicas físicas, químicas e indirectas necesarias en cada proceso.

También se deberán controlar todas las compuertas y las válvulas de salida de sedimentos, abrir y cerrar con sendas salidas digitales y programar en el SCADA para temporizar la apertura y cierre. Reporte de funcionamiento en manual o automático de cada uno de los equipos citados.

Se controlará también el funcionamiento de las bombas saca muestras de agua filtrada, decantada, cámara de carga y bomba de achique. Tendrá un Reset de alarmas y una salida para activar una alarma sonora.

Los PLCs se programarán bajo plataforma Unity de Schneider Electric, de la última versión disponible en el mercado al momento de realizarse el proyecto ejecutivo.

3.1.1. Sistema 1 - PLC Toma

Introducción

El sistema 1, obra de toma, consiste en la supervisión y control en forma remota de los equipos instalados en el puerto para la captación de agua cruda.

Junto con el comando de los equipos, se realizará un control de los parámetros de calidad del agua captada.

Los equipos intervinientes en la obra de toma, son:

- Cuatro bombas para la impulsión de agua cruda, dos de ellas comandadas por variadores de velocidad y dos comandadas con arrancadores suaves.
- Cuatro válvulas de impulsión para el control de presión de cañería.
- Cuatro válvulas mariposas electro comandadas.
- Dos compresores de aire para el sistema antiariete.
- Bomba toma muestra.
- **Debe incluir las señales de entradas y salidas del PLC de Casa Química indicado en el Pliego ETP – A-OBRA DE TOMA**

Se prevé realizar un control inteligente de los equipos principales, considerando instalar los variadores y arrancadores en red con el PLC de control, utilizando el puerto ModBus del PLC a instalar, para la lectura de los parámetros de funcionamiento del variador y/o arrancador, mientras el control de marcha / parada de los mismos se realizará por medio de entradas salidas digitales del PLC.

Los equipos tendrán un control manual, para poder operar los mismos en forma local, con los pulsadores a instalar en el frente del tablero.

El comando manual de los equipos, tendrán en cuenta las protecciones y enclavamientos básicos de las bombas, en este tipo de modo de funcionamiento, no interviene el PLC.

Las mismas consideraciones se tendrán en cuenta para el comando de las válvulas de control y seccionadoras.

Para realizar el cómputo de señales se tienen las siguientes consideraciones:

Todas las electrobombas y sus válvulas de impulsión podrán ser accionadas desde el SCADA y/o en forma manual. Se reportará el estado de cada una.

Al menos dos de las electrobombas de la toma deben contar con variador de velocidad y el resto con arranque. Todas las válvulas de impulsión deben ser reguladas desde el Scada entre el 0 y 100 % para arranque a válvula cerrada y posterior ubicación de la válvula en la posición deseada. Cada válvula de impulsión deberá reportar el porcentaje de apertura de la misma.

Respecto al Nivel de río, debe existir la posibilidad de programar y forzar la medición de este nivel desde el SCADA.

Además se deberá proveer e instalar un sistema de dosificación de cloro donde desde el SCADA se podrá efectuar la Marcha / Parada de la bomba de cloro N° 1 y/o N° 2. Como en todos los casos, también con la posibilidad de funcionamiento manual. De la misma manera con las bombas de lubricación N° 1 y 2 y con el sistema de dosificación de carbón activado.

El PLC de la Toma de Agua Cruda deberá cumplir con el apartado “**Entradas y salidas digitales y analógicas a conectar a los PLC**” en función del equipamiento que se instale.

Además, como entradas analógicas se deberá reportar:

- Nivel de agua en depósito
- Nivel de agua en cisterna agua de lubricación
- Nivel en depósito solución clorada
- Presión de impulsión manifold, y de cada bomba.

Señales consideradas (además de las citadas anteriormente)

a. CCM Toma y equipos varios

- Bombas EBAC (2 Bombas con Variador de velocidad, **al respecto no considerar lo indicado en el Pliego ETP – A-OBRA DE TOMA**)
 - i. Variador en funcionamiento (COM).
 - ii. Variador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de Línea (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del sistema (DI).
 - viii. Orden de Marcha Variador (COM)
 - ix. Referencia de velocidad (COM).
 - x. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - xi. Tipo de falla del arrancador (COM)

- Bombas EBAC (2 Bombas con Arrancador suave)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - viii. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - ix. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - x. Tipo de Falla del arrancador (COM)

- Electro-válvula de seccionamiento (4 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)

- Válvulas de control. (4 Válvulas)
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

NOTA: La válvula de control será posicionada en función de la presión de impulsión en cada una de las bombas.

- Compresores de aire sistema antiarriete EBAC (2 Compresores)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).

- ii. Arrancador en Falla (COM)
- iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
- iv. Contactor de By Pass (DI)
- v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
- vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
- vii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
- viii. Orden de Marcha Arrancador (COM)
- ix. Corriente consumida por el motor (COM)
- x. Tipo de Falla del arrancador (COM)

- Bomba – toma muestra (1 equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)

El funcionamiento de la bomba es manual, el sistema SCADA, solo supervisa el estado de la misma.

- Compuerta de ingreso a cámara de bombeo de la EBAC.
 - i. Compuerta Abierta (DI).
 - ii. Compuerta Cerrada (DI).
 - iii. Actuador en Falla (DI).

El accionamiento de las compuertas es manual y local con actuador eléctrico.

b. Mediciones varias

- Medición de nivel de agua en el río (AI).
- Medición de nivel de agua en cámara de bombeo de la EBAC (AI).
- Presión de salida de la EBAC. (AI).
- Presión de impulsión en cada una de las bombas (4 x AI).
- Medición de Oxígeno Disuelto en cámara de bombeo (AI)
- Medición de pH en cámara de bombeo (AI).
- Medición de Turbiedad en cámara de bombeo (AI).
- Medición de Conductividad en cámara de bombeo (AI).
- Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
- Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EBAC. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI).
- Sensor de movimiento (DI).
- Pulsador de reset para alarma de intrusión (DI).
- Presión de aire en el sistema antiarriete (AI).
- Nivel agua en la cámara antiarriete (DI x 3).
- Nivel Inundación Sala de Bombas (DI)
- Sensor de humo (DI)

c. SET Toma

- Estados Interruptor MT (Abierto – Cerrado – Falla) (DI x 3).
- Estados Seccionador barras (Abierto – Cerrado). (DI x 2)
- Estados Seccionador PAT (Abierto – Cerrado). (DI x 2)
- Estados protecciones Transformador (buchholz, Temperatura, Nivel) (DI X 6)
- Estados Interruptor BT (Abierto – Cerrado – Falla) (DI x 3)

- Comando y estados del Interruptor de Acople (DI + DO)
- Comando y estados del Interruptor del Generador (DI + DO)
- Comando y estados del Generador (DI x 3)
- Presencia de tensión en barras de principales y de emergencia (DI x 2).
- Estado de la UPS (DI x 2).
- Tensión de Comando (DI)
- Estado y comando Generador (DI x 4 + DO x 2)
- Señalizaciones Varias (DO x 8)
- Medición de las variables eléctricas tanto de MT como de BT, leídas desde el adquirente de datos instalado, por medio del bus de comunicación disponible).
- Sensor de Humo.

Cómputo de entradas – Salidas (según el equipamiento que se instale, se deberá agregar las entradas – salidas indicadas en el apartado “Entradas y salidas digitales y analógicas a conectar a los PLC”)

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	TOMA				
1.1	BOMBAS EBAC	20	0	0	0
1.2	VALVULAS DE CIERRE	20	8	0	0
1.3	VALVULAS DE CONTROL	8	8	0	0
1.4	COMPRESOR ANTIARIETE	14	4	0	0
1.5	BOMBA TOMAMUESTRA	1	0	0	0
1.6	COMPUERTA	3	0	0	0
1.7	MEDICIONES VARIAS	6	0	12	0
1.8	SET	30	12	0	0

Tabla 1

En la obra de toma, se instalarán dos PLC, el primero para supervisar el estado de la SET, control del equipo de transferencia automática y control de las variables eléctricas del sistema, mientras que el segundo PLC, será el encargado de supervisar y controlar los equipos de la EBAC y de la Casa Química de la toma de agua cruda.

De acuerdo a la tabla 1 se tienen:

OBRA DE TOMA - EBAC	DI	DO	AI	AO
Sub Total	73	20	11	0
Reserva 20%	15	4	2	0
Total	88	24	13	0
OBRA DE TOMA - SET	DI	DO	AI	AO
Sub Total	31	12	0	0
Reserva 20%	6	3	0	0
Total	37	15	0	0

Tabla 2

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la EBAC, SET y transferencia de emergencia.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquirente de datos y los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

Configuración PLC Obra de Toma

PLC TOMA		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CA Estándar 16W Aisl. o superior	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 64 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI6402K	2
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	4
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	5
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	4

Luego de considerar el apartado: “**Entradas y salidas digitales y analógicas a conectar a los PLC**”, se deberán agregar los módulos necesarios y en caso de requerirse AO, serán módulos BMXAMO0210 con sus conectores correspondientes.

En caso que la fuente BMXCPS2000 sea insuficiente, se deberá proveer una BMXCPS3500

Configuración PLC SET

PLC SET TOMA		
Descripción	Modelo	Cant
Fuente Alim. CA Estándar 16W Aisl. o superior	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 64 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI6402K	1
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	3

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Ver planos PE-PP-PLCT-01-1 para la configuración del PLC de la SET de toma y el plano PE-PP-PLCT-03-1 para el PLC de toma.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

3.1.2. Sistema 2. Planta Potabilizadora (se realizará en una segunda etapa)

Introducción

El sistema 2, planta potabilizadora, consiste en la supervisión y control de los equipos instalados en el predio de la planta potabilizadora para realizar el proceso de potabilización de agua, control de la dosificación de los productos químicos para realizar el tratamiento de agua, filtrado de agua tratada, y control de tratamiento de la planta de tratamiento de barros.

Junto con el comando de los equipos, se realizará un control de los parámetros de calidad del agua tratada, en cada uno de los diferentes procesos, utilizando también mediciones de diferentes parámetros para realizar las dosificaciones de productos químicos.

Se ha dividido la planta potabilizadora en cuatro sectores, comandados cada uno de ellos por un PLC, los sectores son:

- Sector tratamiento previo.
 - En este sector se realiza la medición de los parámetros de agua cruda que ingresa a la planta, comandando a su vez las válvulas motorizadas de ingreso.
 - Control de los parámetros de agua y compuertas en las diferentes cámaras de ingreso (Amortiguadora, de carga y partidora)
 - Control y supervisión de los dispersores primarios, secundarios y terciarios.
 - Control de la baterías de Floculadores,

- Sector Filtros.
 - Control y supervisión del proceso de filtrado.
 - Control y supervisión de las mediciones asociadas.
 - Control de los equipos sopladores de aire para lavado de filtros.

- Sector Casa química.

El esquema adoptado para este caso comprende de un PLC para el comando y control de los sistemas de preparación y dosificación de productos químicos, comando del sistema y recepción de los mismos, de reporte de estados de marcha, caudales, señales de sensores y disparos de alarmas.

El ajuste de la concentración de la solución será definido desde el Centro de Control desde la PC de operación de planta y el sistema modificará los parámetros de dosificación para llegar a esta concentración.

Ajuste de dosis (relación caudal solución concentrada / caudal agua cruda) será definido desde el Centro de Control desde la PC de operación de planta y el sistema modificará los parámetros de dosificación para llegar al ajuste fijado.

Control del caudal de agua para dilución/redilución de las soluciones: será manual y local en la Casa Química.

En la Casa Química se preparan las soluciones concentradas de los siguientes productos químicos:

- Poliamina
- Poliacrilamida
- Fluorsilicato de sodio
- Carbón activado
- Hidróxido de calcio (cal)

Para el caso de los coagulantes principales (Sulfato de Aluminio y PAC) se utilizan las soluciones comerciales con dilución en línea (no hay equipos de preparación de soluciones concentradas a partir del producto comercial).

La medición de los volúmenes del producto comercial provistos en forma sólida a dosificar, como ser los casos de poliacrilamida, fluorsilicato de sodio, carbón activado y hidróxido de calcio, se efectúa automáticamente, mediante regulación de la velocidad de los dosificadores volumétricos a tornillo. Esos volúmenes se diluyen en tanques o cubas llenos

(manualmente). Todos los equipos dosificadores estarán vinculados al PLC de control, como se mencionó anteriormente.

Para el caso de la Poliamina (líquida), la medición del producto se realiza en forma manual (litros).

Resultan así soluciones de concentraciones conocidas que se inyectan, mediante bombas volumétricas en la línea de agua de dilución, previa redilución en línea.

El ajuste de la dosis de cada producto químico (relación caudal solución concentrada / caudal a tratar) se efectúa manualmente, en forma local o desde el Centro de Control en función de la calidad del agua cruda.

El sistema de control (PLC) mantiene constante esa relación modificando el caudal de solución concentrada en función de la señal recibida del caudal de ingreso de agua cruda a la Planta. Se instalarán medidores de caudal de la solución concentrada bombeada.

El caudal de agua de dilución es constante, variando la concentración de la solución concentrada a preparar de acuerdo con la regulación del volumen de material (dosificador) que se aplique. El caudal de agua de dilución o redilución en línea se lo define manualmente mediante la regulación con válvula del caudal de agua en la línea, para lo cual se prevé colocar medidores de caudales con display local y posibilidad de transmisión de señal al Centro de Control, en cada cañería de agua para dilución.

La calibración de cada bomba dosificadora (DS) se realizará en forma manual, con las columnas de calibración previstas en la cañería de admisión a cada bomba.

➤ Sector Cloro

Aquí se preparan las soluciones del desinfectante (cloración): gas cloro y del pre-oxidante: dióxido de cloro.

El esquema adoptado para el control es similar al descrito anteriormente para los restantes productos químicos.

El control de la dosis se efectúa manualmente, en forma local o desde el Centro de Control en función de la concentración de cloro residual medido en Laboratorio (canilla toma-muestra de agua potable) o en el sensor ubicado en la salida de Cisternas (medición on-line), para el caso del gas cloro; para el caso del dióxido de cloro, la dosis se fijará manualmente en función de los análisis de THM que se hagan en el laboratorio. Una vez que se fija la dosis, se puede adaptar la inyección al caudal de agua cruda.

El caudal de gas cloro hacia los eyectores es controlado automáticamente por el dosificador en función del caudal de agua filtrada (control de dosificación vía caudal a tratar), manteniendo la consigna de dosis que establezca el operador; también se prevé la posibilidad de regular el caudal de gas cloro en función del tenor de cloro libre indicado por el sensor ubicado en la salida de las Cisternas (control de dosificación vía tenor de cloro libre en el agua a librar al servicio).

El caudal de gas cloro y de solución de clorito de sodio (la mezcla da dióxidos de cloro) es controlado automáticamente por el PLC que actuará sobre el dosificador en función del caudal de agua cruda, manteniendo la consigna de dosis que establezca el operador.

➤ Planta de tratamiento de barros.

Los equipos tendrán un control manual, para poder operar los mismos en forma local, con los pulsadores a instalar en el frente del tablero.

El comando manual de los equipos, tendrán en cuenta las protecciones y enclavamientos básicos de las bombas (Ver circuito típico de comando).

Las mismas consideraciones se tendrán en cuenta para el comando de las válvulas de control y seccionadoras.

Para realizar el cómputo de señales se analizará por separado cada uno de los PLC,

d. PLC Planta Tratamiento primario

- Válvulas electro comandadas para derivación de señal (2 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)

- Cámaras de Ingreso.
 - i. Temperatura de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI).
 - ii. Conductividad de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI)
 - iii. Oxígeno Disuelto de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI)
 - iv. Nivel compuertas-vertederos de Cámara partidora (2 x AI)

- Bomba – toma muestra (3 equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)

- Mediciones Varias – sensor de humo (DI)

El funcionamiento de la bomba es manual, el sistema SCADA, solo supervisa el estado de la misma.

- Dispersores. (6 Equipos)
 - i. Compuerta Abierta Dispensor Terciario (DI).
 - ii. Compuerta Cerrada Dispensor Terciario (DI).
 - iii. Compuerta en falla Dispensor Terciario (DI)
 - iv. Motor dispersor en marcha. (COM)
 - v. Motor dispersor en falla. (COM)
 - vi. Orden de marcha dispersores. (COM)
 - vii. Consigna de velocidad Dispersores (COM)
 - viii. Medición de PH en dispersores (AI)

NOTA I: La compuerta de salida del dispersor terciario, se comanda en forma local y manual, por medio de pulsadores instalados a tal efecto, el sistema de control solo supervisa el estado del mismo.

NOTA II: Los variadores de velocidad se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Floculadores. (6 Equipos)
 - i. Compuerta Ingreso Abierta a cada uno de los Floculadores (DI x 6).
 - ii. Compuerta Ingreso Cerrada a cada uno de los Floculadores (DI x 6).
 - iii. Motor Compuerta Ingreso en falla de los Floculadores (DI x 6).
 - iv. Compuerta Salida Abierta a cada uno de los Floculadores (DI x 6).
 - v. Compuerta Salida Cerrada a cada uno de los Floculadores (DI x 6).
 - vi. Motor Compuerta Salida en falla de los Floculadores (DI x 6).
 - vii. Motor floculador en marcha. (COM)
 - viii. Motor floculador en falla. (COM)
 - ix. Orden de marcha floculadores. (COM)
 - x. Consigna de velocidad Floculadores (COM)

NOTA I: La compuerta de los floculadores, se comanda en forma local y manual, por medio de pulsadores instalados a tal efecto, el sistema de control solo supervisa el estado del mismo.

