

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

I. OBJETIVO

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer los requerimientos mínimos para el Proyecto Modificación de los Sistemas de Agua Potable que se implementará en la Comunidad Edificio Imagomundi, ubicada en Av. Cristóbal Colón 7000, Las Condes, Santiago.

Los sistemas de agua potable a ser modificados deberán mantener la orientación a la eficiencia energética, de tal manera, que la inversión realizada sea recuperada en el mediano plazo por el ahorro en gastos del consumo eléctrico.

II. SISTEMAS EXISTENTES

Los sistemas sujetos a modificación son los siguientes (Ver detalle en Anexo I) :

- **(A-B Baja)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios A y B desde el piso 1 hasta el piso 9. Con un total de 52 Departamentos más dos baños en el primer piso. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(A-B Alta)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios A y B desde el piso 10 hasta el piso 17. Con un total de 60 Departamentos. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(C-E)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios C y E desde el piso 1 hasta el piso 13. Con un total de 109 Departamentos más cuatro baños en el primer piso de cada edificio. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(D-F)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios D y F desde el piso 1 hasta el piso 13. Con un total de 109 Departamentos más cuatro baños en el primer piso de cada edificio. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(G-I)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios G y I desde el piso 1 hasta el piso 13. Con un total de 90 Departamentos más cuatro baños en el primer piso de cada edificio. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- **(H-J)** Sistema de Agua Potable que alimenta los edificios H y J desde el piso 1 hasta el piso 13. Con un total de 90 Departamentos más cuatro baños en el primer piso de cada edificio. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(K)** Sistema de Agua Potable que alimenta el edificio K desde el piso 1 hasta el piso 12. Con un total de 66 Departamentos más dos baños en el primer piso. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.
- **(L)** Sistema de Agua Potable que alimenta el edificio L desde el piso 1 hasta el piso 12. Con un total de 66 Departamentos más dos baños en el primer piso. Además, alimenta la Red Húmeda del Sistema Contra Incendio en cada Piso.

Los sistemas actuales tienen distribuidas sus salas de bombas en el Subterráneo -2 de la Comunidad.

En términos generales cada sistema esta compuesto por (Ver fotos en Anexo II e Información Técnica de Panel de Control en Anexo III):

- **(B)** (3) Bombas de Agua Potable
- **(PIPS)** (1) Piping de Succión, desde estanque respectivo e incluye manifold de succión y válvulas de corte para cada bomba.
- **(PIP D)** (1) Piping de Descarga, incluye válvulas de retención y de corte por bomba, manifold, válvulas de corte para cada alimentación a los edificios.
- **(TK)** (2) Estanques hidroneumático con su piping de interconexión y manómetros. Llenado de aire manual.
- **(SIS)** (1) Panel de Control con Variador de Velocidad Emotron FDU 2.0 de 7,5 kVA, completo y operativo con todos los componentes eléctricos (contactores, relés, etc.) cableado y conexionado.
- **(INS)** Instrumentación. Se incluye (1) Transductor de presión y (3) manómetros.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- **(ELE)** Canalización, cableado y conexionado eléctrico y de control. Incluye toda la interconexión entre bombas y panel de control, transductor y panel de control.

III. NUEVOS SISTEMAS REQUERIDOS

III.A. DESCRIPCIÓN

Cada uno de los nuevos sistemas de elevación de agua potable previstos constarán de:

- (3) Motobombas debidamente seleccionadas para la aplicación.
- Manifold de Succión con su interconexión de piping al estanque subterráneo con protección por mínimo nivel y válvula de retención.
- Manifold de Descarga con su interconexión de piping para alimentar uno o dos edificios según sea el caso, con válvula de corte para cada alimentador.
- Panel de control con un variador de velocidad para bomba master y control de dos bombas adicionales con arranque directo.
- Estanque hidroneumático.
- Instrumentación.

III.B. FILOSOFÍA DE OPERACIÓN

La filosofía de operación prevista para los sistemas de elevación de agua potable es la siguiente:

- Cada sistema deberá contar con tres bombas que se rotarán en sus funciones (Master/Slave) automáticamente según periodos configurables.
- Cada una de las bombas contará con Selector AUTO-OFF-MANUAL. Por lo cual, cualquier Motobomba podrá ser operada manualmente bajo cualquier circunstancia, simplemente colocándola en manual.
- El servicio debe ser continuo con la capacidad de caudal demandado al menos a la presión mínima reglamentaria en cada departamento.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- En caso de falla del sistema automático deberá poder reestablecerse el servicio en forma manual en forma inmediata. Asimismo, el sistema automático deberá reestablecerse una vez aplicado un reset.
- El concepto fundamental de operación debe ser atender la demanda con un mínimo requerimiento energético.
- Para ello se utilizará un variador de velocidad que permita regular la velocidad de la motobomba según el caudal demandado, manteniendo la presión relativamente constante (dentro de un margen aceptado).
- En caso que el caudal demandado supere el caudal de una sola bomba deberá en forma automática arrancar la segunda bomba.
- En caso de mínima o nula demanda de caudal (típicamente en horario nocturno) el sistema deberá parar las bombas y abastecer la mínima demanda con el apoyo del o los estakes hidroneumáticos.
- La configuración del sistema de control deberá permitir la operación óptima de la motobomba master arrancando y deteniéndola con rampas de aceleración- desaceleración configurables.

III.C. REQUERIMIENTOS GENERALES

Los sistemas de agua potable propuestos deberán cumplir los siguientes requerimientos generales:

- Los sistemas modificados deberán cumplir cabalmente con la normativa chilena vigente aplicable.
- Cada sistema deberá considerar la posibilidad de arrancar una bomba en forma manual de igual capacidad para abastecer el consumo normal de la instalación.
- Las bombas deberán suministrar un caudal equivalente al de diseño a la presión mínima requerida por el sistema.
- Las uniones de la motobomba al piping de succión y descarga deberán ser del tipo normalizado que permitan fácil conexión y desconexión.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- Cada bomba deberá tener válvulas de corte, tanto en la succión como en la descarga.
- Cada bomba deberá tener una válvula de retención en la impulsión.
- Aguas abajo del manifold, previo a la derivación a la alimentación de cada edificio, deberá instalarse una válvula de corte, y antes de ella una válvula que permita el desagüe de la descarga, conectada al drenaje respectivo.
- Las tuberías de impulsión no podrán estar directamente adheridas a la estructura del edificio, debiendo ser fijadas con elementos metálicos que incluyan aislantes de vibraciones, especialmente en los tramos finales o en los cambios de dirección. En caso de ser necesarios, deberán incluir elementos para la absorción de dilataciones.
- Toda succión que trabaje con carga negativa deberá contar con una válvula de retención en su extremo inferior, o con un sistema que permita su cebado.
- Cada motobomba será alimentada con energía directamente del tablero de control, con circuitos protegidos contra sobrecargas y corto circuitos.
- Para la operación del sistema, se dispondrá de controles automáticos (interruptores y alternadores), para garantizar el funcionamiento alternativo de las unidades de bombeo, incluyendo el equipo de reserva.
- Además deberán disponerse de controles manuales que permitan la operación de a lo menos un equipo, en caso de falla del sistema automático.
- Deberá disponerse de controles que detengan las bombas al estar el nivel de agua a 0,10 metros sobre el nivel de la tubería de succión en el estanque (protección de vacío).
- Para que el suministro se realice a una presión estable, la presión de detención del sistema tendrá una variación máxima con relación a la presión de partida de 14 mca.
- La presión máxima del sistema deberá ser tal que no exceda la máxima aceptable conforme a la norma chilena NCh 2485.
- En los planos y manuales deberá indicarse claramente las presiones de partida y detención de cada una de las motobombas.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- Las características, tipo, detalles y disposición total de la instalación y sus obras complementarias, deberán quedar claramente establecidos en los planos.
- El contratista deberá entregar a la Comunidad un manual con instrucciones de operación, control y seguridad del sistema de elevación de agua potable.
- Deberá elegirse una adecuada combinación de estanques hidroneumáticos y bombas, de manera tal que se obtengan intervalos de tiempo entre dos partidas sucesivas de los equipos, acordes con la especificación del fabricante del motor, y permita un ahorro energético significativo.

IV. ALCANCE

El alcance incluye la Ingeniería, Suministro, Obras de Construcción y Montaje, Pruebas, Puesta en Marcha, Capacitación y Mantención necesarios para todos los equipos, componentes, materiales, repuestos y documentación para la implementación del Proyecto Modificación de los Sistemas de Agua Potable.