NOTA II: Los variadores de velocidad se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Sedimentadores. (12 Equipos)
 - i. Compuerta Ingreso Abierta a cada uno de los Sedimentadores (DIx12).
 - ii. Compuerta Ingreso Cerrada a cada uno de los Sedimentadores (DIx12).
 - iii. Motor Compuerta Ingreso en falla de los Sedimentadores (DI x 12).
 - iv. Compuerta Salida Abierta a cada uno de los Sedimentadores (DI x 12).
 - v. Compuerta Salida Cerrada a cada uno de los Sedimentadores (DI x 12).
 - vi. Motor Compuerta Salida en falla de los Sedimentadores (DI x 12).
 - vii. Motor sedimentador en marcha. (DI x 12)
 - viii. Motor sedimentador en falla. (DI x 12)
 - ix. Orden de marcha Sedimentadores. (DO x 12)
 - x. Medición del PH del agua clarificada (2 mediciones) (AI x 2)
 - xi. Medición de turbiedad (2 mediciones) (AI x 2)
 - xii. Compuerta de Barros Abierta (DI x 12).
 - xiii. Compuerta de Barros cerrada (DI x 12).
 - xiv. Falla de temperatura del motor de la compuerta (DI x 12)
 - xv. Falla de Torque del motor (DI x 12)
 - xvi. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI x 12).
 - xvii. Orden de abrir (DO x 12)
 - xviii. Orden de Cerrar (DO x 12)
 - xix. Orden de abrir Electroválvulas salida de barros (DO x 12)

NOTA: La compuerta de entrada y salida de los sedimentadores, se comanda en forma local y manual, por medio de pulsadores instalados a tal efecto, el sistema de control solo supervisa el estado del mismo.

Cómputo de entradas - Salidas

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	PLC Tratamiento Primario				
1.1	Cámara Macro medición	0	0	0	0
1.2	Válvulas derivación	10	4	0	0
1.3	Cámaras de ingreso	0	0	5	0
1.4	Bomba Toma muestra	3	0	0	0
1.4	Dispensores	18	0	6	0
1.4	Floculadores	36	0	0	0
1.4	Sedimentadores	156	48	4	0

Tabla 3

En la planta de tratamiento primario, se instalará un PLC, para de supervisar y controlar los equipos de la misma y dos islas advantys instaladas en la galería de sedimentadores

De acuerdo a la tabla 3 se tienen:

Para el PLC de tratamiento primario:

TRATAMIENTO PRIMARIO	DI	DO	AI	AO
Sub Total	68	4	9	0
Reserva 20%	13	1	2	0
Total	81	5	11	0

Tabla 4

Para cada una de las islas advantys:

TRATAMIENTO PRIMARIO	DI	DO	AI	AO
Sub Total	78	24	2	0
Reserva 20%	16	4	1	0
Total	94	27	3	0

Tabla 4a

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la planta de tratamiento primario, utilizando islas Advantys para la adquisición de señales remotas correspondientes a los sedimentadores, instalando en sendos gabinetes instalados uno en cada fila de sedimentadores.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquirente de datos y los variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

Configuración del PLC TRATAMIENTO PRIMARIO

De acuerdo a la tabla 4 se tiene:

PLC TRATAMIENTO PRIMARIO		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CA Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit conect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 64 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI6402K	2
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	4
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos – 3mts	BMXFCW303	5
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	4

Configuración Isla Advantys Sedimentador 1 a 6

De acuerdo a la tabla 4a se tiene:

ADVANTYS SEDIMENTADORES 1 a 6		
Descripción	Modelo	Cant.
EI STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	2
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	8
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	8
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	1
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	1

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

Configuración Isla Advantys Sedimentador 7 a 12

ADVANTYS SEDIMENTADORES 7 a 12		
Descripción	Modelo	Cant.
EI STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC; 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	2
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	8
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	8
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	1
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	1

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Ver plano PE-PP-PLCT-02-1 Configuración PLC de Tratamiento primario, y planos PE-PP-PLCT-13-1 y PE-PP-PLCT-14-1 para las islas Advantys 1 a 6 y 7 a 12 respectivamente.

PLC de Filtros

- Mediciones Varias
 - i. Medición de pH de agua filtrada en cañería de salida de cada MDP (AI x 2).
 - ii. Medición de caudal de agua filtrada (AI x 2)
 - iii. Presión de salida de la EBL (impulsión de agua para lavado) (AI x2)
 - iv. Medición del caudal para lavado de filtros (2 unidades) (AI x 2).
 - v. Sensor de Humo (DI)

- Mediciones Filtros
 - i. Medición de Turbiedad de agua filtrada (AI x 20).
 - ii. Medición de nivel en filtros (AI x 20).

- Sopladores (2 equipos)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - vii. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - viii. Tipo de Falla del arrancador (COM)

NOTA: Los arrancadores progresivos se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Bombas EBL (2 equipos)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI x 2)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - viii. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - ix. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - x. Tipo de Falla del arrancador (COM)
 - xi. Nivel agua lavado (DI x 1)

NOTA: Los arrancadores progresivos se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Bomba – toma muestra (3 equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)

- Válvulas filtros (20 equipos)
 - i. Válvula electrocomandada salida filtro

- Válvula Abierta (DI x 20)
- Válvula cerrada (DI x 20)
- Posición de la válvula (AI x 20)
- Falla Válvula (DI x 20)
- Orden de Abrir (DO x 20)
- Orden de Cerrar (DO x 20)

i. Válvula ingreso agua filtro

- Válvula Abierta (DI x 20)
- Válvula cerrada (DI x 20)
- Falla Válvula (DI x 20)
- Orden de Abrir (DO x 20)
- Orden de Cerrar (DO x 20)

i. Válvula salida agua filtro

- Válvula Abierta (DI x 20)
- Válvula cerrada (DI x 20)
- Falla Válvula (DI x 20)
- Orden de Abrir (DO x 20)
- Orden de Cerrar (DO x 20)

i. Válvula ingreso agua lavado filtro

- Válvula Abierta (DI x 20)
- Válvula cerrada (DI x 20)
- Falla Válvula (DI x 20)
- Orden de Abrir (DO x 20)
- Orden de Cerrar (DO x 20)

i. Válvula ingreso aire lavado filtro

- Válvula Abierta (DI x 20)
- Válvula cerrada (DI x 20)
- Falla Válvula (DI x 20)
- Orden de Abrir (DO x 20)
- Orden de Cerrar (DO x 20)

Cómputo de entradas - Salidas

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	PLC Filtros				
1.1	Mediciones Varias	1	0	8	0
1.2	Sopladores	6	0	0	0
1.3	Bombas Lavado	13	0	0	0
1.4	Bomba Toma muestra	3	0	0	0
1.4	Válvulas Filtro + Mediciones Filtros	300	200	40	0

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la sala de bombas de los filtros, utilizando islas Advantys para la adquisición de señales remotas en cada uno de los filtros

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquirente de datos y los variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

Para el PLC de filtros :

PLC FILTROS	DI	DO	AI	AO
Sub Total	22	0	8	0
Reserva 20%	5	0	2	0
Total	27	0	10	0

Tabla 5

Para cada una de las islas advantys (se considera una para cada uno de las líneas de los filtros):

PLC FILTROS	DI	DO	AI	AO
Sub Total	75	50	10	0
Reserva 20%	15	10	2	0
Total	90	60	12	0

Tabla 5a

Configuración del PLC Filtros

De acuerdo a la tabla 5 se tiene:

PLC FILTROS		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CA Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit conect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	3
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos – 3mts	BMXFCW303	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	3

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

Configuración Isla Advantys Filtro 1 a 5

De acuerdo a la tabla 5a se tiene:

ADVANTYS Filtros 1 a 5		
Descripción	Modelo	Cant.
El STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC; 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	4
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	10
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	10
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	2
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	2

Configuración Isla Advantys Filtro 6 a 10

ADVANTYS Filtros 6 a 10		
Descripción	Modelo	Cant.
El STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC; 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	4
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	10
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	10
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	2
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	2

Configuración Isla Advantys Filtro 11 a 15

ADVANTYS Filtros 11 a 15		
Descripción	Modelo	Cant.
El STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC; 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	4
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	10
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	10
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	2
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	2

Configuración Isla Advantys Filtro 16 a 20

ADVANTYS Filtros 16 a 20		
Descripción	Modelo	Cant.
EI STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 24 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	6
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0,5 A;	STBDDO3705	4
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	10
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	10
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	2
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	2

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Para el comando de los filtros se instalará en cada una de las filas de los filtros un panel de operaciones XBTGT1135

Ver plano PE-PP-PLCT-04-1 Configuración PLC de Filtros y PE-PP-PLCT-05-1, PE-PP-PLCT-06-1, PE-PP-PLCT-07-1, PE-PP-PLCT-08-1, Configuración Islas Advantys Filtros y PE-PP-PLCT-00-1 Arquitectura de red

PLC de la casa Química

- Comando Equipos
 - i. Dosificadoras de pac liquido (DI x 8, DO x 4).
 - ii. Dosificadoras de sulfato de AL (DI x 8, DO x 4).
 - iii. Dosificadoras de polielectrolito (DI x 8, DO x 4).
 - iv. Dosificadoras de poliacrilamida (DI x 8, DO x 4).
 - v. Dosificadoras de fluorsilicato (DI x 8, DO x 4).
 - vi. Dosificadoras carbón activado (DI x 4, DO x 2).
 - vii. Dosificadoras solución cal hidratada (DI x 4, DO x 2).
 - viii. Impulsión cal a tanque almacén (DI x 4, DO x 2).
 - ix. Preparación fluorosilicato de sodio (DI x 4, DO x 2).
 - x. Agitadores de solución poliacrilamida (DI x 4, DO x 2).
 - xi. Preparación carbón activado (DI x 4, DO x 2).
 - xii. Preparación cal hidratada (DI x 4, DO x 2).
 - xiii. Agitadores de solución poliacrilamida (DI x 4, DO x 2).
 - xiv. Bomba recirculación (DI x 2, DO x 1).

- Caudales
 - i. Medición de caudales sobre cañerías de soluciones concentradas (AI x 12)
 - ii. Medición de caudal sobre cañería de agua para dilución (AI x 4).
 - iii. Medición de caudal sobre cañería de agua para redilución en línea (AI x 8).
- Niveles
 - i. Medición de niveles en cubas de preparación (AI x 8)
 - ii. Medición de niveles en tanques de almacenamiento de PAC y Sulfato (AI x 3).
- Mediciones varias: Sensor de Humo (DI)

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	PLC Casa Química				
1.1	Motores	74	37	0	0
1.2	Caudales	0	0	24	0
1.3	Niveles	0	0	11	0
1.4	Varias	1	0	0	0

Tabla 6

Para el PLC de la casa química se tiene :

PLC CASA QUIMICA	DI	DO	AI	AO
Sub Total	75	37	35	0
Reserva 20%	14	8	5	0
Total	89	45	40	0

Tabla 6a

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la Casa Química. Ver plano PE-PP-PLCT-19-1,

Las Señales analógicas se leerán con una isla advantys conectadas al PLC a través del puerto Ethernet del mismo.

La configuración del PLC a instalar de acuerdo a la Tabla 6a será:

PLC CASA QUIMICA		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit conect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 64 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI6402K	1
M340 PLC Módulo 32 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	2
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW301S	5

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Configuración Isla Advantys para la lectura de las variables analógicas

ADVANTYS CASA QUIMICA		
Descripción	Modelo	Cant.
El STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	5
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	5

Ver plano PE-PP-PLCT-019-1 Configuración PLC de Casa Química y PE-PP-PLCT-09-1, Configuración Islas Advantys Medición Casa Química y PE-PP-PLCT-00-1 Arquitectura de red

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

PLC de la planta de Cloro

- Comando Equipos
 - i. Bombas booster iny agua1 (DI x 2, DO x 1).
 - ii. Bombas booster iny agua2 (DI x 2, DO x 1).
 - iii. Dosificador de cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - iv. Dosificador de cloro2 (DI x 2, DO x 1).
 - v. Agua a dióxido de cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - vi. Agua a dióxido de cloro2 (DI x 2, DO x 1).
 - vii. Neutralización cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - viii. Neutralización cloro2 (DI x 2, DO x 1).
 - ix. Electroválvulas regulación Agua de cal (DI x 4, DO x 2)
- Mediciones
 - i. Balanzas de gas Cloro (AI x 4)
 - ii. Sensores de escape gas Cloro (AI x 2)
 - iii. Nivel cisterna del sistema de neutralización (AI x 1)
 - iv. Caudal de agua limpia (AI x 1)
 - v. Caudal de agua limpia sistema dióxido de cloro. (AI x 1)
 - vi. Nivel en tanque elevado de agua de cal (AI x 1)
 - vii. Medición de caudal de agua de cal (AI x 2)
 - viii. Nivel tipo boya en saturadotes de cal (DI x 2)
- Mediciones Varias: sensor de humo

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	PLC Cloración				
1.1	Motores	16	8	0	0
1.2	Mediciones	0	0	12	0
1.3	Electroválvulas	4	2	0	0
1.4	Nivel digital	2	0	0	0
1.5	Varias	1	0	0	0

Tabla 7

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la sala de coloración. Ver plano PE-PP-PLCT-17-1.

Para el PLC de la sala de cloro se tiene :

PLC CLORACIÓN	DI	DO	AI	AO
Sub Total	23	10	12	0
Reserva 20%	4	2	3	0
Total	27	12	15	0

Tabla 7a

De acuerdo a la tabla 7a la configuración del PLC queda:

PLC Cloración		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit conect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 16 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO1602	1
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	4
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	5

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

PLC de la planta de tratamiento de Barros

- Comando Equipos
 - i. Bomba impulsión 1 (DI x 2, DO x 1).
 - ii. Bomba impulsión 2 (DI x 2, DO x 1).
 - iii. Agitador mecánico tanque comp. (DI x 2, DO x 1).
 - iv. Bomba emergencia 1 (DI x 2, DO x 1).
 - v. Bomba emergencia 2 (DI x 2, DO x 1).
 - vi. Barredor fondo 1 (DI x 2, DO x 1).
 - vii. Barredor fondo 2 (DI x 2, DO x 1).
 - viii. Bomba Barros 1 (DI x 2, DO x 1).
 - ix. Bomba barros 2 (DI x 2, DO x 1).
 - x. Centrifuga de limpieza (DI x 2, DO x 1).
 - xi. Dosificador polielectrolito (DI x 2, DO x 1).
 - xii. Cinta Transportadora (DI x 2, DO x 1).

- Niveles
 - i. Medición de nivel en tanque compensador de barros (AI x 1)
 - ii. Nivel tipo boya flotante en espesadores (DI x 2)

- Mediciones Varias: sensor de humo

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	PLC Planta de Barros				
1.1	Motores	2	12	0	0
1.2	Niveles	0	0	1	0
1.3	Niveles Digitales	2	0	0	0
1.4	Varias	1	0	0	0

Tabla 8

Definición del PLC a Instalar

Para el PLC de la sala de Barros se tiene:

PLC PLANTA DE BARROS	DI	DO	AI	AO
Sub Total	27	12	1	0
Reserva 20%	5	2	1	0
Total	32	14	2	0

Tabla 8a

De acuerdo a la tabla 8^a, se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, para el comando y supervisión de la sala de cloración. Ver plano PE-PP-PLCT-18-1.

PLC PLANTA DE BARROS		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit conect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 16 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO1602	1
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	1
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	2

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

Ver plano PE-PP-PLCT-16-1 Configuración PLC SET Planta Potabilizadora.

3.1.3. Sistema 3 – Estación de Bombeo Agua Potable (se realizará en una segunda etapa)

SET Planta Potabilizadora – EBAP

El PLC a ubicarse en la SET de la estación de Bombeo de agua potable, realizará la supervisión del estado de las celdas de MT y tablero general de baja tensión, otra de las funciones a realizar por este PLC es el registro de los parámetros eléctricos del sistema.

Las señales que llegan al PLC serán:

- Estados Interruptor MT (Abierto – Cerrado – Falla) (DI x 3).
- Estados Seccionador barras (Abierto – Cerrado). (DI x 2)
- Estados Seccionador PAT (Abierto – Cerrado). (DI x 2)
- Estados protecciones Transformador (buchools, Temperatura, Nivel) (DI X 6)
- Estados Interruptor BT (Abierto – Cerrado – Falla) (DI x 3)
- Comando y estados del Interruptor de Acople (DI + DO)
- Comando y estados del Interruptor del Generador (DI + DO)
- Comando y estados del Generador (DI x 3)
- Presencia de tensión en barras de principales y de emergencia (DI x 2).
- Estado de la UPS (DI x 2).
- Tensión de Comando (DI)
- Estado y comando Generador (DI x 4 + DO x 2)
- Señalizaciones Varias (DO x 8)
- Medición de las variables eléctricas tanto de MT como de BT, leídas desde el adquirente de datos instalado, por medio del bus de comunicación disponible).
- Sensor de Humo instalación

Cómputo de entradas - Salidas

Sector: SET EBAP	DI	DO	AI	AO
SET	31	12	0	0

Tabla 9

De acuerdo a la tabla 1 se tienen:

SET EBAP	DI	DO	AI	AO
Sub Total	31	12	0	0
Reserva 20%	6	3	0	0
Total	37	15	0	0

Tabla 9a

De acuerdo a la tabla 9ª, Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, para el comando y supervisión en la SET, transferencia de emergencia, y supervisión de las variables eléctricas, se utilizará un PLC M340 compacto.

PLC SET EBAP		
Descripción	Modelo	Cant.
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1
Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32 DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI32K	2
M340 PLC Módulo 16 DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO1602	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	1

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquisidor de datos y los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

Ver plano PE-PP-PLCT-16-1 Configuración PLC SET Planta Potabilizadora.

Estación de Bombeo Agua potable

El sistema correspondiente a la Estación de Bombeo Agua Potable - Acueducto, realizará las siguientes funciones:

- a) Supervisión y control de los equipos instalados en la EBAP, control de los parámetros hidráulicos y eléctricos del sistema de bombeo.
- b) Control del sistema Antiariete, manejo de los equipos asociados.
- c) Control de los niveles de las cisternas de Reconquista y de Avellaneda, así como también el control de las válvulas de ingreso de agua a cada una de las cisternas, reportando la situación de las mismas al puesto central de comando ubicado en la planta potabilizadora.
- d) Verificará la presencia de tensión en cada una de las cisternas, Registro de los parámetros eléctricos e hidráulicos de la EBAP y cisternas asociadas.
- e) Control de intrusión al predio de las mismas.
- f) Sensor de humo edificio EBAP

El control del sistema será realizado por un PLC ubicado en la EBAP, el cual estará conectado por fibra óptica, a la red general de la planta, en forma simultanea, por una fibra óptica tendida paralela al acueducto, se conectará a los PLCs ubicados en cada una de las cisternas de Reconquista y Avellaneda.

En una segunda etapa, en la bifurcación del acueducto, donde sale el ramal a Reconquista, se instalará un módulo de I/O remoto, que reportará a la Estación de control, el nivel de presión en cada uno de los ramales. (Ver detalle I/O Remoto)

La función del PLC ubicado en la EBAP, será:

- a) Controlar y supervisar cada una de las bombas y las válvulas de impulsión asociadas, reportando su estado a la sala de control
- b) Controlar y supervisar el estado y funcionamiento del sistema antiarriete.
- c) Controlar y reportar los parámetros hidráulicos del acueducto y de cada una de las bombas
- d) Efectuar la medición de los parámetros de calidad del agua suministrada.
- e) Reportar y controlar los niveles de las cisternas.
- f) Controlar el sistema de suministro de agua a la planta potabilizadora y el sistema de incendio.

La función de los PLC ubicados en cada una de las cisternas será:

- a) Reporte del nivel de cada una de las cisternas
- b) Control de la válvula de altitud en función del nivel de la cisterna (en modo automático y en modo manual desde la sala de control de la planta potabilizadora) .
- c) Control de los parámetros eléctricos de las cisternas.
- d) Control de intrusión de las cisternas.

Señales consideradas

a. CCM EBAP y equipos varios

- Bombas EBAP (2 Bombas con Variador de velocidad)
 - i. Variador en funcionamiento (COM).
 - ii. Variador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de Línea (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del sistema (DI).
 - viii. Orden de Marcha Variador (COM)
 - ix. Referencia de velocidad (COM).
 - x. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - xi. Tipo de falla del arrancador (COM)

NOTA I: Los variadores de velocidad se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Bombas EBAP (2 Bombas con Arrancador suave)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - viii. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - ix. Corriente de consumida por el motor (COM)

x. Tipo de Falla del arrancador (COM)

NOTA I: Los arrancadores progresivos se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Electro-válvula de seccionamiento (4 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)

- Válvulas de control. (4 Válvulas).
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

- Compresores de aire sistema antiarriete EBAP (2 Compresores)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - viii. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - ix. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - x. Tipo de Falla del arrancador (COM)

NOTA I: Los arrancadores progresivos se comandarán por la puerta ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100. (Ver plano de red PE-PP-PLCT-00-1.dwg)

- Compuerta de ingreso a cámara de bombeo de la EBAP. (2 compuertas)
 - i. Compuerta Abierta (DI).
 - ii. Compuerta Cerrada (DI).
 - iii. Actuador en Falla (DI).

El accionamiento de las compuertas es manual y local con actuador eléctrico.

- Compuerta de ingreso a cámara de bombeo de la EBAP. (2 compuertas)
 - i. Compuerta Abierta (DI).
 - ii. Compuerta Cerrada (DI).
 - iii. Actuador en Falla (DI).

El accionamiento de las compuertas es manual y local con actuador eléctrico.

e. Mediciones varias

- Presión de salida de la EBAP del acueducto de agua potable (AI x 1).
- Presión de impulsión en cada una de las bombas (AI x 4).

- Medición de presión estación reductora de presión (AI x 2)
- Nivel de cada una de las cisternas (AI x 2).
- Medición de pH en mánifold de salida (AI x 1).
- Medición de Turbiedad en mánifold de salida (AI x 1).
- Medición de Conductividad en mánifold de salida (AI x 1).
- Medición de Cloro libre en mánifold de salida (AI x 1)
- Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
- Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EBAP. Tres micro-switch de apertura puerta de entrada (DI x 3).
- Nivel de tanque elevado almacenamiento interno de agua tratada (AI x 1).
- Caudal de agua tratada (AI x 2).
- Caudal de agua de salida de agua potable. (AI x 1).

Cómputo de entradas - Salidas

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	EBAP				
1.1	BOMAS EBAP	20	0	0	0
1.2	VALVULAS DE CIERRE	20	8	0	0
1.3	VALVULAS DE CONTROL	8	8	0	0
1.4	COMPUERTA	6	0	0	0
1.6	COMPRESIORES	10	0	0	0
1.5	MEDICIONES VARIAS	5	0	17	0

Tabla 11

De acuerdo a la tabla 1 se tienen:

EBAP	DI	DO	AI	AO
Sub Total	69	16	17	0
Reserva 20%	14	3	3	0
Total	83	24	20	0

Tabla 12

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, para el comando y supervisión en la SET, transferencia de emergencia, y supervisión de las variables eléctricas, se utilizará un PLC M340.

PLC EBAP		
Descripción	Modelo	Cant
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2010	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Ethernet TCP/IP web server module	BMXNOE0110	1

Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 64 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI6402K	2
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	3
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	5
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	5

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquirente de datos y los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

Ver plano PE-PP-PLC-T-15-1 Configuración PLC EBAP.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

Punto De derivación Reconquista – Avellaneda (a realizar en una segunda etapa)

En el punto de derivación del acueducto Reconquista- Avellaneda, se instalará una isla advantys, para el control de las válvulas de derivación, registrando en forma adicional la presión de impulsión de cada uno de los ramales.

El sistema se alimentará por medio de un panel solar, con capacidad de autonomía de 10 días nublados.

En el punto de medición se instalará un switch y convertidores de medio, de similares características a los instalados en la planta, al cual se conectará la isla advantys, la cual reportará al PLC que comandará la EBAP.

Para la conexión de la isla advantys, se utilizara uno de los pares de F.O del tendido principal.

La configuración de la isla advantys será la siguiente:

PUNTO DERIVACION		
Descripción	Modelo	Cant.
EI STB NIP 2212 es un kit; que contiene el módulo STB NIP 2212	STBNIP2212	1
STB PDT 3100: Distribución de alimentación standard; 24 VCC;	STBPDT3100	1
Base del PDM	STBXBA2200	1
Kit de conectores de terminales de rosca del PDM de 2 puntos	STBXTS1130	1
STB DDI 3725: Entrada de sumidero digital de 24 VCC; 16 puntos; IEC tipo 3;	STBDDI3725	1
STB DDO 3705: Salida de fuente digital de 24 VCC; 16 puntos; 0;5 A;	STBDDO3705	1
Base de E/S tamaño 3	STBXBA3000	2
Conectores de terminales de rosca de alta densidad de 18 puntos	STBXTS1180	2
STB ACI 1400: Entrada analógica de corriente; de 4 a 20 mA o de 0 a 20 mA;	STBACI1400	1
Base de E/S tamaño 2	STBXBA2000	1

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact. La caseta deberá tener medición de temperatura ambiente, y deberá reportarse la misma al sistema SCADA

CISTERNAS (se realizarán en una segunda etapa)

Formando parte del sistema 3, se tienen en cuenta las cisternas de Reconquista y Avellaneda, en las cuales el sistema de telegestión tendrá las funciones de mantener el nivel de agua en cada una de las mismas, operando las válvulas de altitud, reportando el nivel de las mismas, y operando el sistema de cloración. De igual manera reportará los parámetros hidráulicos y eléctricos de la SET ubicada en cada una de las cisternas. Los equipos ubicados en cada una de las cisternas, reportará al sistema de control central por medio de la red de fibra óptica tendido para tal fin.

La función del PLC ubicado en cada una de las cisternas, será:

- a) Reporte del nivel de cada una de las cisternas
- b) Control de la válvula de altitud en función del nivel de la cisterna (en modo automático y en modo manual desde la sala de control de la planta potabilizadora) .
- c) Control de los parámetros eléctricos de las cisternas.
- d) Control de intrusión de las cisternas.
- e) Control el sistema de cloración ubicado en cada una de las cisternas.

Señales consideradas

a. Cisterna Reconquista

- Electro-válvula de seccionamiento (2 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)

- Válvulas de control. (2 Válvulas).
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

- Sistema de Cloración.
 - i. Equipo en Marcha (DI).
 - ii. Equipo en Falla. (DI)
 - iii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iv. Señal de Marcha (DO)
 - v. Velocidad de referencia (AO)

- Mediciones varias
 - i. Nivel de cada una de las cisternas (AI x 2).
 - ii. Medición de Cloro libre en la entrada a la cisterna (AI x 1)
 - iii. Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
 - iv. Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EBAP. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI x 3).
 - v. Caudal de agua de ingreso a la cisterna (AI x 1).
 - vi. Temperatura interna del gabinete de control (AI x 1)
 - vii. Sensor de humo

Cómputo de entradas - Salidas

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	CISTERNA RECONQUISTA				
1.1	VALVULAS DE SECCIONAMIENTO	10	4	0	0
1.2	VALVULAS DE CONTROL	4	4	0	0
1.3	SISTEMA DE CLORACION	3	1	0	1
1.5	MEDICIONES VARIAS	5	0	5	0

Tabla 13

En cada una de las cisternas, se instalarán un PLC, que será el encargado de supervisar y controlar los equipos y variables de las mismas.

De acuerdo a la tabla 13 se tienen:

CISTERNA RECONQUISTA	DI	DO	AI	AO
Sub Total	22	9	5	1
Reserva 20%	4	2	1	1
Total	26	11	6	2

Tabla 13a

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340 para el comando y supervisión de la cisterna

PLC CISTERNA RECONQUISTA		
Descripción	Modelo	Cant
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1
Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	2
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	2
M340 PLC Módulo 2 S Anal. U/I aisladas	BMXAMO0210	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	1

a. Cisterna Avellaneda

Señales consideradas

- Electro-válvula de seccionamiento (2 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de l a válvula (DI)
 - v. Selector Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)

- Válvulas de control. (2 Válvulas).
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selector Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

- Sistema de Cloración.
 - i. Equipo en Marcha (DI).
 - ii. Equipo en Falla. (DI)
 - iii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iv. Señal de Marcha (DO)
 - v. Velocidad de referencia (AO)

- Mediciones Varias.
 - i. Nivel de cada una de las cisternas (AI x 2).
 - ii. Medición de Cloro libre en la entrada a la cisterna (AI x 1)
 - iii. Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
 - iv. Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EBAP. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI x 3).
 - v. Caudal de agua de ingreso a la cisterna (AI x 1).
 - vi. Temperatura interna del gabinete de control (AI x 1)
 - vii. Sensor de Humo

Cómputo de entradas - Salidas

Item	Sector	DI	DO	AI	AO
1	CISTERNA AVELLANEDA				
1.1	VALVULAS DE SECCIONAMIENTO	10	4	0	0
1.2	VALVULAS DE CONTROL	4	4	0	0
1.3	SISTEMA DE CLORACION	3	1	0	1
1.5	MEDICIONES VARIAS	5	0	5	0

Tabla 14

En cada una de las cisternas, se instalarán un PLC, que será el encargado de supervisar y controlar los equipos y variables de las mismas.
De acuerdo a la tabla 14 se tienen:

CISTERNA AVELLANEDA	DI	DO	AI	AO
Sub Total	22	9	5	1
Reserva 20%	4	2	1	1
Total	26	11	6	2

Tabla 14a

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340 para el comando y supervisión de la cisterna

PLC CISTERNA AVELLANEDA		
Descripción	Modelo	Cant
Fuente Alim. CC Estándar 16W Aisl.	BMXCPS2000	1
M340-2020 USB Modbus Ethernet Web	BMXP342020	1
M340 PLC Backplane 12 Slots	BMXXBP1200	1

Kit connect. Fuente Alim. Tornillo	BMXXTSCPS10	1
M340 PLC Módulo 32 E DIG 24 Vdc Sink	BMXDDI3202K	1
M340 PLC Módulo 32 S DIG 24 Vdc Sink	BMXDDO3202K	1
M340 PLC Cable FCN 2 x 20 hilos - 3mts	BMXFCW303	2
M340 PLC Módulo 4 E Anal. U/I In aisladas Alta Velocidad	BMXAMI0410	2
M340 PLC Módulo 2 S Anal. U/I aisladas	BMXAMO0210	1
M340 PLC Terminal a resorte 20 puntos	BMXFTB2020	1

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control, un puerto RS485 para establecer comunicación ModBus con el sistema adquirente de datos, los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto RS485 para la configuración de los PLC.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores, capacidad de contactos PLC-RSC- 24DC/21 de Phoenix Contact.

REPUESTOS. (Incluidos en la primer etapa)

Se deberá suministrar como repuestos, el siguiente equipamiento:

- Un PLC completo de iguales características al más grande de los utilizados. Última versión. (incluido en la primer etapa)
- Un componente de PLC de cada tipo instalado: Rack, cables de interconexión de racks, Procesador, Fuente, tarjeta de memoria, módulos (DI, DO, AI, AO), módulo de comunicación (Ethernet, modbus, tarjeta pcmcia. Incluido Conversores de protocolo y cables necesarios, etc.).
- Un componente de cada tipo de las islas Advantys instaladas (Comunicador, Módulos de I/O, Distribuidor de tensiones, etc. (Solo este elemento queda para una segunda etapa).
- Dos Fuentes de 24 Vcc, 5 A reguladas: Una libre con salidas a 4 tríos de borneras (+24, 0 y GND) y otra conectada a potenciómetros para simulación de 4-20 mA (dos), 0 a 20 mA (dos) y 0 a 10 V (dos).
- Una Fuente regulable desde 12 a 30 Vcc, 5 A con indicador digital de tensión suministrada.
- Dos Switch Industriales Administrables de las mismas características que el mayor de los instalados en obra.

Características PC y Servidores

Se instalarán para el comando y Supervisión del sistema Acueducto Noroeste 2, dos servidores, a ser instalados en la oficina de ingeniería, 4 Clientes, dos a ser instalados en la sala de comando de la planta potabilizadora, uno para atender la planta potabilizadora y todos los sectores relacionados (Toma, Planta, Casa Química, Filtros, Sala de cloración), uno para comandar y

supervisar el acueducto, el tercero cliente para comandar la planta de tratamiento de barros y finalmente un cuarto cliente a ser instalado en laboratorio; y finalmente una estación de Ingeniería. Los equipos a instalar tendrán las siguientes características:

Estaciones de Desarrollo (Portables tipo Notebooks) para todas las aplicaciones que estén involucradas en el desarrollo del presente proyecto que se podrán conectar desde cualquier Distrito de ASSA.

- El Hardware utilizado será de marca Dell.
- Requisitos que dispondrá la notebook:
- Pentium Core 2 Duo / Solo, con 2 Mb de cache.
- Dos Gb Ram. Fsb 533 MHz.
- Disco Sata de 160 Gb ó superior.
- Placa de red 10/100/1000 y wireless.
- Interfaces (USB) para programación de PLC, Paneles Gráficos, etc. incluidos los cables de programación respectivos.
- Lecto grabadora de DVD.
- Pantalla con resolución y tamaño suficiente para llevar a cabo tareas de desarrollo del SCADA. Super VGA (1024 x 768).
- Sistema operativo Windows Xp Pro SP2

Cantidad a proveer: 1

Servidores:

La instalaran dos servers de de objetos de aplicación:

- Marcas:DELL
- Procesador: Intel Xeon Quad Core (2x4 MB Cache - 2 GHz – 1066 FSB) o superior
- Memoria: al menos cuatro (4) GB de memoria RAM de la misma marca que el servidor
- Placas de Red: al menos Dos (2) Gigabit Ethernet Adapter 10/100/1000. Debe incluir TCP/IP Offload Engine (TOE).
- Autosensing.
- Almacenamiento suficiente para cumplir con los requerimientos de la aplicación.
- Controladora: SAS RAID Controller con al menos ciento veintiocho (128) MB de memoria CACHE y soporte para los niveles de RAID 0, 1.
- Unidad de backup: Tape DDS5 ó superior.
- Sistema Operativo: Windows 2003 Server.

Cantidad a proveer: 2

Clientes:

A los Clientes se les deberá poder configurar la posibilidad de accionar sobre los equipos supervisados por el Scada vía telecomandos o solo visualizar datos.

Las características que cumplirán serán:

- Marcas Dell.
- Core Dos Duo 2.5 GHz ó superior
- 2 Gb Ram FSB 800 MHz ó superior
- Disco Sata de 250 Gb ó superior
- Pantalla LCD (1680 x 1050) o mayor resolución de video de 20”

- Lecto grabadora de DVD
- Placa de red 10/100/1000
- Red Wireless 54Mb/s
- Sistema operativo Windows Xp Pro SP2

Cantidad a proveer: 4

Impresoras

Para la impresión de reportes y eventos se instalarán dos impresoras, una a ser instalada en el laboratorio y otra en la sala de control, de las siguientes características:

- Marca HP.
- Láser Color.
- Placa de red Ethernet. 10/100
- Tamaño de la hoja (mínimo) A4.

Cantidad a proveer: 2 (una a instalar en la sala de control de la planta de tratamiento y la segunda a instalar en el laboratorio)

UPS

Se instalará un Sistema de energía interrumpido (UPS) para el mantenimiento del sistema (el sistema de comunicaciones, el PLC y el SCADA).

El sistema tendrá una autonomía de 2 horas.

Las características de las UPS serán las siguientes:

Entrada

Voltaje de Entrada: 220 VAC + 20% - 25%
Frecuencia: 50Hz +/- 5%
Factor de Potencia: > 0.92
Eficiencia: < 0.85

Salida

Voltaje: 220 VAC +/- 1% para cargas lineales
+/- 3% para cargas no lineales
Frecuencia: 50Hz +/- 0,1 Hz
Forma de Onda: Senoidal Distorsión < 5% para carga no lineal
Factor de cresta: 3:1 para plena carga
Sobrecarga: 120% para 10 minutos
Atenuación de ruido: > 100 dB.