IV.A. ACTIVIDADES Y COMPONENTES

A continuación se enumeran Actividades y Componentes que aplicarían para cada uno de los sistemas, y que se definen en la siguiente sección:

- **(ING)** Ingeniería
- **(B)** Bombas de Agua Potable
- **(PIPS)** Piping de Succión
- **(PIP D)** Piping de Descarga
- **(TK)** Estanques
- **(SIS)** Sistema de Control
- **(INS)** Instrumentación
- **(ELE)** Canalización, Cableado y Conexionado Eléctrico y de Control

- **(PEM)** Puesta en Marcha
- **(MOM)** Manuales de Operación y Mantenimiento
- **(REP)** Repuestos de Puesta en Marcha y Dos años de Operación
- **(G)** Garantías
- **(MANT)** Contrato de Mantenimiento Preventiva y Correctiva.
- **(URG)** Contrato de Servicio de Urgencias las 24 horas los 365 días del año.
- **(CAP)** Capacitación.

IV.B. ALTERNATIVAS

Dada la naturaleza del proyecto, y dado que existen ocho sistemas funcionando, se han definido diferentes Alternativas de Modificación de los Sistemas de Agua Potable de la Comunidad, en función de las actividades a ejecutar, componentes propuestos a cambiar o a reutilizar:

IV.B.1. Alternativa I

Esta alternativa contempla la reutilización al máximo de los componentes existentes:

(SIS) Panel de Control con Variador de Velocidad.

(PIP S) Piping de Succión (Ver Tabla situación existente).

(PIP D) Piping de Descarga o Impulsión.
(Ver Anexo II - Tabla situación existente).

(INS) Instrumentación (Transductor de Presión y manómetros)

A su vez, considera nuevo:

(B) Las Bombas, similares a las existentes con lo cual la modificación del piping es menor.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- (TK) Los estanques serán nuevos con la capacidad recomendada.
- (ELE) Toda la canalización, cableado y conexión eléctrico y de control serán nuevos.
- (INS) Instrumentación (interruptor de nivel para detención de bombas por mínimo nivel en estanque de agua)

Se deben incluir todas las otras actividades: **(ING)**, **(PEM)**, **(MOM)**, **(REP)**, **(G)**, **(MANT)**, **(URG)**.

IV.B.2. Alternativa II

Esta alternativa contempla la reutilización sólo algunos componentes existentes:

- (SIS) Panel de Control con Variador de Velocidad.
- (INS) Instrumentación (Transductor de Presión y manómetros)

A su vez, considera nuevo:

- (B) Las Bombas.
- (PIP S) Piping de Succión.
- (PIP D) Piping de Descarga o Impulsión.
- (TK) Los estanques serán nuevos con la capacidad recomendada.
- (ELE) Toda la canalización, cableado y conexión eléctrico y de control serán nuevos.
- (INS) Instrumentación (interruptor de nivel para detención de bombas por mínimo nivel en estanque de agua)

Se deben incluir todas las otras actividades: **(ING)**, **(PEM)**, **(MOM)**, **(REP)**, **(G)**, **(MANT)**, **(URG)**.

IV.B.3. Alternativa III

Esta alternativa contempla la instalación totalmente nueva:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- (SIS)** Panel de Control con Variador de Velocidad.
- (INS)** Instrumentación (Transductor de Presión, manómetros e interruptor de nivel para detención de bombas por mínimo nivel en estanque de agua).
- (B)** Las Bombas.
- (PIP S)** Piping de Succión.
- (PIP D)** Piping de Descarga o Impulsión.
- (TK)** Los estanques serán nuevos con la capacidad recomendada.
- (ELE)** Toda la canalización, cableado y conexonado eléctrico y de control serán nuevos.

Se deben incluir todas las otras actividades: **(ING)**, **(PEM)**, **(MOM)**, **(REP)**, **(G)**, **(MANT)**, **(URG)**.

IV.B.4. Alternativa IV

Esta alternativa queda abierta a la propuesta del oferente, cumpliendo con ofertar todas las otras actividades: **(ING)**, **(PEM)**, **(MOM)**, **(REP)**, **(G)**, **(MANT)**, **(URG)**.

V. REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

A continuación se definen las Actividades y Componentes que aplicarían para cada uno de los sistemas.

V.A. **(ING)** Ingeniería

El Proveedor deberá dimensionar y seleccionar los equipos y componentes adecuado, basado en la data suministrada, el levantamiento de información que haga en terreno y en estricto cumplimiento de la normativa chilena.

En particular para el dimensionamiento y selección de las bombas y estanques se deberá entregar memoria de cálculo que justifique su selección.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

El Proveedor deberá entregar la siguiente documentación junto con la Ingeniería:

- Memoria de Cálculo
- Planos de Ubicación de Equipos y Componentes
- Planos de Canalización Eléctrica y de Control
- Planos del Piping (isométricas)
- Planos de Cableado y conexión de todos los Equipos
- Listas de Materiales de Piping y Eléctricos
- Lista de Cargas Eléctricas
- Data Sheet de Bombas
- Curvas de Bombas para Caudal, Presión, Velocidad y Potencia.