Ambientales

Temperatura: 0° a 40°C
Humedad Relativa: 0 a 95% Sin Condensación
Altitud : 0 a 3000 Metros sin "Derrateo"
Ruido audible: 55 dB a 1 metro de distancia

Características Generales del SCADA de procesos:

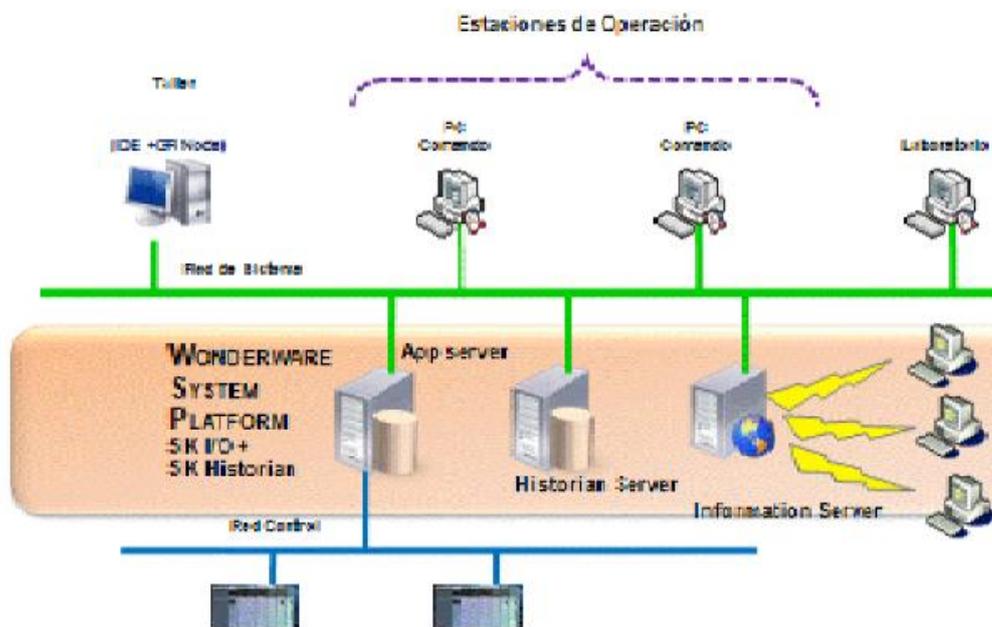
El Software a ofertar será Wonderware, ofrecerá en forma integrada las funciones de visualización y control de proceso mediante la comúnmente llamada HMI, un sistema de

adquisición de datos en tiempo real, gerenciamiento de alarmas y eventos, almacenamiento de datos históricos, generación de reportes, acceso a la Intranet de ASSA, el SCADA trabajará como WebServer para acceder a través de la Intranet de ASSA mediante el software Internet Explorer de Microsoft, detección de paradas de máquinas, etc. Deberá contar con Software de Visualización (SCADA propiamente dicho), Base de datos relacional, Microsoft SQL Server (Datos Históricos), Herramientas de Tendencias, Análisis y Reportes y Drivers de comunicaciones con los principales PLC, Registradores, PLC/RTU

El sistema dispondrá de las siguientes licencias:

Licencia	Cant
System Platform 5K IO/5K History, v3.1A System Platform 3.1A- Application Server 5,000 IO V3.1 w/ 3 Application Server Platforms, Historian Server 5K Tag Standard Edition V9.0, Device Integration Server, Information Server V3.0 w/ 1 IS Advanced CAL (local only)	1
Development Studio Unlimited, Unlim/60K/500, v10.1	1
InTouch for System Platform w/Active Factory, v10.1	1

Tabla 16



La definición de objetos, y la ubicación de las diferentes licencias, así como la estrategia de la aplicación, surgirá de la ingeniería de detalle a ser realizada de acuerdo a los lineamientos establecidos por ASSA.

NOTA: Las licencias a proveer, se ajustarán a las últimas versiones disponibles, que cumplan con las prestaciones de las licencias indicadas en la tabla 16

Arquitectura a Instalar

Ver Anexo I – Arquitectura Sistema.dwg

4. CAPITULO 3

Introducción

La comunicación por fibra óptica tiene como fin la supervisión de los distintos PLC que conforman los sistemas, toma, planta potabilizadora, y acueducto. El sistema permitirá la supervisión y programación de cada uno de los PLC que forman el sistema, a fin de que las tareas de mantenimiento de software de cada PLC puedan realizarse desde la estación de ingeniería ubicada en la sala de control.

En esta etapa solo se intercomunicarán los dos PLC de la Toma por fibra óptica de acuerdo a los planos adjuntos y se dejarán realizados los tendidos y ensayos de fibra óptica para el tramo Toma de Agua Cruda - Planta Potabilizadora y para el tramo Planta Potabilizadora – Bifurcación a Reconquista y Avellaneda. Para dichos tendidos se deberá cumplir las presentes normativas, quedando las cámaras finales en los sitios que defina la Inspección de Obras. Se deberá dejar un tramo suficiente de fibra óptica para realizar los futuros conexiones.

En este capítulo se definirá los elementos a utilizar en la red, traza de la misma, calidad y ensayos de aceptación de los materiales e instalación.

Elementos de la red de planta potabilizadora.

La red de planta enlazara el siguiente equipamiento:

- PLC de planta Tratamiento primario.
- PLC de Filtros.
- PLC de Casa Química.
- PLC de Cloración.
- PLC de la Estación de Bombeo
- PLC de Planta de Barros.
- PC's de SCADAS
- PC's de ingeniería.

El protocolo utilizado para esta red, de supervisión será el ModBus TCP-IP, el medio físico para esta red será una fibra óptica monomodo de 8 hilos mínimo.

A través de dos pelots de la Fibra óptica se realizará la Red de PLC y Terminales de Diálogo con Switches Industriales administrables TCSESM043F2CU0 o TCSESM083F2CU0 según corresponda. Otros dos pelots de la Fibra óptica se emplearán para la Red de PC y Servidores, impresoras y reporte de UPS, también con sus Switches Industriales administrables correspondientes, por lo que los Servidores y PC deberán contar con la cantidad de placas de red necesarias.

Cada estación estará vinculada a la red de FO a través de switch industriales administrables del tipo TCSESMxxxFxxx con 2 bocas de FO y las bocas necesarias de CU, con sus respectivos conectorizados y patchcords certificados, etc.

Los alimentación de los switch será redundante a través de fuentes de alimentación del tipo switching Schneider Electric o Phoenix Contact, alimentación 220Vca, salida 24Vdc 5 o 10 A según corresponda de modo trabajen al 75% de la carga máximo, estas deberán contar con

contacto de falla, el cual estará cableado a una entrada digital del PLC a fin de reportar al SCADA cualquier falla. Las fuentes deberán ser aptas para funcionar con tensión de UPS.

Tendido de la red de FO en planta potabilizadora.

El mismo se hará dentro de un tritubo enterrado siguiendo la traza de los cañeros de distribución eléctrica de la planta de modo que llegue a cada uno de los PLC y PC que conforman el sistema de supervisión de la planta. Ver plano de canalizaciones de energía eléctrica.

Características del tritubo:

A. Material

Para la fabricación de este elemento deberá emplearse material virgen, polietileno de alta densidad (PEAD), Tipo III, clase C, con antioxidante adecuado y se podrá eventualmente utilizar una cantidad de material recuperado tal que las propiedades físicas y químicas del tritubo cumplan con las especificaciones aquí descritas. El material recuperado cumplirá con A.1.2

A.1.1 Material virgen

l) Polietileno

- a) Corresponderá al tipo III de la norma ASTM D 1248/84.
- b) Deberá contener $2,5 \pm 0,5$ % en peso, de negro de humo.

La dispersión del negro de humo en su masa se controlará de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 53-131-90.

- c) Índice de escurrimiento (Melt Index): máx. 0,5. Este ensayo se efectúa según norma ASTM D 1238/85 condición 190/2,16.
- d) Carga de rotura mínima: 200 Kg./cm²
- e) Alargamiento de rotura mínimo: 350 %.

A.1.2 Material recuperado

El material recuperado utilizado para la composición del tritubo, estará libre de impureza, deberá ser generado por el mismo fabricante de tubos, el tipo de material reutilizado deberá ser del mismo tipo de resina que el material virgen utilizado como virgen. El material reutilizado no debe haber salido fuera del área de producción.

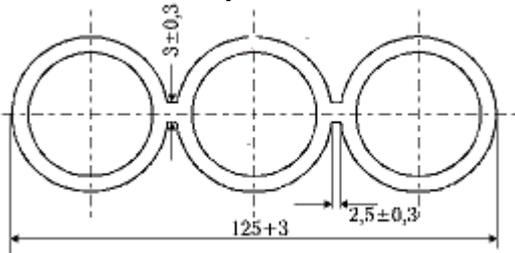
Los tubos fabricados con este material deberán quedar perfectamente identificados en los registros internos del fabricante.

B Dimensiones

- a) diámetro interior de una sección de cualquiera de los tres tubos: $34 \pm 0,5$ mm
- b) espesor de pared en cualquier punto de una sección cualquiera: $3 \pm 0,3$ mm



El ovalado de los tubos no será mayor que 2 mm en ninguna sección de los mismos. El ovalado de una sección recta cualquiera, será la diferencia entre el diámetro exterior medio en dicha sección y el diámetro máximo o mínimo de la misma.



C Características de fabricación

Los elementos serán obtenidos por extrusión y estarán exentos de grietas y burbujas, presentando en sus superficies exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su utilización.

Su superficie interior estará totalmente libre de obstrucción alguna lo que será comprobable con el paso a través de ellos, de un calibre verificador o dispositivo equivalente que el inspector considere apropiado.

Los extremos deberán tener un corte normal al eje, debiendo estar exentos de rebabas u otras irregularidades.

D. Descripción

Estará formado por tres tubos de iguales dimensiones unidos entre sí por medio de una membrana, presentándose dispuestos paralelamente en un plano.

En la fabricación quedarán formados a la vez, los tres tubos unidos mediante la membrana, no admitiéndose manipulaciones posteriores para conformar este elemento.

E. REQUISITOS ESPECIALES

Las probetas para los ensayos del tubo múltiple serán obtenidas a partir de una distancia mínima de 1m de la extremidad del rollo o bobina.

Las probetas para las pruebas comparativas (antes y después del condicionamiento) deben ser tomadas de las mismas muestras de los tubos.

Las pruebas, salvo en aquellos casos en los que se especifique especialmente, deberán realizarse bajo las siguientes condiciones:

Temperatura: 15 °C a 35 °C

Presión atmosférica: 860 a 1060 hPa

Humedad relativa: 45 a 75 %

E.1 Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura

Luego de someter los elementos al ensayo de envejecimiento indicado en 4.4 estos deberán satisfacer los valores siguientes:

Resistencia a la tracción (valor mínimo del valor original sobre probeta sin envejecer): 75%.
Alargamiento de rotura (valor mínimo del valor original sobre probeta sin envejecer): 75 %.
Las probetas utilizadas para estos ensayos consistirán en trozos de tubo de aproximadamente 150 mm de longitud y de una sección transversal no mayor de 16 mm² cortadas paralelamente al eje del tubo por medio de una herramienta adecuada.

Podrán ser del tipo convencional de extremos ensanchados en forma de tira, ambas de ancho uniforme especialmente en la zona de prueba.

Las probetas deben estar libres de incisiones superficiales y de cualquier otra imperfección.

El área correspondiente a la sección transversal de las probetas se determinará antes de cualquier envejecimiento acelerado.

La distancia entre mordazas para el ensayo de tracción debe ser de 50 mm, destacándose que los trazos de referencia para la determinación porcentual del alargamiento se efectuarán a una distancia equidistante del centro y 25 mm de distancia entre si (en las probetas envejecidas los trazos en cuestión se marcarán luego del envejecimiento). La velocidad de desplazamiento de las mordazas será de 50 ± 5 mm/min.

El ensayo será efectuado a temperatura ambiente de 20 a 28 °C.

E.2 Envejecimiento

El ensayo de envejecimiento consiste en someter a las probetas durante 48 h a una temperatura de 100 ± 1 °C, en una estufa a circulación de aire caliente. El aire circulará por el interior de la cámara a presión atmosférica y se mantendrá en constante agitación por un medio mecánico adecuado.

La cámara deberá estar provista de dispositivos que permitan suspender verticalmente las probetas de ensayo de manera que no se toquen entre sí, ni con las paredes. Transcurrido el

tiempo establecido se retiran las probetas de la estufa y se las deja enfriar sobre una superficie plana a temperatura ambiente.

En el período comprendido entre las 16 h y las 96 h posteriores a la terminación del ensayo de envejecimiento, se deberá realizar sobre las probetas envejecidas la prueba de tracción y alargamiento de rotura indicada en B.3.

E.3 Fragilidad a baja temperatura

Esta prueba se efectuará sobre probetas de 200 mm de largo las cuales en primer lugar serán mantenidas durante 2 h a una temperatura de -35 C

Posteriormente cada probeta se coloca sobre una base de acero con su eje longitudinal paralelo a dicha base y sobre el centro de la probeta se apoya un percutor de 42 g de masa cuya parte en contacto con la probeta tendrá forma esférica con radio de 300 mm. Luego se deja caer desde una altura de 500 mm sobre el percutor, una carga de 59 N y se observará que sobre las probetas no se produzcan resquebrajaduras o roturas a simple vista.

E.4 Resistencia a la compresión

La prueba debe realizarse a temperatura de 23 ± 2 C sobre probetas de 150 mm de largo. La probeta colocada entre dos planchas metálicas rígidas, no deberá experimentar una reducción de su diámetro interior, mayor al 5 % cuando es sometida a una compresión de 245 N.

La velocidad de aplastamiento debe ser regulada a 10 mm/minuto. Para las pruebas siguientes, las probetas serán obtenidas del tubo del medio, libre de las aletas laterales.

E.5 Resistencia a la perforación

Las probetas luego de ser sometidas a esta prueba no deberán presentar perforación. Esta prueba se efectuará a temperatura de 23 ± 2 °C sobre probetas de 150 mm de largo. Como elemento de perforación se utilizará un cilindro metálico de 2 Kg. de masa en cuyo extremo de impacto tendrá una forma esférica de 5 mm de diámetro, el que se colocará en forma vertical a la probeta y se lo dejará caer sobre el centro de la misma desde una altura de 500 mm.

E.6 Resistencia a la percusión

Luego de ser sometidas a esta prueba, las probetas no podrán presentar una reducción porcentual del diámetro interno mayor del 50 % del inicial.

Esta prueba se efectuará a temperatura de 23 ± 2 C sobre probetas de 150 mm de largo. Como elemento de percusión se utilizará un cilindro metálico de 10 mm de diámetro y 100 mm de longitud, cargado en forma tal que la masa total (cilindro + carga) sea de 4 Kg., dejándose caer transversalmente sobre el centro de la probeta desde una altura de 500 mm.

F. FORMA DE ENTREGA.

Los tubos múltiples se entregarán en rollos o en carretes conteniendo 600 metros y permitiendo, en cualquiera de las dos formas, su perfecto empleo en obra, brindando además la protección adecuada tanto en su transporte como en su manipuleo.

Sus extremos se sujetarán convenientemente para evitar movimientos y deslizamientos y llevarán regatones u otro tipo de protección a fin de evitar la entrada de elementos extraños.

G. INSPECCION

La dirección de obra tiene el derecho por intermedio de los Inspectores que designe al efecto, de inspeccionar el material en cualquier momento del proceso de fabricación y sobre el producto terminado, debiendo el fabricante dar todas las facilidades que los Inspectores juzguen necesarias para comprobar si los elementos cumplen con las condiciones aquí establecidas.

Instalación del tritubo:

Las características del tendido aquí descritas son validas para el tendido dentro del predio de la planta y cada uno de los ramales que conforman el acueducto.

1 - Características del zanjeo para el tendido de cañerías subterráneas.

Como se indico el cable deberá tenderse dentro de cañerías del tritubo.

La profundidad de la zanja deberá ser como mínimo de 0,60 mts.

Antes de ser cubierta, la cañería deberá protegerse con arena o tierra previamente zarandeada para extraerle cualquier elemento punzante que pueda dañarla, luego se protegerá con ladrillos o media caña de hormigón y previamente al relleno se colocará una malla ó cinta de PVC que señalice el tendido indicando precaución ó peligro y consecuentemente la existencia de un servicio enterrado.

El proveedor deberá ejecutar las obras civiles de rotura y reparación necesarias para que los sectores en los que se deban realizar zanjeos queden en las mismas o en mejores condiciones de lo que estaban previamente a la realización de las obras.

Se deberá tener especial precaución cuando se realicen zanjeos en lugares de transito de personas asegurándose de vallar la zona, colocando cartelera de advertencia y cubriendo las zanjas abiertas para evitar accidentes y probables demandas posteriores.

A continuación se detallan las dimensiones y características del relleno del zanjeo para la instalación del tritubo, dependiendo del tipo de terreno a zanjear.

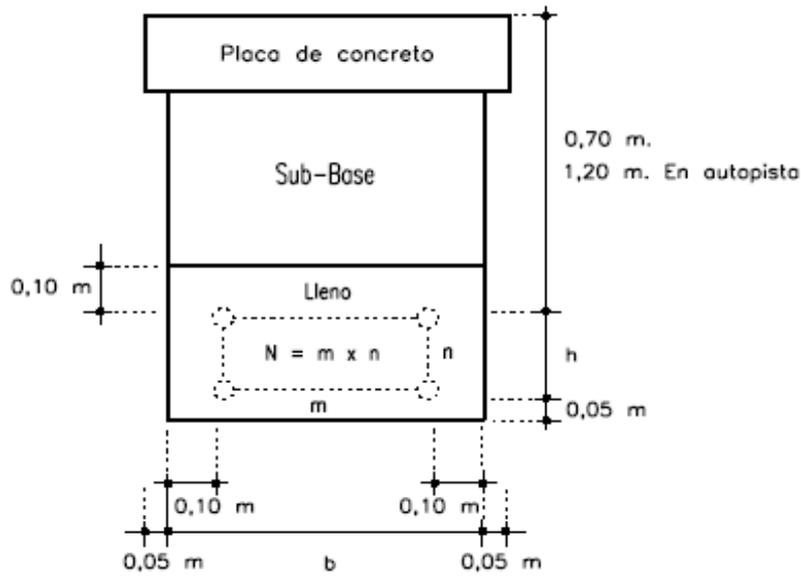


Figura 1: Zanja en pavimento rígido

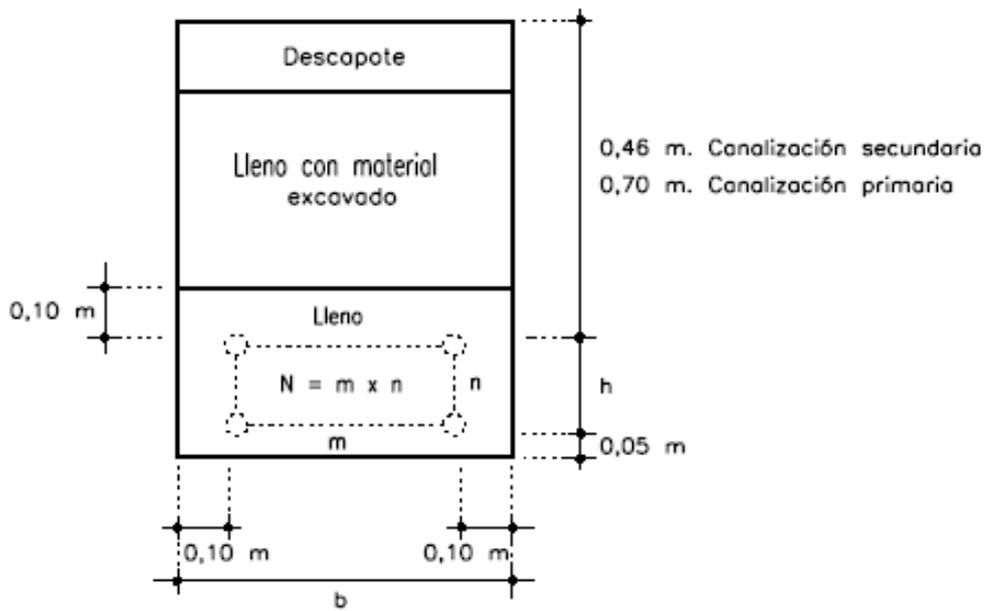


Figura 2: Zanja en zona verde

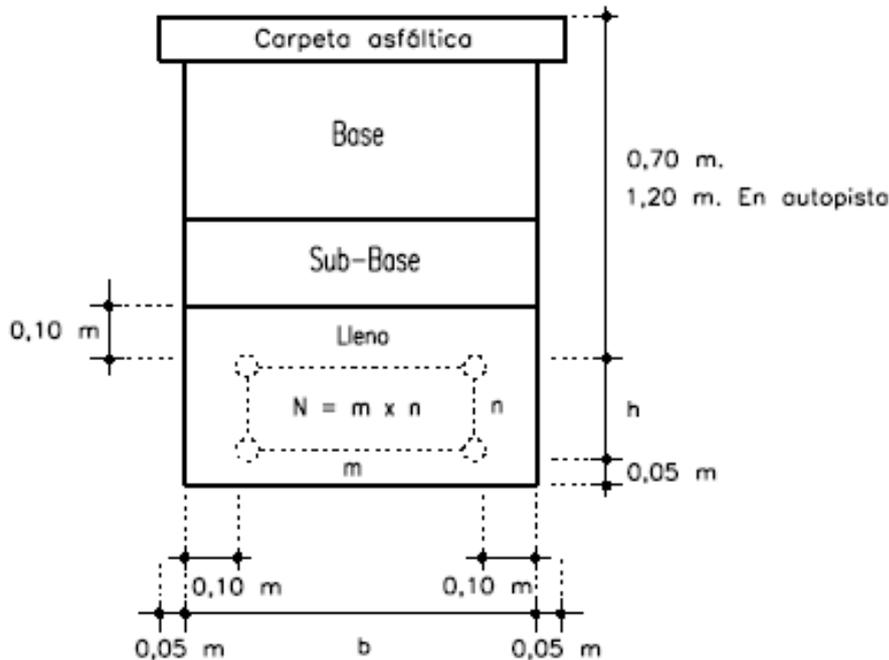


Figura 3: Zanja en pavimento flexible

En el caso de que el tritubo no pueda ser enterrado como por ejemplo en los cruces de puentes, deberá conducirse el tritubo dentro de un caño de hierro a fin de protegerlo de la radiación. Antes y después de cada cruce deberán dejarse previsto cajas de hormigón con reserva de fibra óptica a fin de facilitar el cambio del tramo de fibra del cruce ante cualquier corte de la misma en el cruce, en la siguiente sección se detallan los cruces y la forma de resolverlos.

Para el tendido del tritubo dentro del predio de la planta potabilizadora, se preverá una caja de inspección cada 200 metros con una reserva de FO en su interior del 10% de la longitud del tramo, si la distancia entre 2 estaciones es menor, se preverá una a la mitad de las estaciones. En el caso del tendido de cada tramo del acueducto, se instalarán cámaras de inspección cada 500 metros con reserva del 10% y cajas de empalme cada 4000 metros.

Acometida de FO.

La acometida de la FO al llegar a cada estación, deberá dejarla protegida de la intemperie en todo momento, con el tritubo se llegara hasta una cámara de hormigón, dentro de la misma estará ubicado el gabinete estanco tipo empalme desde allí se saldrá con una tubería estanca de caño galvanizado diámetro mínimo 2" hasta el interior del edificio donde se encuentra la patchera de FO, todas las curvas de la cañería deberán respetar el radio de curvatura de la FO.

Equipamiento de las estaciones

Se describirá en este apartado el equipamiento necesario para la conexión de los distintos PLCs a la fibra óptica. Diferenciaremos el equipamiento utilizado para localidades-estaciones de bombeo y las estaciones dentro de la planta de potabilización

Estaciones en la planta de potabilización, pertenecientes al anillo de FO de planta:

PLC DISPERSORES FLOCULADOTES

PLC DESCARGA DE BARROS

PLC casa química
PLC casa de cloración
PLC estación de bombeo agua tratada
PLC lavado de filtros

Los mismos tendrán el mismo equipamiento para conexión al anillo de FO y estará compuesto por:

- Gabinete standard 19" cerrado, puerta con visor, ventilación forzada con termostato y llave unificada (proveer 4 copias) con candado tipo Sekure doble traba.
- Fuente de alimentación Schneider Electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 2 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo TCSESM043F2CU0 o TCSESM083F2CU0 según corresponda. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Patchera para todos los hilos de la FO.
- Patchera para conexionado de cobre.
- Organizadores horizontales de cables.

Sala de control:

En esta sala se encontraran las pc's de supervisión, las de ingeniería y los servidores del sistema SCADA. Desde esta sala parten los tendidos de fibra que enlazan cada una de las localidades, estaciones de rebombeo, cisternas y toma.

Equipamiento necesario:

- Gabinete standard 19", cerrado, puerta con visor, refrigeración forzada con termostato de 45 Unidades, 570mm de profundidad, en este gabinete irán ubicados los switch para el anillo de planta y los pertenecientes a los distintos ramales y llave unificada (proveer 4 copias) con candado tipo Sekure doble traba.
- Fuente de alimentación Schneider Electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 10 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 14 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo que corresponda. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- 5 Switch industriales administrables 1 boca FO monomodo, 3 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo que corresponda. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Organizadores horizontales de cables.
- Patchera RJ45
- 6 Organizadores de FO para conectores ST.
- Cajas de empalme, pigtail para la FO monomodo, conectores, couplers.
- Bandeja porta teclado

Estación de Bombeo Agua Tratada:

En el edificio de bombeo EBAP se encuentra el ccm de las bombas de impulsión, el tablero TGBT de planta y el tablero de medición y protección de la SET.

- Gabinete standard 19" cerrado, puerta con visor, ventilación forzada con termostato y llave unificada (proveer 4 copias) con candado tipo Sekure doble traba.
- Fuente de alimentación Schneider Electric o Phoenix, Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 2 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo TCSESM043F2CU0 o TCSESM083F2CU0 según corresponda.. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Patchera para todos los hilos de la FO.
- Patchera para conexionado de cobre.
- Organizadores horizontales de cables.

A este switch estará conectado el PLC de EBAP, y el de la SET, la comunicación entre la SET y este switch se hará por cableado UTP cat 5.

NOTA: Se deberá proveer una licencia ConexView, apta para monitorear el sistema. Junto con la capacitación, se deberá incluir las instrucciones para su uso.

Cisterna Reconquista.

Se especifican en este apartado los materiales para la conexión de la cisterna Reconquista a la red de FO Norte.

La FO proveniente de la planta potabilizadora pasa por esta cisterna y continúa hacia la cisterna Avellaneda.

Equipamiento necesario:

- Gabinete standard 19", cerrado, puerta con visor, refrigeración forzada con termostato de 12 Unidades, 570mm de profundidad.
- Fuente de alimentación Schneider Electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 4 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo TCSESM043F2CU0 o TCSESM083F2CU0 según corresponda.. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Organizadores horizontales de cables.
- Patchera RJ45
- Organizador de FO para conectores ST.
- Cajas de empalme, pigtail, conectores, couplers.

Cisterna Avellaneda.

Se especifican en este apartado los materiales para la conexión de la cisterna Avellaneda a la red de FO Norte.

La FO proveniente de la cisterna Reconquista llega a esta cisterna y se prevé la continuación de la misma hacia las distintas cisternas del ramal Norte.

Equipamiento necesario:

- Gabinete standard 19", cerrado, puerta con visor, refrigeración forzada con termostato de 12 Unidades, 570mm de profundidad.
- Fuente de alimentación Schneider Electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 4 bocas cobre, marca Schneider Electric, modelo TCSESM043F2CU0 o TCSESM083F2CU0 según corresponda.. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Organizadores horizontales de cables.
- Patchera RJ45
- Organizador de FO para conectores ST.
- Cajas de empalme, pigtail, conectores, couplers.

NOTA: Se deberá proveer una licencia ConexView, apta para monitorear el sistema. Junto con la capacitación, se deberá incluir las instrucciones para su uso. Las alarmas de falla de alimentación deberán ser retenidas tiempo mínimo de 10 segundos

- **EMPALMES.**

Los empalmes de la FO en los tendidos de los distintos ramales del acueducto se realizarán cada 4000 metros, dentro de un gabinete de empalme, la cual estará colocado dentro de una caja de inspección, de tamaño suficiente para permitir el trabajo cómodo en caso de reparaciones, mediciones, etc.

Ensayo, verificación de empalmes.

Ver apartado: metodologías de Ensayo de las fibras y de los cables de fibra óptica.

Gabinetes de empalme.

1 Descripción

Las cajas de empalme y derivación para cables de fibra óptica contempladas en esta especificación, están constituidas por un contenedor en el cual se alojarán los empalmes ordenados en organizadores, llamados también cassettes o bandejas. Las cajas deben permitir ser instaladas principalmente bajo tierra, alternativamente con ménsulas en cámaras y eventualmente en el exterior.

Además de proteger los elementos internos de los agentes exteriores, la caja de empalme asegurará la continuidad mecánica y eléctrica de las estructuras de los cables de fibra óptica que acceden a ella.

Capacidad: 24 fibras, distribuidas en 5 organizadores de como mínimo 6 fibras cada uno.

- Dimensiones exteriores máximas de la caja rectangular serán de: 600 mm x 200 mm x 150 mm

2 -Especificación

2.1 - Módulos que Componen el Conjunto

En su conjunto, la caja de empalmes está integrada por los siguientes componentes:

- 01 - Tapas
- 02 - Organizadores.
- 03 - Placa base
- 04 - Conductores y bridas para el empalme de las pantallas o blindajes de los cables
- 05 - Elementos de protección mecánica
- 06 - Elementos (anillos) de sellado y de cierre (junta) construidos en goma silicona
- 07 - Accesorios para la retención mecánica del miembro central de cada cable que ingresa a la caja, prensa cables
- 08 – Manguitos..
- 09 - Manguitos de protección de empalme, 24 manguitos de protección de empalme, para caja de empalme con capacidad de 24
- 11 - Ménsulas de soporte

Descripción General

Las cajas de empalme y derivación para cables de fibra óptica contempladas en esta especificación, están constituidas por un contenedor en el cual se alojarán los empalmes ordenados en organizadores, llamados también cassettes o bandejas. Las cajas deben permitir ser instaladas principalmente bajo tierra, alternativamente con ménsulas en cámaras y eventualmente en el exterior.

Además de proteger los elementos internos de los agentes exteriores, la caja de empalme asegurará la continuidad mecánica y eléctrica de las estructuras de los cables de fibra óptica que acceden a ella.

Funciones

Las cajas de empalme y derivación para cables de fibra óptica deberán asegurar al conjunto de fibras empalmadas, las siguientes funciones:

Función de Protección

- Hermeticidad con respecto al entorno exterior.
- Barrera contra la humedad.
- Protección mecánica, resguardando la integridad de las fibras.

Función de ordenamiento

El diseño debe permitir la distribución y recorrido de la ganancia del tubo protector (loose tube).

Tanto el espacio interior como los organizadores deberán contar con la amplitud necesaria para permitir realizar los radios de curvatura de las fibras sin que provoquen pérdidas de emisión o distorsión.

Los organizadores tendrán la amplitud suficiente para sustentar la ganancia y el ordenamiento de las fibras ópticas empalmadas.

Diseño

La caja contará con los accesorios indispensables para su eventual fijación en muro, cámaras, túnel de cables, mediante ménsulas.

Los componentes de la caja serán re-utilizables.

Los organizadores podrán sub-equiparse en función de las necesidades.

Condiciones indispensables

A) Aptitud para el trabajo del instalador sin interferencias con el resto de las fibras no empalmadas.

B) Fácil intervención sin provocar daños en las fibras ya instaladas.

C) Deberá poseer un sistema de bandejas en disposición preferentemente vertical, que permita trabajar sobre la fibra de un tubo protector, sin necesidad de remover los restantes organizadores.

D) Los organizadores se deberán manipular sin necesidad de herramientas especiales.

E) Los organizadores deberán permanecer en su posición cuando se manipule la caja.

F) La caja permitirá, según diseño, el montaje y empalme de cables sin necesidad de seccionar todas sus fibras, a tal fin proveerá un sistema de almacenamiento para fibras no empalmadas, sin necesidad de sacarlas de los tubos protectores y que tendrá las dimensiones adecuadas al radio de curvatura mínimo admitido.

G) Todas las partes metálicas y accesorios deberán ser las adecuadas para afrontar condiciones ambientales extremas en la instalación, ya sea enterrado directo, o en cámaras que pueden inundarse.

Requisitos de instalación

- A) Cantidad mínima de herramientas necesarias para la instalación de la caja.
- B) Para las operaciones de apertura, cierre y realización de los empalmes será suficiente el trabajo de un solo operador.
- C) El proceso de instalación debe basarse en una secuencia de operaciones definidas, que permita el control durante su realización y al final de la misma.
- D) El procedimiento de instalación debe respetar las reglas de seguridad, condiciones de trabajo e higiene.
- E) No se admitirán cajas de empalme que necesiten para su instalación, de herramientas especiales o de equipos no usuales.
- F) La caja de empalmes debe ser capaz de ser instalada, bajo cualquier condición climática imperante en el área de operación del acueducto, por el personal operativo de ésta y/o el de sus Empresas Contratistas, sin que esto produzca la merma de sus características mecánicas ni de su hermeticidad.

Materiales, Terminación y Elementos Anexos

Las cajas estarán libres de imperfecciones, desajustes y de cualquier falla que afecte su utilización o dificulte su manipuleo.

Todas aquellas partes metálicas que no sean de acero inoxidable estarán protegidas contra la corrosión. El recubrimiento debe ser continuo, uniforme, liso y bien adherido, no apreciándose en el mismo metal saltado, picaduras, ampollas, agrietamientos u otra imperfección superficial que altere su poder protector.

Los elementos empleados que no se encuentren especificados (tornillos, tuercas roscas, grapas, elementos maquinados, etc.) tendrán que asegurar una conveniente rigidez y estabilidad mecánica, debiendo verificar las normalizaciones correspondientes y estar contruidos de acuerdo a las reglas de la buena ingeniería y del arte. La verificación del estado superficial y la terminación se llevará a cabo de acuerdo a la norma ISO 4582 párrafos 3 y 4.

Descripción de los Módulos que Integran la Caja

Contenedor y Tapa

Esta especificación considera contenedores de forma prismática, con un cuerpo y una tapa atornillada a aquél.

En el contenedor se ubicarán los elementos necesarios para efectuar la instalación, la fijación mecánica segura de los cables y la hermeticidad del cierre.

El espacio libre del contenedor debe soportar una ganancia de "buffers" de fibra de 1,5 metros.

La apertura y el cierre del contenedor se realizarán con tornillos de acero inoxidable de fácil remoción, con dispositivos imperdibles.

Los tornillos estarán distribuidos en forma perimetral con distancias de separación no superior a 130 mm entre ellos.

El sistema de cierre deberá asegurar una perfecta estanqueidad, con el par de apriete de los tornillos indicado por el fabricante.

Dicho sistema permitirá la reapertura y posterior clausura para instalar un nuevo cable sin pérdida de estanqueidad.

En caso de requerir elementos donde se asegurarán los elementos (anillos) de sellado con los orificios para el pasaje de cables que se soliciten.

El contenedor deberá estar construido en plástico o resina termoendurente reforzada con fibra de vidrio con no menos del 25 % de fibra.

Será resistente al agua, los rayos UV y la corrosión.

El aislamiento de la armadura metálica de los cables se medirá, sin necesidad de abrir el empalme, mediante un conector estanco de prueba de al menos cinco posiciones.

Este conector estanco debe proveerse con sus conductores para el empalme de las pantallas o blindajes de los cables y la tierra.

La conexión de dichos conductores a las pantallas de los cables se realizará mecánicamente por medio de grapas apropiadas. No se aceptarán conexiones para soldar.

No se permite la presencia de soldaduras de estaño - plomo dentro de la caja o en su entorno.

Durante el uso normal, dicho conector se podrá cortocircuitar mediante una ficha puente, que debe ser provista con la caja.

La caja de empalmes deberá poseer una válvula de presurización, colocada sobre el lateral o el extremo del cuerpo, uno de cuyos propósitos es verificar el sellado de la caja.

También deberá ser provista de un borne de puesta a tierra, debiendo ser accesibles tanto su parte externa, como la del interior de la caja, para su vínculo con el conector de las pantallas o blindajes de los cables.

Este borne debe permitir en su acceso exterior, la conexión de un cable 16 mm² +/- 1mm de sección para su enlace con la jabalina. Además dicha conexión estará protegida contra la corrosión mediante un accesorio de hermeticidad (capuchón por ej.) que la confine de los agentes agresivos del suelo o de la atmósfera.