V.B. (B) Bombas de Agua Potable

Las bombas seleccionadas deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| • N° Bombas : | 3 por sistema |
| • Fluido : | Agua Potable |
| • Caudal : | (a definir por proveedor) |
| • Presión Nominal: | (a definir por proveedor) |
| • Presión Mínima Sistema: | (a definir por proveedor) |
| • Presión Máxima Sistema: | (a definir por proveedor) |
| • Temperatura: | (ambiental) |
| • Altura: | 800 msnm. |
| • Material Cuerpo: | C.S. (opcional SS) |
| • Material Internos: | Standard (opcional SS) |
| • Alimentación eléctrica: | 380 VAC, 3 F, 50 Hz. |
| • Potencia: | (a definir por proveedor) kW |
| • Velocidad | (a definir por proveedor) rpm |

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

V.C. (PIPS) Piping de Succión

El Piping de succión de las bombas deberá incluir todos los componentes y materiales adecuados para cumplir con el diseño del sistema.

- Piping Manifold: Ø 4" (a confirmar por proveedor)
- Piping Succión Bomba: Ø 2" (a confirmar por proveedor)
- Material Piping: Cu (opcional SS)
- Válvulas de Corte: (3) Bola, material Standard
- Válvula de Retención: (1) check, material Standard
- Soportes y Junta Dilatación: (a definir diseño)

V.D. (PIP D) Piping de Descarga o Impulsión

El Piping de descarga de las bombas deberá incluir todos los componentes y materiales adecuados para cumplir con el diseño del sistema.

- Piping Manifold: Ø 3" (a confirmar por proveedor)
- Piping Descarga Bomba: Ø 1-1/2" (a confirmar por proveedor)
- Material Piping: Cu (opcional SS)
- Válvulas de Corte: (3) bola, material Standard
- Válvula de Retención: (3) check, material Standard
- Soportes y Junta Dilatación: (a definir diseño)
- Purga: (a definir diseño)
- Válvulas de Corte a Edificio: Tipo Bola, material standard
Una por cada Edificio.

V.E. (TK) Estanques

El o los estanques previstos dependerán del diseño orientado al ahorro energético, de tal forma que permitan minimizar el funcionamiento de las bombas durante periodos de bajo consumo de agua.

- Capacidad: (a definir por proveedor)
- Dimensiones: (a definir por proveedor, limitadas por los accesos a las salas de bombas).

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

- Tipo: Horizontal o Vertical, (a definir por proveedor, limitado por el espacio disponible en las salas de bombas).
- Máxima Presión: 10 bar (a confirmar por proveedor).
- Material Carcasa: CS
- Material Membrana: standard
- Presión de Circuito Agua: (a definir diseño)
- Presión de Circuito Neumático: (a definir diseño)
- Presurización neumática: Manual (externo)

V.F. (SIS) Sistema de Control

Sistema basado en Variador de Velocidad con sistema configurable para aplicación de elevación de agua potable y que permita la automatización del funcionamiento de las bombas con un ahorro energético relevante.

V.G. (INS) Instrumentación

Se debe incluir toda la instrumentación que permita la automatización del sistema y la medición local.

- Interruptor de bajo nivel: (1) (a definir por proveedor)
- Transductor de Presión: (1) Existente (opcional cambiarlo)
- Manómetro Descarga: (1) Existente (opcional cambiarlo)
- Manómetro Estanque - Agua: (1)
- Manómetro Estanque - Aire: (1)
- Válvula de Alivio Estanque: (1)

V.H. (ELE) Canalización, Cableado y Conexión eléctrico y de Control

Se reemplazará toda la canalización y cableado de las bombas e instrumentos cumpliendo la normativa chilena vigente.

El cableado de señales de instrumentación deberá seguir las recomendaciones propias para estas señales en relación al cableado de fuerza.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

El cable de fuerza, control e instrumentación será el estándar de la industria para este tipo de aplicaciones.

La canalización será con conduit de acero galvanizado aprobado para instalación eléctrica.

Todo el conexionado será realizado con los debidos terminales.

V.I. (PEM) Puesta en Marcha

El Proveedor deberá coordinar con el representante de la Comunidad la PEM de los sistemas, en la cual se completarán los protocolos de Prueba y serán aceptados por ambas partes.

En este caso en particular, se debe entender que la PEM, no es el momento que se implementa la modificación y se pone en funcionamiento el nuevo sistema. La PEM se entiende como la protocolización de todas las pruebas de la funcionalidad del sistema.