Placa base

Este elemento puede suministrarse si el diseño lo impone.

Debe estar construido en material rígido e inalterable (plástico reforzado de iguales características que el contenedor, o acero inoxidable).

Sobre ella se colocan, por inserción y deslizamiento, los organizadores de fibra. También los soportes internos de anclaje estarán afirmados en la placa base adicionales, éstos serán totalmente compatibles con los del cierre original y deberán proveerse junto con la caja.

El contenedor debe poseer por lo menos cuatro (4) bocas de entrada/salida de cable

Organizadores

Son las bandejas o cassettes que alojan los empalmes de fibra óptica. Estas deben ser de un material inalterable por las condiciones ambientales.

Las tapas de dichas bandejas o cassettes tendrán que ser de material transparente y contar con un sistema de trabas tal que permita las re-intervenciones sin que ésta se deforme o caiga.

Se dispondrán en posición vertical y se insertarán por deslizamiento, para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje.

Cada bandeja deberá permitir como mínimo:
6 empalmes de fibra, con una ganancia de 1.50 metros por cada fibra

Los radios de curvatura mínimo de la fibra deben ser respetados.

Elementos de sellado y de cierre

Irán colocados entre el cuerpo y la tapa de la caja (junta u Oring), y en las embocaduras de los cables (anillos de sellado de los cables). Estarán contruidos en goma silicona u otro material de similares características.

Todas las aberturas estarán obturadas por un tapón transitorio, que asegure la hermeticidad en los casos en que no se utilice la totalidad de las entradas de cable.

El dispositivo (anillo) de sellado de la embocadura poseerá un corte transversal que admita la entrada de fibras sin necesidad de cortar el cable.

Dicho corte transversal no afectará la estanqueidad de la caja.

Las bocas de entrada/salida de cable no utilizadas podrán alternativamente bloquearse con dispositivo de sellado ciego, del mismo material que el especificado anteriormente.

El sistema de cierre deberá asegurar la estanqueidad de la caja. En caso de futura intervención no será necesario utilizar material adicional, eventualmente el cambio de la junta de estanqueidad que se deteriore con el transcurso del tiempo.

Las cajas especificadas en este documento podrán si es necesario, requerir para el sellado, el uso de manguitos termocontraíbles en las entradas de los cables.

Prensa cables y accesorios

El núcleo de material resistente (elemento central de tracción) y los refuerzos externos (hilados de aramidas) del cable de fibra deberán sujetarse, en el interior de la caja, mediante accesorios apropiados.

Los cables de fibra óptica se inmovilizarán a la caja mediante prensacables, que en caso de estar en la parte exterior de aquélla poseerán una resistencia a los agentes físicos y químicos, iguales o mejor que el material de la caja.

Los prensacables deben asegurar el bloqueo, evitando al mismo tiempo el deterioro del cable por excesiva presión de apriete por parte del instalador.

FOTOS ILUSTRATIVAS



FIG

1



FIG 2



FIG 3
INSPECCIÓN

La dirección de obra tendrá derecho a inspeccionar y requerir que se efectúen ensayos de calidad de los materiales o insumos empleados, con la finalidad de verificar el avance, estado y calidad de la fabricación. Asimismo, el proveedor estará obligado a proporcionar los datos o documentación probatoria que le fuere requerida por los inspectores, así como los instrumentos y herramientas necesarias para la realización de las pruebas. Los Inspectores estarán facultados para rechazar los materiales que no se ajustan a los requisitos de esta Especificación. Si aún después de la inspección se comprobara que parte o el total de la partida no reuniera las condiciones aquí requeridas, esta la dirección de obra podrá rechazarla, siendo por cuenta del proveedor todos los gastos que ocasione su devolución. Las pruebas de aceptación se realizarán con el objeto de constatar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en este documento.

Fibra Óptica

Para los radiales de cada tramo, norte, oeste, sur1 y sur2 se utilizar la siguiente fibra óptica monomodo

Especificaciones.

Fibra óptica monomodo en conformidad con la especificación ITUTG 652B, atenuación Máxima: 0.38 dB/Km. @ 1310nm / 0.25 dB/Km. @ 1550nm] LWP (Low water peak) en rollos de 4000metros apta para tendido por tubería sin protección contra roedores.

Se dará preferencia a fabricantes nacionales, debiendo cumplir los mismos con las normas ISO-9000 e ISO 14001.

Se deberán instalar y probar todos los tramos con parciales entre empalmes tal como se especifica en la sección "Metodologías de Ensayo de las fibras y de los cables de fibra óptica"

Metodologías de Ensayo de las fibras y de los cables de fibra óptica

La dirección de obra tendrá derecho a inspeccionar y requerir que se efectúen ensayos de calidad de los materiales o insumos empleados, con la finalidad de verificar el avance, estado y calidad de la fabricación del cable. Asimismo, el proveedor estará obligado a proporcionar los datos o documentación probatoria que le fuere requerida por los inspectores, así como los instrumentos y herramientas necesarias para la realización de las pruebas.

Los Inspectores estarán facultados para rechazar los materiales que no se ajustan a los requisitos de esta Especificación. Si aún después de la inspección se comprobara que parte o el total de la partida no reuniera las condiciones aquí requeridas, esta Compañía podrá rechazarla, siendo por cuenta del proveedor todos los gastos que ocasione su devolución.

Las pruebas de aceptación se realizarán con el objeto de constatar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en este documento. No se admitirá la entrega de bobinas de cable, sin aceptación previa por parte del correspondiente organismo de la dirección de obra.

1 Ensayos de las Características de Transmisión, Geométricas, Mecánicas y Ambientales de las Fibras Ópticas

La determinación de la totalidad de los parámetros ópticos y geométricos de las fibras ópticas empleadas en la fabricación del cable, se realizarán siguiendo las indicaciones de las normas EIA RS-455-XX. Los ensayos mecánicos y ambientales deberán efectuarse de acuerdo a las metodologías de prueba adoptadas según normas IEC 793 o EIA RS-455-XX. Salvo aclaración expresa, la totalidad de los ensayos son aplicables a los tipos de fibra óptica monomodo especificadas.

Para todos los procedimientos de prueba descritos en esta sección, las condiciones de ensayo serán las establecidas como condiciones atmosféricas estándar (23°C 5°C, 20 a 70% Humedad Relativa), salvo especificación expresa en contrario.

2 Ensayos de las características de transmisión

Se ha adoptado para cada parámetro de interés, una serie de técnicas de medición en concordancia con los métodos de prueba de referencia (MPR) y los métodos de prueba alternativos (MPA) recomendados por la UIT-T.

Como norma general todas las medidas deberán realizarse en los entornos de 1310 nm, 1383 nm, 1550 nm y 1625nm para fibra óptica monomodo LWP y en el entorno de 1550 nm para fibra óptica non-zero dispersion shifted. La tolerancia de calibración del sistema de medición deberá ser tal que provea la precisión necesaria para la medición de los parámetros descritos en este capítulo. La misma no será superior al 10%.

3 Atenuación

Se ha adoptado la técnica de la fibra cortada de acuerdo al MPR. Las mediciones de atenuación espectral según la técnica de la fibra cortada se efectuarán en fábrica para cada fibra antes de cablearse y se repetirán tras el cableado. Mediante esta técnica, se determinará la atenuación a lo largo de la fibra, midiendo la potencia óptica a la salida del largo total de fibra

y a la salida de una sección corta obtenida de esta fibra, respectivamente, manteniendo invariables las condiciones de inyección.

Como MPA se ha adoptado la técnica de retroesparcimiento, mediante el cual se evaluará la atenuación a partir de la pendiente de la distribución temporal de la potencia retroesparcida a lo largo de la fibra (representada en escala logarítmica). Este método se fundamenta en la consideración que, la cantidad de potencia retroesparcida por cada sección de la fibra es proporcional a la potencia total que se propaga realmente en esa sección, hipótesis válida si la fibra posee características uniformes con respecto a la longitud.

La medición con OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) se realizará desde ambos extremos de la fibra, siendo el valor de atenuación aquel que resulte del promedio de ambas lecturas. El ancho espectral de la fuente empleada deberá ser menor o igual a 10 nm. La medición de atenuación deberá realizarse al 100%. El procedimiento a seguir es el correspondiente a la norma EIA-455-78 ó EIA-455-61

5. CAPITULO 4

Características de los Gabinetes de Control (En esta etapa solo se consideran los de la Obra de toma)

Características de los Gabinetes de Control

Los gabinetes de control deberá ser de tipo modular y cumplirán con las siguientes características:

Los gabinetes se construirán con chapas de acero decapadas, calibre BWG N° 14/16, sobre un armazón soporte realizado con perfiles de chapa doblada. La estructura deberá ser totalmente autoportante.

En los marcos superiores, se fijarán cáncamos de izaje, en los marcos inferiores se practicarán perforaciones para fijación al piso mediante bulones de anclaje.

Puerta única reforzada, con falleba y visor transparente. Deberá llevar, en la parte superior, un cartel de acrílico rotulado con la identificación del gabinete. En el interior de la misma se montará un accesorio portaplanos.

Las puertas se asentarán sobre un marco de burlete de neoprene microexpandido en todo su perímetro con objeto de obtener una perfecta estanqueidad. El grado de protección deberá ser IP54.

Las partes metálicas de la estructura serán desengrasadas, desoxidadas, fosfatizadas y luego tratadas de la siguiente forma:

2 Manos de antióxido al cromato de Zinc IRAM 1182 Espesor mínimo de película seca 30 μ , cada una.

2 Manos de esmalte sintético IRAM 1107 Espesor mínimo de película seca 30 μ , cada una, color GRIS RAL 7032.

Las dimensiones para los gabinetes se especificaran individualmente dependiendo del equipamiento a usar en cada uno.

Se deberá disponer de un conector de puesta a tierra.

Las borneras serán marca Phoenix Contact.

Todas las borneras portafusible instaladas en el tablero deberán estar provistas de su correspondiente fusible y un repuesto.

Todas las salidas serán pasadas por borneras relés o relés con zócalo Phoenix Contact.

Las Fuentes de alimentación 24 VDC serán marca Phoenix Contact. Se dispondrán fuentes de proceso de capacidad 10A ó 5A trabajando al 75% de carga.

Se dispondrán fuentes independientes para alimentación de switches y otros dispositivos en 24Vcc o 12Vcc con la misma capacidad usada conservando al menos un 25% de potencia remanente.

Los elementos de protección serán:

- Termomagnéticas: marca Siemens o Merlin Gerín.
- Calibre 6 A para alimentación de fuente de PLC y fuente de 24VDC.
- Calibre 16 A para comunes de 220VAC.
- Calibre 25 A para salidas de PLC.
- Fusibles 5 x 20 mm.
- Calibre 1 A para comunes de campo y salidas de los módulos.
- Calibre 0.25 A para las señales analógicas.
- Calibre 2 A para los módulos de salida.

Deberá contar con filtros, ventilación y sensor de temperatura ambiente conectado al PLC. Deberá contar con iluminación y 2 tomas auxiliares para alimentación de Notebooks y demás herramientas de trabajo, .

El tablero se deberá entregar totalmente montado, cableado y chequeado.

Además se deberá entregar la información técnica del gabinete, incluyendo planillas de I/O y topográfico. Esta información se deberá realizar en planillas Excel, y Autocad 2004.

Los cables serán tipo VN 2000 unipolares, 1mm² ó 1.5mm² según corresponda.

Contendrán protectores de sobretensión Marca Phoenix Contact, del tamaño y modelo apropiado para cada aplicación.

Distribución de los Diferentes Gabinetes de Control:

Serán instalados Gabinetes de control en los siguientes sectores, para contener los diferentes PLCs, cada uno de estos deberá contar con cerradura con llave.

- a) Obra de toma:
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando de los equipos de la EBAP, la distribución de tensiones auxiliares y elementos de protección y Panel de Operación Magelis.
 - b. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando y supervisión de la SET de toma, la distribución de tensiones auxiliares y elementos de protección.
 - c. Se instalará un gabinete conteniendo el sistema de comunicación con sus respectivas protecciones.
- b) Planta Potabilizadora – Sector Tratamiento Primario
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando y supervisión del sector de tratamiento primario, la distribución de tensiones auxiliares y elementos de protección y panel de operación local Magelis.
 - b. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los sedimentadotes 1 a 6 y borneras fronteras.

- c. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los sedimentadores 7 a 12 y borneras fronteras.
- c) Planta Potabilizadora - Sala de tablero de Filtros
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando y supervisión del sector de Filtros, la distribución de tensiones auxiliares, Switch y elementos de protección y panel de operación local Magelis.
 - b. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los filtros 1 a 5, borneras fronteras y panel de operación local de los filtros XBTGT1135
 - c. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los filtros 6 a 10, borneras fronteras y panel de operación local de los filtros XBTGT1135
 - d. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los filtros 11 a 15, borneras fronteras y panel de operación local de los filtros XBTGT1135
 - e. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a la isla Advantys de los filtros 16 a 20, borneras fronteras y panel de operación local de los filtros XBTGT1135
- d) Planta Potabilizadora - Casa Química:
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la casa química, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
 - b. Un gabinete remoto para las para mediciones analógicas.
- e) Planta Potabilizadora - Sala de Cloración:
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la sala de cloración, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
- f) Planta Potabilizadora - Planta de barros:
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la planta de tratamiento de barros, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
- g) Estación de bombeo agua tratada EBAP
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la EBAP, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
- h) Subestación Transformadora
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la SET, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema.
- i) Sala de Control

- a. Se instalará un gabinete conteniendo el sistema de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares.
- j) Cisterna Reconquista
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la cisterna, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
 - b. Se instalara gabinete conteniendo equipos tranceptores de fibra óptica, switch y fuente de alimentación para los mismos
- k) Cisterna Avellaneda
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la cisterna, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local Magelis.
 - b. Se instalara gabinete conteniendo equipos tranceptores de fibra óptica, switch y fuente de alimentación para los mismos

Se detallan los diferentes tipos de gabinetes el los planos correspondientes.

6. CAPITULO 5 (SE REALIZARÁ EN UNA SEGUNDA ETAPA)

Software para el SISTEMA DE SUPERVISION y control.

Características Generales del SCADA de procesos:

El Software a ofertar será Wonderware System Platform, y ofrecerá en forma integrada las funciones de visualización y control de proceso mediante la comúnmente llamada HMI (Human Machine Interfase), un sistema de adquisición de datos en tiempo real, el gerenciamiento de alarmas y eventos, almacenamiento de datos históricos, generación de reportes, acceso a la Intranet de ASSA (se deberá poder acceder al SCADA desde la Intranet, el SCADA deberá trabajar como WebServer para acceder a través de la Intranet de ASSA mediante el software Internet Explorer de Microsoft, las características de conexión a la Intranet de ASSA será definida en obra por el Depto. de Comunicaciones de la Gerencia de Sistemas de ASSA), detección de paradas de máquinas, etc.

Deberá contar con Software de Visualización (SCADA propiamente dicho), Base de datos relacional, Microsoft SQL Server (Datos Históricos), Herramientas de Tendencias, Análisis y Reportes y Drivers de comunicaciones con los principales PLC, Registradores, PLC/RTU.

NOTA: La garantía de las licencias deberá ser de un (1) año a partir del día de la firma de la recepción provisoria de la obra, esta garantía incluye la provisión de los diferentes Upgrade y actualizaciones de los software instalados

Ambiente de desarrollo de SCADA:

- El sistema deberá contar con un ambiente de desarrollo, donde los objetos representen un elemento físico de la planta, y tener una estructura abierta. El sistema deberá ser de fácil configuración y tanto reportes como agregado de elementos deberán poder ser realizados por personal idóneo de ASSA. El sistema propuesto deberá ser expandible desde una aplicación stand alone hasta un sistema totalmente distribuido que alcance a soportar al menos 10 (diez) estaciones de operación y 10.000 puntos de entradas salidas.
- El Ambiente de Desarrollo deberá contener herramientas para el desarrollo de reportes de variables históricas, gráficos y combinaciones de las mismas en gráficos lineales, cada una con sus respectivos ejes de valores. Los reportes generados deberán poder ser publicados en un sitio web. El Ambiente de Desarrollo deberá ser multiusuario simultáneo donde los usuarios están sujetos a los permisos de seguridad basado en los roles individuales definidos en el sistema.
- Los Objetos que se desarrollen podrán representar dispositivos del mundo real como ser lazos PID, motores, válvulas, niveles de tanque, sensores, etc. U objetos de información como ser escritura y lectura en base de datos externas, etc.
- Los Objetos empleados deberán ser semejantes a los estandares utilizados e implementados por ASSA en las aplicaciones de las diferentes plantas que dispone la empresa.
- Seguridad: Los Ambientes de trabajo deberán ser capaces de utilizar las seguridades propias del sistema Operativo Microsoft, de manera que le dé al usuario acceso a visualizar, configurar o modificar Objetos, Plantillas, etc.

- Todo acceso modificación, comandos, validaciones y demás acciones deberán quedar registrados en uno o varios históricos.
- La seguridad del sistema deberá soportar un modelo jerárquico. Este modelo deberá permitir la creación de Grupos de Seguridad. El modelo deberá permitir la creación de Roles de Operador que podrán asignarse a los Grupos de Seguridad. Los Roles de Operador deberán permitir la asignación de diferentes permisos para realizar tareas de configuración de base de datos, para tareas específicas del operador de planta como también para el acceso a la visualización de ciertas ventanas.
- Los Usuarios deberán registrarse “log-in” antes de realizar cambios y los logout podrán ser manuales.
- Como mínimo, los permisos para tareas operacionales deberán permitir:
 - El permiso o rechazo de la habilidad de reconocer una alarma en modo Producción.
 - La modificación de los atributos operacionales que le permitan al operador autorizado, realizar cambios relativos a tareas del día a día, como ser cambiar un set point, cambiar el estado de un Objeto controlador PID, o comandar un determinado Objeto dispositivo.
 - Apertura o cierre de una ventana de proceso o aplicación.
 - La modificación de los atributos de sintonizado de un objeto, que le permita hacerlo en modo Producción. Ejemplo de ello son los parámetros de sintonía de un lazo PID.
- Audit Trail: El SCADA deberá proveer un “audit trail” de Check Out/Check In, y el historial de revisiones de cada elemento que incluya Identificación de Usuario, Fecha y Hora y un detallado reporte de los cambios realizados. Cualquier cambio realizado en modo Producción a una variable deberá proveer un “audit trail” del Usuario, Nombre completo, valor previo y nuevo valor. Los atributos configurados para Verificación deberán proveer un “audit trail” que contenga Identificación del Usuario, Nombre completo, usuario verificador, nombre completo de éste, valor previo y nuevo valor.
- Históricos: Las bases de datos de históricos deberán poder ser visualizadas y compartirse con las bases de datos de la actual Planta Rosario. Van a generarse en el servidor actual.
- Reportes: Se manejará un sistema de reportes de producción, insumos, idéntico a los actualmente instalados en la planta Rosario y Santa Fe.

Las licencias provistas en este ítem tendrán 1 año de garantía y se deberá proveer el conjunto de DVDs, CDs, manuales preferiblemente en castellano y certificados originales a nombre de ASSA.

INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN

La programación de los dispositivos de control y supervisión tendrán las siguientes premisas globales:

- Las programaciones de los PLC se realizarán respetando las consideraciones de la norma IEC-1131 bajo plataforma Unity, contemplando objetos y bloques cuyos modelos serán acordados con el Dpto ATP de ASSA, a los efectos de permitir la homologación de los trabajos sobre partes de programa ya depurado y en operación segura. Los bloques consideran distintos modos de arranques.
- Del mismo modo, los objetos de la Galaxia definidas por ASSA servirán de base para la programación de las aplicaciones de supervisión de la nueva Planta y acueducto, serán acordados con los responsables del sector ATP.
- Las gráficas, simbología, tendencias históricas, formato de tablas y reportes, guardarán una analogía con las pantallas usuales de las diferentes plantas de ASSA, siendo los comandos y formas de operación similares a los que se han definido para esas aplicaciones
- .La programación de los diferentes arranques Tesys, inverters y soft starter mediante Power Suite u otras herramientas, deberá documentarse al momento de poner régimen permanente la planta.
- Los programas de los paneles de operación presentarán pantallas programadas en Vijeo Designer, tendrán gráficos simplificados si se requirieran y, mayormente textos con botoneras y campos de valores de lectura y escritura a los efectos de permitir las tareas de mantenimiento u operación locales.
- Las variables analógicas deberán registrarse en históricos en su totalidad. Aquellas que requieran totalización, deberán además generar reportes por turnos, diarios y mensuales a definirse por la inspección de obras.
- Todas las alarmas, eventos, notificaciones e informes que se generen deberán responder al formato prefijado por ASSA para aplicaciones de SCADA semejantes
- La administración de usuarios, jerarquías y permisos de operación de las aplicaciones responderán a lo previamente acordado y definido por ASSA.
- Las performances deseadas en el manejo de equipos, motores, válvulas, en cuanto a los tiempos de respuestas entre acción y notificación en pantalla, serán mejores que 1,5 segundos.
- La administración de los datos de proceso y control por los buses y redes deberá planificarse para optimizar los anchos de banda en una estructura de prioridades y tiempos de refresco necesarios, así como la optimización de los paquetes de variables comunicadas.
- Con respecto a los arranques inteligentes se pretende tomar un banco de intercambio de hasta 10 palabras aproximadamente, donde se incluyan las siguientes, en forma obligatoria:
 - Palabras de estados generales y descripción de fallas.
 - Corriente average del motor (% de ajuste de térmico).
 - Palabras de configuración: modo de repliegue, time out, comunicación del puerto, etc.
 - Palabras de comando: marcha, parada y reset de falla.
- La administración de la comunicación Ethernet a los CCMi será a través de I/O scanning, desde módulos del tipo BMXNOE0110 y será exclusiva de los arranques, no pudiendo intervenir en la misma otros nodos Ethernet ajenos al CCM.
- Se definirán los puertos de cada switch administrable para garantizar la mejor performance en cada dominio de colisiones, debiéndose informar a la inspección de

- obra los tiempos de respuesta de cada evento, desconexión y re conexión de las redes, etc. para su aprobación.
- Los esquemas lógicos, interlocks, algoritmos, escalados físicos, rangos de variables analógicas, alarmas y set points, lazos PID, cascadas o lazos complejos, y demás configuraciones de procesos serán representados, previamente a las tareas de programación, como diagramas P&ID suministrados por el o los fabricantes de las distintas partes del proceso de potabilización / bombeo y distribución.
 - También se indicarán los estados de alarmas, dispositivos críticos, tiempos máximos y mínimos que afecten los procesos en planillas Excel para poder efectuar las programaciones.
 - La confección de la documentación expresada en formatos de Planilla Excel, memorias técnicas en Word, diagramas P&ID u otro tipo de diagramas (globo, etc.) empleados para la definición de los procesos operativos y productivos será previamente aprobada por la Inspección de Obras antes de pasar a la programación de los PLCs y sistema de supervisión.
 - Se representarán en el SCADA los estados completos de funcionamiento de las bombas y servicios, incluidos los estados manuales.
 - Incluir lo siguiente:
 - Curva de toda variable analógica que se reporte o supervise
 - Gráfica de simultaneidad de funcionamiento de las bombas principales de cada estación
 - % Eficiencia de Comunicación entre todos los PLC que conformen la red de F. Óptica
 - Tiempo que se tarda en encuestar todos los PLC que conformen la red de F. Óptica
 - Reportar para cada gabinete de PLC, Temperatura interna de los tableros, y para la planta potabilizadora, y cada una de las cisternas, temperatura exterior.
 - En cualquier caso, todos los equipos de la Planta, toma de agua cruda y sitios remotos deben contar con la posibilidad de funcionamiento manual ante la salida de servicio de uno o más PLC y/o de algún componente del SCADA. (Al efecto cada equipo debe tener su llave Manual - Cero - Automático).
 - En todas las plantas y/o estaciones, el sistema automático deberá controlar el funcionamiento de todos los equipos con relación directa con el proceso de Potabilización y bombeo (marcha y parada de equipos, apertura y cierre de válvulas, confirmación de equipos en marcha o apagados, en manual o en automático y de válvulas abiertas o cerradas, información de falla de equipos y válvulas, posibilidad de variación de velocidad de bombas y de variación de aperturas de válvulas que lo requieran) y control de variables involucrados en el proceso (presiones, niveles, caudales, temperaturas y variables químicas)

Deberá definirse un procedimiento en común acuerdo con la Inspección de Obras para realizar una FAT de cada módulo o PLC interviniente en la planta de aguas.

Las unidades adquisidoras de datos instaladas en los diferentes tableros de las SETs brindarán datos de magnitudes eléctricas, puntos de alarmas y los últimos trip de fallas de cada interruptor. Para dimensionar la cantidad de datos a ser relevadas por el Sistema considerar una cantidad cercana a las 100 variables por equipo. Se podrán usar tablas pre definidas en la herramienta de supervisión.

Del mismo modo cada CCM reportará datos eléctricos completos al SCADA, tensiones, corrientes, potencias activas, reactivas, factor de potencia, cálculos de demanda máxima, etc. mediante los medidores eléctricos instalados en los CCM y TGBT antes mencionados. El SCADA deberá presentar pantallas unifilares con los circuitos de alimentación de la planta y pantallas secundarias con todos los datos pedidos en este pliego en formato de tablas de fácil comprensión y curvas históricas de todos los consumos de la planta.

CAPACITACIÓN

Se realizará una Capacitación para Automatismos (3 personas) en todas las herramientas de Desarrollo, Programación y Administración de los PLC, Terminales Gráficas (HMI) y redes de comunicación, previo al inicio del desarrollo del proyecto para que las mismas puedan participar en el desarrollo del proyecto.

Se realizará una Capacitación para personal de Operaciones de Planta (Personal de Guardia, Laboratorio de Planta, y Mantenimiento) y Jefes que determinará ASSA (aproximadamente 10 personas) sobre las aplicaciones, manejo de las Terminales de Diálogo (HMI) y su aplicación y tratamiento de alarmas y demás funciones que intervengan en la operación de la planta y sus Estaciones Vinculadas. Asimismo, se realizarán simulaciones de falla para capacitarlos ante la falla de algún componente; todo esto estará acompañado de un Manual de Procedimientos que deberá tener la aprobación de la Inspección de Obras.

Esta Capacitación se reforzará con un “Período de Asistencia”, que significará la presencia de personal del Oferente de Lunes a Viernes en horarios normales, durante al menos un (1) mes a partir de la recepción provisoria de la obra, donde personal de ASSA podrá evacuar dudas, solucionar imprevistos o sugerir modificaciones para su mejor desenvolvimiento y operación. Toda modificación deberá ser acordada previamente con la Inspección de Obra y el Responsable de Producción.

Todas las Capacitaciones indicadas deberán brindarse en dependencias de la Planta Reconquista.

NOTA: Se deberá suministrar las licencias originales de todos los equipos y software provistos (SCADA, Windows, UPS, Magelis, PLC, etc.)

7. CAPITULO 6

Instalación y canalizaciones de Comando.

Generalidades

Cañerías. Instalación a la Vista

Las cañerías que se instalen serán ejecutadas con el mayor esmero y agrupadas a las estructuras mediante grampas omega u olmar. Cuando éstas deban fijarse a vigas, losas y/o columnas de hormigón, se utilizarán brocas autoperforantes.

Cuando su fijación se practique sobre paredes de mampostería se utilizarán tarugos plásticos y/o se amurarán a las mismas según lo determine la dirección de obra.

Cuando se presente el caso de tres o más cañerías paralelas entre si se utilizarán rieles de sostén tipo Olmar y fijados a las estructuras y grapas de la misma procedencia que vincularán a las cañerías con dichos rieles.

En todos los casos correspondientes a cañerías aparentes, estas serán tendidas en direcciones paralelas a las de los parámetros de los locales respectivos, en forma ordenada, agrupadas en "racks" respetando un radio de curvatura de 12 veces el radio de la cañería.

La distancia entre grapas para caños aparentes de hasta 3/4" de diámetro, no será superior a 1,50 m entre ejes.

Para cañerías de mayor diámetro, hasta 1 1/2" inclusive, no superará los 2,00m.

Para cañerías de 2" de diámetro o más, no superará los 3,00 m.

Los caños aparentes se instalarán con una separación de 30 mm entre los mismos y el parámetro o estructura respectivos, salvo indicación expresa en contrario.

Las cañerías instaladas en forma aparente se conectarán a las cajas mediante conectores reglamentarios mencionados en la presente especificación.

Instalación Subterránea

Los cañeros seguirán los recorridos tentativos indicados en los planos ajustándose en obra para evitar interferencias con equipos, bases u otras canalizaciones enterradas existentes. Los cruces de calles bajo pavimento la ejecución estará a cargo del Contratista Civil, quién preverá un 40% de reserva.

Se preverán cámaras de tiro de dimensiones adecuadas cuando se produzcan cambios bruscos de dirección o se requieran derivaciones. No obstante en recorridos rectos se preverán cámaras de tiro cada 30 ó 40 m como máximo.

El recorrido entre cámaras será preferentemente recto aunque si la dirección de obra lo autoriza podrán trazarse curvas de amplio radio.

Según se indique en los planos correspondientes podrá usarse caños de hierro galvanizado o caños de PVC rígido reforzado de las siguientes dimensiones y características.

Se proveerán con largos preferentemente de 6 m con extremos con espiga y enchufe.

Las juntas de estos caños entre sí y con sus accesorios se efectuará con junta cementada con adhesivo adecuado según recomendación e instrucciones del fabricante.

El doblado de los caños se efectuará en caliente evitando disminuciones en la sección efectiva de los mismos.

Entre cámara y cámara los caños se agruparán formando haces.

Mediante el uso de espaciadores se mantendrá una distancia mínima de 50 mm entre las superficies exteriores de los conductos subterráneos de diámetro nominal 75 mm ó menores y de 75 mm entre los de 110 mm ó más. Los caños estarán unidos fuertemente a los espaciadores para prevenir desplazamientos.

Todas las uniones entre caños metálicos y cuplas de empalme serán efectuadas usando un compuesto sellante o un lubricante para rosca, que asegure continuidad eléctrica.

Todas las uniones serán hechas tan herméticas como sea posible. Las uniones y juntas metálicas rígidas roscadas serán ajustadas con llaves para asegurar una buena conductividad.

Los conductos que pasen a través de pavimentos y fundaciones serán adecuadamente reforzados para prevenir desplazamientos durante el hormigonado.

Si se usaran caños de PVC de 4" (110 mm) tipo "Reforzado", los mismos terminarán a ras de la pared interior de las cámaras. Si se emplearan caños de H^oG^o la terminación será con boquillas de aluminio o plantillas de chapa de hierro de 1/8" de espesor soldada a los extremos de los conductos en la pared interior de las cámaras. En uno u otro caso deberá preverse la puesta a tierra de los mismos.

En todos los caños se dejará pasada una cinta plástica hasta la instalación del cable, inclusive los previstos para etapas futuras.

Cualquier caño que emerja del terreno para acometer a un equipo bandeja o continuar el recorrido aéreo, deberá ser protegido con un recubrimiento de concreto hasta 150 mm por arriba del nivel del piso terminado. Estas subidas se efectuarán invariablemente con caño de hierro galvanizado.

Conductores.

Toda la instalación de conductores deberá realizarse respetando el siguiente código de colores para las fases y neutro y tierra:

Fase R : marrón

Fase S : negro

Fase T : rojo
Neutro : celeste
Tierra : verde / amarillo

Par Mallado
Negro: Negativo
Blanco: Positivo

Multipares
Color Blanco, numerados para facilitar la conexión y chequeo.

Las marcas y modelos a utilizar, serán Cimet tipo Sintenax, para cables de potencia y multifilares, y Arrayan para los cables de instrumentación, tipo AR5100.

Los empalmes y/o conexiones entre conductores deberán ejecutarse exclusivamente en las cajas destinadas a tal fin, las que, en consecuencia, tendrán las dimensiones adecuadas para permitir una terminación prolija de dichos empalmes y/o conexiones.

No se aceptarán uniones efectuadas por simple retorcido.

Los conductores de protección de puesta a tierra deberán empalmarse mediante conectores a presión tipo Kurt Krebs o por soldadura completa tipo Cadweld. No se aceptarán conexiones por simple retorcido o soldado con estaño.

Las conexiones entre conductores de baja tensión en cajas deberán ejecutarse, en todos los casos, mediante borneras adecuadas.

Bajo ningún concepto se autorizarán conexiones directas.

Conductores enterrados:

Los conductores enterrados se alojarán en zanjas de 80 cm de profundidad mínima, sobre lecho de arena y se protegerán con ladrillos o medias cañas de hormigón. Previo a la tapada colocar cinta indicando "Presencia conductor eléctrico".

La separación de los conductores en zanjas no será inferior a 100 mm entre bordes externos.

Conductores sobre bandejas porta cables o conductos abiertos:

Se dispondrán prolijamente de modo de mantener una buena alineación, los radios de curvatura serán de 12:1 el diámetro del conductor. Los cables deberán poseer precintos identificatorios cada 6 m.

Bandejas porta cables.

Se instalarán bandejas perforadas para todo el cableado de instrumentación, separadas por lo menos 300 mm de las bandejas destinadas a FM,

Se utilizarán accesorios normales como curvas planas, derivaciones T, reducciones, etc. Las curvas serán de dimensiones tales que permitan el correcto curvado de los cables con un radio no menor a doce veces el diámetro de los mismos.

La fijación al techo se efectuará con soportes diseñados para tal fin y anclados del techo según detalles de montaje y la distancia entre soportes de suspensión responderá al cálculo estructural del conjunto estructura del techo y bandeja y en ningún caso será superior a 1,5 m. La verificación de cargas y estructura de la bandeja será de responsabilidad del CONTRATISTA.

En el caso de techos de losa de hormigón se fijarán mediante el empleo de brocas autoperforantes del tipo denominado Pef y en el caso de estructuras metálicas mediante grapas especiales construidas de acuerdo al tipo de estructura.

Para determinar el tamaño de las bandejas se calculará una sola capa de cables, con espacio entre ellas de un diámetro del cable instalado.

Todos los elementos de soporte que se fabriquen deberán contar con adecuada protección anticorrosiva y dos manos de pintura tipo esmalte sintético de color a definir por la dirección de obra.

8. CAPITULO 7

Instrumentación

A continuación se detalla los instrumentos que se deberán proveer, instalar, conectar, configurar, calibrar y poner en funcionamiento en cada uno de los diversos puntos.

Todos los instrumentos definidos en los PI&D, para medición de variables físicas tales como presiones diferenciales o manométricas, caudales, temperaturas, etc., serán marca Endress + Hauser o similares de primera marca con servicio local (Provincia de Santa Fe) y garantía de 1 año (Otras marcas pueden ser Abb, Vega, Krone, Siemens, etc.). Todos los instrumentos en general contarán con paneles de Display y teclado para configuración / inspección de los parámetros de cada equipo.

Los instrumentos de medición de presión serán con conexión a rosca ½" BSP externa, en AISI 304 y sello de vitón y su conexión eléctrica mediante conector angular DIN 43650 de 4 polos o similar. Serán modelo Vega, Sitrans, etc.

Los caudalímetros tendrán electrónica separada. Los instrumentos en general contarán con paneles de Display y teclado para configuración / inspección de los parámetros de cada equipo.

Para medición de nivel podrán utilizarse sensores de tipo hidrostáticos modelo Waterpilot FMX 167 sumergibles. Los transmisores de presión hidrostática podrán ser marca Siemens Modelo Sitrans P-MPS, Vegawell 72 o 52. Cuando se mida nivel de algún producto de densidad variable, habrá que definir sensores ultrasónicos que según el rango, hasta 5 metros serán los Vegason 61 con programador enchufable Plicscom incluido, y hasta 10 metros serán los Multiranger 100 (Siemens - Milltronics) con transductor ultrasónico modelo Echomax XPS-10. Podrán ser también modelos Prosonic PFM, etc., dependiendo de la aplicación.