V.J. (MOM) Manuales de Operación y Mantención

El Proveedor deberá entregar la siguiente documentación previo a la aceptación del suministro:

- Manual de Operación de los Sistemas.
- Manual de Mantenimiento de los Sistemas.
- Catálogos de los equipos y componentes (a ser incluido en los anteriores).
- Manuales de Operación y Mantenimiento de los Equipos (a ser incluido en los anteriores).
- Manuales de Operación y Mantenimiento del Software (a ser incluido en los anteriores).
- Planos As Built de la Ingeniería.

V.K. (REP) Repuestos de Puesta en Marcha y Dos años de Operación

El Proveedor deberá entregar con su propuesta lo siguiente:

- Repuestos recomendados para Puesta en Marcha.
- Repuestos recomendados para dos años de operación.

V.L. (G) Garantías

El Proveedor deberá entregar con su propuesta lo siguiente:

- Garantía de 12 meses por todos los equipos y materiales suministrados.
- Garantía de Performance Hidráulica.

V.M. (MANT) Contrato de Mantenimiento Preventiva y Correctiva.

El Proveedor deberá entregar con su propuesta lo siguiente:

- Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventiva.
- Propuesta de Plan de Mantenimiento Correctiva.

V.N. (URG) Contrato de Servicio de Urgencias las 24 horas los 365 días del año.

El Proveedor deberá entregar una propuesta de Servicio de Urgencia las 24 horas todos los días del año.

V.O. (CAP) Capacitación.

El Proveedor deberá incluir en sus costos la capacitación del personal para la operación de los Sistemas de Agua Potable.

En su oferta debe indicar explícitamente la capacitación, contenido y horas recomendados.

VI. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS Y MONTAJE

El Proveedor deberá incluir en sus costos todo lo necesario para la construcción de las obras y montaje de los equipos, componentes y materiales de los Sistemas de Agua potable Objeto de estas Especificaciones.

En su oferta deberá indicar explícitamente lo que requiere de la Comunidad Edificio Imagomundi para estas actividades.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

Dada la naturaleza de los trabajos y servicios involucrados se debe considerar que la ejecución de lo mismos **NO** deberá dejar sin suministro de agua potable por más de 8 horas corridas el o los edificios que alimenta cada sistema. Preferiblemente los trabajos se deberán hacer en horario nocturno.

VII. PUESTA EN MARCHA Y RECEPCION DE LOS TRABAJOS

El Proveedor deberá incluir en sus costos todo lo necesario para la puesta en marcha del sistema, incluyendo la completación de los protocolos de pruebas y entrega de los sistemas.

En su oferta indicar explícitamente lo que requiere de la Comunidad Edificio Imagomundi para estas actividades.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Agosto 2011 / Rev. 0

ANEXO I

SISTEMAS DE AGUA POTABLE EXISTENTES

SISTEMAS DE AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN POR DEPARTAMENTOS

Nº	SISTEMA	EDIFICIO	PISOS	DEPARTAMENTOS	TOTAL DEPARTAMENTOS
1	A-B BAJA	A	1-9	26	52
		B	1-9	26	
2	A-B ALTA	A	10-17	30	60
		B	10-17	30	
3	TORRE C	C	12	63	109
	TORRE E	E	13	46	
4	TORRE D	D	12	63	109
	TORRE F	F	13	46	
5	TORRE G	G	13	44	90
	TORRE I	I	13	46	
6	TORRE H	H	13	44	90
	TORRE J	J	13	46	
7	TORRE K	K	12	66	66
8	TORRE L	L	12	66	66

**ANEXO II
SISTEMAS EXISTENTES**

- **Fotos de los sistemas existentes**

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS TORRES A-B



BOMBAS Y MANIFOLD DEL CIRCUITO DE BAJA



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD



ESTANQUES DEL HIDROPACK

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS TORRES C-E



BOMBAS, MANIFOLDS Y ESTANQUES



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD



ESTANQUES DEL HIDROPACK

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS TORRES D-F



BOMBAS, MANIFOLDS Y ESTANQUES



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD



MANIFOLD

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS TORRES H-J



BOMBAS Y MANIFOLD



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD



MANIFOLD SIN BOMBAS

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS TORRES G-I



BOMBAS Y MANIFOLD



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA TORRES K



BOMBAS Y MANIFOLD



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA TORRES L



BOMBAS Y MANIFOLD



PANEL DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD



ESTANQUES DEL HIDROPACK