Para la medición de nivel de río, un radar de onda guiada, tipo Vega FX61 con módulo para programación y **conexión cableada (no mediante radiofrecuencia como se indica en el otro Pliego).**

Los instrumentos de Calidad para la planta de toma, deberán ser como mínimo los siguientes en sus últimas versiones, en las marcas indicadas.

- Turbiedad en agua cruda. MARCA: HACH, MODELO: SS7 Alto rango o Endress + Hauser.
- Conductividad en agua cruda. MARCA: Endress + Hauser MODELO: Liquiline M CM42 y sensor.
- pH en agua cruda. MARCA: Endress + Hauser MODELO: Liquiline M CM42 y Memosens
- Oxígeno disuelto en agua cruda, .MARCA: Endress + Hauser MODELO: Liquiline M CM42 y sensor
- **Todos los indicados en el *Pliego ETP – A-OBRA DE TOMA***

- **Obra de Toma**

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL OBRA DE TOMA		
Nº	DESCRIPCION	CANT
1	Bombas de Impulsión	
1.1	Posición Válvulas de seccionamiento	4
1.2	Válvulas de Control	4
1.3	Posición electroválvulas de seccionamiento (EV-01 - EV02)	2
1.4	Sensor de temperatura de motor	4
1.5	Sensor de vibraciones motor	4
2	Sistema Antiarriete	
2.1	Sensor de temperatura de motor	2
2.2	Sensor de vibraciones motor	2
2.3	Presión de aire en sistema	1
2.4	Nivel de agua en sistema antiarriete (3 x di)	1
3	Mediciones Varias	
3.1	Nivel de Agua de Río	1
3.2	Nivel de Agua en cámara de bombeo	1
3.3	Presión de salida de la EBAC	1
3.4	Presión de impulsión en bombas	4
3.5	Oxígeno disuelto en cámara de Bombeo	1
3.6	PH en cámara de Bombeo	1
3.7	Turbiedad en cámara de Bombeo	1
3.8	Conductividad en cámara de Bombeo	1
3.9	Alarma de Intrusión	3
3.10	Sensor de Movimiento	1

Planta Potabilizadora

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL		
Nº	DESCRIPCION	CANT
1	Cañería de impulsión de agua cruda	
1.1	Sensor-transmisor de pH (pHT-01)	1
1.2	Sensor-transmisor para medición de caudal (FT-01)	1
1.3	Posición electroválvulas de seccionamiento (EV-01 - EV02)	2
2	Cámaras de ingreso	
2.1	Sensor-transmisor para medición de Oxígeno Disuelto (ODT-01)	1
2.2	Sensor-transmisor para medición de Conductividad (CondT-01)	1
2.3	Sensor-transmisor para medición de Temperatura (TT-01)	1
2.4	Sensor-transmisor de nivel (LT-01 y LT-02)	2
2.5	Nivel compuertas-vertederos	2
3	Dispersores	
3.1	Sensor-transmisor de pH (pHT-02)	1
3.4	Posición compuertas de salida de unidades	2
4	Floculadores	
4.1	Posición compuertas de ingreso a unidades	6
4.3	Posición compuertas de salida de unidades	6
5	Sedimentadores	
5.1	Sensor-transmisor de pH (pHT-03)	1
5.2	Sensor-transmisor de Turbiedad (TuT-01)	1
5.3	Posición compuertas de ingreso a unidades	12
5.4	Posición compuertas de salida de unidades	12
5.7	Comando electroválvulas para purga de barro	12
6	Filtros	
6.1	Sensor-transmisor de pH (pHT-04 y pHT-05)	2
6.2	Sensor-transmisor de Turbiedad (TuT-02 a TuT-21)	20
6.3	Sensor-transmisor de nivel (LT-03 a LT-22)	20
6.4	Sensor-transmisor para medición de caudal (FT-02 y FT-03)	2
6.5	Estado y comando Válvulas Filtros	100
6.6	Pupitres de comando Filtros	4
6.7	Posición Válvula filtro	20
7	Estación de Bombeo para lavado de filtros (EBL)	
7.2	Sensor-transmisor para medición de caudal (FT-04 y FT-05)	2
7.3	Sensor-transmisor para medición de presión (PT-01 y PT-02)	2
7.4	Interruptor de nivel tipo boya flotante (LS-01)	1
7.5	Sensor de temperatura de motor	2
7.6	Sensor de vibraciones motor	2
8	Cisternas 2x4.500 m3	
8.1	Sensor-transmisor de nivel (LT-23 y LT-24)	2
8.2	Posición compuertas ingreso a cisternas	2
8.3	Posición compuertas salida cisternas	2

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL		
Nº	DESCRIPCION	CANT
9	Estación de Bombeo de agua potable (EBAP)	
9.1	Sensor-transmisor de Turbiedad (TuT-22)	1
9.2	Sensor-transmisor para medición de Conductividad (CondT-02)	1
9.3	Sensor-transmisor de pH (pHT-06)	1
9.4	Equipo automático para medición de Cloro residual (CLT-01)	1
9.5	Sensor-transmisor para medición de presión en cada bomba (PT-03 a PT-06)	4
9.6	Sensor-transmisor para medición de presión en manifold (PT-07)	1
9.8	Sensor de temperatura de motor	4
9.9	Sensor de vibraciones motor	4
9.10	Alarma Ingreso Personal no Autorizado	3
9.11	Sensor-transmisor para medición de caudal salida Agua Potable	1
10	Sistema de abastecimiento interno de agua tratada	
10.1	Sensor-transmisor de nivel en tanque elevado de almacenamiento de agua tratada (LT-26)	1
10.2	Sensor-transmisor para medición de presión en Estación reductora de presión (PT-08 y PT-09)	2
10.3	Sensor-transmisor para medición de caudal (FT-06 y FT-07)	2
11	Planta de Tratamiento de Desagües	
11.1	Sensor-transmisor de nivel en tanque compensador (LT-25)	1
11.2	Interruptor de nivel tipo boya flotante en Espesadores (LS-02 y LS-03)	2
12	Instalaciones para agua de cal	
12.1	Sensor-transmisor de nivel en tanque elevado de almacenamiento agua de cal (LT-27)	1
12.2	Sensor-transmisor para medición de caudal agua de cal (pre y post-alcalinización) (FT-08 y FT-09)	2
12.3	Estado y comando electroválvulas para regulación caudal de agua de cal	2
12.4	Interruptor de nivel tipo boya flotante en Saturadores de cal (LS-04 y LS-05)	2
13	Casa Química	
13.11	Sensor-transmisor de nivel en tanques de almacenamiento PAC y Sulfato (LT-28 a 30)	3
13.14	Sensor-transmisor para medición de caudal soluciones concentradas (FT-10 a 21)	12
13.15	Sensor-transmisor para medición de caudal de dilución y redilución soluciones (FT-22 a FT-33)	12
13.16	Sensor-transmisor de nivel para medición en cubas de soluciones concentradas (LT-31 a LT-38)	8
14	Sala de cloración	
14.4	Consumo de gas cloro (balanzas de contenedores)	4
14.6	Sensores escapes de gas cloro	2
14.8	Sensor-transmisor de nivel en cisterna del sistema de neutralización de fugas de gas cloro (LT-39)	1
14.10	Sensor-transmisor para medición de caudal de agua limpia (bombas booster sistema de cloración) (FT-34)	1

14.11	Sensor-transmisor para medición de caudal de agua bombas booster sist. Dióxido de cloro (FT-35)	1
14.12	Flotámetros para medición de agua limpia (sistema de cloración) (FM-01 a FM-05)	5

Cisterna Reconquista

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL CISTERNA RECONQUISTA		
Nº	DESCRIPCION	CANT
1	Bombas de Impulsión	
1.1	Posición Válvulas de seccionamiento	2
1.2	Válvulas de Control	2
2	Mediciones Varias	
2.1	Nivel de Cisternas	2
2.1	Caudal de Cisternas	1
2.1	Medición de Cloro libre	1
2.1	Alarma de Intrusión	3
2.1	Sensor de Movimiento	1

Cisterna Avellaneda

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL CISTERNA AVELLANEDA		
Nº	DESCRIPCION	CANT
1	Bombas de Impulsión	
1.1	Posición Válvulas de seccionamiento	2
1.2	Válvulas de Control	2
2	Mediciones Varias	
2.1	Nivel de Cisternas	2
2.1	Caudal de Cisternas	1
2.1	Medición de Cloro libre	1
2.1	Alarma de Intrusión	3
2.1	Sensor de Movimiento	1

Consideraciones Generales

Las tecnologías a ser implementadas serán compatibles cien por cien con las existentes, en general, en la empresa ASSA.

El oferente deberá proveer como mínimo los equipos, dispositivos y licencias de software especificados en este pliego, debiendo estar actualizados a las últimas versiones, generaciones o modelos, revisiones del firmware, al momento de la realización de las ofertas.

La obra será provista de todos los equipos y sistemas eléctricos y electrónicos principales, y sus auxiliares que fueran necesarios para la correcta realización de las tareas solicitadas y el aseguramiento de la fiabilidad de la información transmitida, recibida y visualizada.

El oferente deberá describir la metodología que empleará para la ejecución de los trabajos que correspondan a los distintos ítems del presente Pliego

Los trabajos deberán ser coordinados en su totalidad con la Inspección de Obras.

El Oferente/Contratista declara conocer las Normas aplicables al servicio, en consecuencia, si por incumplimiento se produjera una afectación directa del servicio fuera de los parámetros del servicio que motivara la aplicación de sanciones por parte del ENRESS, las mismas podrán ser repetidas al Oferente.

La Inspección de Obras puede solicitar la presentación de las memorias de cálculos la obra o de partes de ella, en cualquier momento durante la ejecución de la misma. El Oferente deberá presentarlas dentro de las 72 horas hábiles de la notificación fehaciente de la Inspección de Obras. Toda tarea que signifique intervención en la Producción y/o Distribución de agua deberá estar indicada en el Plan de Trabajos que oportunamente aprobará la Inspección de Obras. ASSA se reserva el derecho de efectuar cualquier modificación en estos plazos con motivo de preservar cualitativa y cuantitativamente la producción de agua, así como cualquier otra acción necesaria para garantizar la prestación del servicio, sin derecho alguno del Oferente, a reclamo por las acciones tomadas.

El Oferente deberá utilizar equipamiento idéntico al que se instalará para realizar todas aquellas pruebas que, a exclusivo criterio de la Inspección de Obras, puedan perjudicar y/o interrumpir el normal funcionamiento u operación de cualquier sistema o dispositivo crítico.

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS OFERENTES

Antecedentes

Junto con la Oferta Técnica, el Oferente deberá presentar sus Referencias y Antecedentes en obras de relevancia, respecto a Plantas Potabilizadoras de Agua y/u otras, donde haya instalado y puesto en marcha Fibra Óptica, PLC's y SCADA de la misma marca y modelo que los indicados en el presente Pliego.

Representante técnico

El contratista deberá designar Representante Técnico para los trabajos contratados. El mismo deberá entregar los planos del proyecto de los trabajos y los cronogramas de obra, antes de la

construcción de los mismos, a los efectos de ser aprobados por la Inspección de Obras. Tendrá experiencia en la ejecución de Obras de estas características, las cuales deberán estar indicadas en la presentación de la Oferta y deberán ser comprobables.

DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Documentación

El Adjudicatario deberá presentar para su aprobación la siguiente documentación:

1. Plan de Trabajos con avance de los distintos rubros de provisión y montaje (Al inicio de la Obra).
2. Ingeniería de Detalle. Memorias de Cálculo. Planos y croquis de ingeniería.
3. Memorias detalladas para operación y mantenimiento. Manuales e instructivos de operación y mantenimiento.
4. Instructivo de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo y las tasas de uso admisibles, y también las fallas así como los diagnósticos de las mismas.
5. Listado impreso del programa realizado por el software de programación utilizado para cada equipo instalado.
6. Listado de componentes utilizados, ubicación y forma de conexión. Esta lista deberá poseer, como mínimo, la marca, modelo y número de serie del componente.
7. Listado de entradas / salidas de cada componente utilizado con descripción (PLC, Terminal de Diálogo, etc.).
8. Discos compactos (CD) con los programas fuentes, sin password, de todos los PLC involucrados en la obra, Terminales de Diálogo y Aplicaciones SCADA.
9. Planilla con Datos de equipos (N° Serie, Modelo, Marca, Ubicación Geográfica, etc.)
10. Cualquier otra información que a juicio de la Inspección de Obras se considere necesaria.
11. Memoria de funcionamiento del sistema completo, con tres alternativas, telecomando, automático, y local

Planos Conforme a Obra

Antes de la recepción provisional, el Oferente deberá hacer entrega de tres (3) copias de los planos constructivos y de detalle de los nuevos elementos constituyentes de las obras y de los equipos instalados, con las medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano.

Aprobados los planos se confeccionará la siguiente documentación técnica:

- Originales:
 - Un (1) juego de planos en papel opaco.

- Un (1) juego de planos en soporte electrónico AutoCad versión a ser indicada por la Inspección de Obras.
- Copias:
 - TRES (3) juegos de planos en papel opaco.

Los planos, cuya escala fijará la Inspección de Obras, se ejecutarán de acuerdo con las normas que, bajo la denominación Dibujo Técnico, ha establecido el IRAM. El tamaño será no superior a A1, con medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano. El rótulo deberá ser acordado con la Inspección de Obras, no pudiendo esa superficie ser ocupada con gráficos o leyendas ajenos al título y a su aprobación por Aguas Santafesinas S.A..

Conjunto del material

Las instrucciones y los planos de la colocación, en servicio, ajuste, puesta a punto, de explotación, de mantenimiento deberán ser adjuntas en formato A4, a los documentos precedentemente solicitados. Se refiere a: arrancadores suaves, relés, contactores, disyuntores, transformadores, indicadores luminosos, material de acople.

Los esquemas eléctricos se realizarán desde un software informático acordado con el explotador. Independiente del soporte papel formato A3, se suministrará un juego de disquetes o CD.

Presentación de carpeta de autómatas

Edición efectuada por el software de programación ligada al autómata. La carpeta correspondiente al programa incluido en el autómata:

- Inventario, posición, calidad de las tarjetas incorporadas al autómata.
- Lista documentada de entradas / salidas y juego de referencias cruzadas
- Representación en lenguaje utilizado.
- Lista de puntos colocados en la red.
- Afectación de tablas para el supervisor, para el autómata de teletransmisión.
- Edición por entidad combinatoria, tarea, evento, líneas, etiquetas, ecuaciones forma de escalera, conjunto con comentarios.
- Para cada tipo de material:
 - Folleto de explotación con rol y principios de funcionamientos de los diferentes equipos, ilustraciones breves, verificación previa, puesta en marcha, control a efectuar en marcha, parámetro con indicaciones de los umbrales máximo y mínimo.
 - Corriente de explotación y particular, control y medición de seguridad a tomar en el marco de la explotación particular. Descripción de los incidentes, tratamiento, incidencia en estructura de la explotación.

- Folleto de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo, las tasas de uso admisibles, las fallas así como los diagnósticos de las mismas.
- Catálogo de piezas con nomenclatura que permita identificar y situar sin ambigüedad los diferentes constituyentes del material.
- Instrucciones de instalación, de puesta en servicio, de ajuste.
- Fichas técnicas de cada material.
- Organigrama, logigramas funcionales, programa autómatas.
- Esquemas eléctricos de potencia, de automatismo.
- Tarjeta de cañerías, cables.

GUARDA DE MATERIALES

Estarán a cargo del Oferente el almacenamiento y custodia de todos los materiales propios o a su cargo, siendo responsable por todos los riesgos que pudieran correr los mismos.

SERVICIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El Oferente deberá mantener el Sistema instalado y brindar un servicio de soporte en lo referido a la presente obra en el transcurso de la misma y durante el primer año posterior a la recepción provisoria de la obra.

Dicho servicio de Soporte y Mantenimiento deberá ser con técnicos altamente capacitados, que hayan participado en el desarrollo de la obra y que se encuentren radicados en la ciudad de Reconquista. Este personal deberá tener total disponibilidad (24 horas al día, 7 días a la semana) y con respuesta inmediata ante una consulta telefónica y, ante una situación de emergencia, presencia en la planta Reconquista en el lapso de una hora respecto del momento en que se lo convoque.

Al inicio de la obra, el Representante técnico deberá informar al Inspector de la misma, el nombre de los técnicos citados, la dirección de cada uno y los correspondientes números de teléfono celular donde ubicarlos. Queda a decisión del Inspector de la obra aceptar o no los Técnicos propuestos con la debida justificación ante un rechazo.

Todos los costos originados por el servicio de soporte solicitado serán a cargo del Oferente.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

El Oferente deberá realizar una prueba de funcionamiento de los elementos provistos e instalados.

En este rubro se incluyen:

La realización de los ensayos necesarios, en las instalaciones del Adjudicatario (FAT), de todo el conjunto de los PLCs a instalar, junto con los programas y los elementos de prueba y diagnóstico necesarios para evaluar el desempeño global de los elementos a proveer.

GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El Oferente deberá garantizar los trabajos realizados, así como también los elementos provistos e instalados.

Incluye:

La validez de un (1) año de garantía sobre las obras y equipamientos, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La validez de tres (3) años de garantía sobre las obras y equipamientos referentes a Hardware de Computación, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La reposición del servicio normal de las instalaciones, licencias SCADA y equipos, si corresponde a la garantía, en el término de 8 horas.

La reposición del servicio normal de las instalaciones, si no corresponde a la garantía, en el término de 24 horas, previa confirmación fehaciente de Aguas Santafesinas S.A.

La realización de todos los trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y otros, derivados directa e indirectamente, necesarios para la correcta realización y mantenimiento de las obras durante el año de garantía. La Contratista presentará un plan de mantenimiento detallado para la aprobación de la inspección.

La garantía de soporte local finalizado el plazo de garantía para los productos que se utilicen en el desarrollo del proyecto. El adjudicatario deberá detallar los datos de los Servicios Técnicos Autorizados para cada uno de estos productos.

FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá y pagará por unidad de medida y precio unitario establecidos en cada uno de los Ítems y Sub Ítems detallados en la Planilla de Cotización de la Oferta.

Dicho precio será compensación de materiales, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución de los ítems de acuerdo al Proyecto Constructivo aprobado oportunamente por la Inspección de Obra.