



Nuevos Estanques de Aguas Andinas

ABASTECIMIENTO SEGURO

EL PLAN DE OBRAS DE SEGURIDAD DE AGUAS ANDINAS AUMENTARÁ, EN PRINCIPIO, LA AUTONOMÍA DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA SANTIAGO DE CUATRO A 34 HORAS. ADEMÁS, PROVEERÁ DE UN ABASTECIMIENTO MÁS SEGURO FRENTE A EMERGENCIAS CLIMÁTICAS, SÍSMICAS O DE OTRO TIPO.



Estanque Peñalolén Medio.

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas (ONU) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Chile es uno de los países de América Latina que más sufre los efectos del cambio climático. Es una problemática que se ha hecho cada año más evidente, especialmente en relación a las temperaturas y a las precipitaciones, tanto en los meses de invierno como estivales. Es por ello que las empresas sanitarias han tenido que realizar diversas inversiones para afrontar de manera oportuna y eficaz, las eventuales emergencias de origen natural que afecten a sus clientes.

Desde 2010, Aguas Andinas viene desarrollando un proyecto para mejorar la seguridad de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Santiago. Este busca mantener en funcionamiento las plantas de tratamiento de agua potable ante eventos de alta turbiedad en el río Maipo y aumentar a 34 horas la autonomía -sin contar las últimas iniciativas recién planteadas a la Superintendencia de Servicios Sanitarios- en el suministro de

agua potable, antes de tener que cortarlo en gran parte de las comunas de la Región Metropolitana.

Este proyecto, llamado Plan de Obras de Seguridad, consta de tres fases. La Fase 1 contempló la construcción de 14 estanques de almacenamiento para un total de 225 millones de litros de agua potable en el terreno que la planta posee en Las Vizcachas, además de un ducto que conecta el embalse El Yeso con el Acueducto Laguna Negra, para traer agua limpia a la planta. Estas obras se ejecutaron en 2013, comenzaron su operación en enero de 2014 y le demandaron a la empresa una inversión de \$ 47.000 millones. Lograron aumentar las reservas de agua en un 25% y extender de dos a nueve horas la autonomía del sistema de producción de agua potable. Solo estas primeras intervenciones por parte de la empresa, ya han permitido mitigar el impacto de 30 eventos de turbiedad extrema.

A esta etapa de la Fase 1 se sumó además un Plan de Obras de Emergencia u Obras Complementarias, que considera la construcción de nueve estanques de agua pota-

ble y 16 pozos de emergencia, con los cuales se extendió la autonomía desde las 9 horas alcanzadas inicialmente a 11.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Estos estanques del Plan de Obras de Emergencia están ubicados en las comunas de La Reina, Peñalolén, La Pintana, La Florida y Puente Alto. Tienen por objetivo fortalecer las reservas de agua potable, aumentando la seguridad en el abastecimiento ante eventos de turbiedad extrema en el río Maipo. En su conjunto tienen una capacidad de 54.000 m³, con una inversión de \$ 15.000 millones.

La licitación de la construcción de los nueve estanques se hizo por paquetes, los que fueron entregados a tres constructoras. Echeverría Izquierdo se adjudicó la construcción de los estanques Peñalolén Medio y La Faena, ambos en la comuna de Peñalolén, Trinidad Alto en La Florida y El Peral Bajo en Puente Alto. INLAC - Ingeniería y Construcción se quedó con La Reina Alta, en la comuna de La Reina, Los Presidentes y Departamental Alto en Peñalolén y Lo Cañas

FICHA TÉCNICA

Nombre de la obra: Estanques de Emergencias de Aguas Andinas.
Costo total: \$ 15.000 millones
Capacidad total de los 9 estanques: 54.000 m³.

ESTANQUE PEÑALOLÉN

Constructora: Echeverría Izquierdo.
Ubicación: Peñalolén.
Capacidad: 14.000 m³.
Medidas: 67 x 45 metros.
Altura muro: 5,5 metros.
Estado de la obra: En operación.

ESTANQUE LA FAENA

Constructora: Echeverría Izquierdo.
Ubicación: Peñalolén.
Capacidad: 5.000 m³.
Diámetro: 36 metros.
Altura muro: 5,5 metros.
Estado de la obra: En operación.

ESTANQUE TRINIDAD ALTO

Constructora: Echeverría Izquierdo.
Ubicación: La Florida.
Capacidad: 11.000 m³.
Diámetro: 42 metros.
Altura muro: 6,5 metros.
Estado de la obra: En operación.

ESTANQUE EL PERAL BAJO

Constructora: Echeverría Izquierdo.
Ubicación: Puente Alto
Capacidad: 4.500 m³.
Diámetro: 32 metros.
Altura muro: 5,5 metros.
Estado de la obra: En operación.

ESTANQUE LO CAÑAS

Constructora: INLAC-Ingeniería y Construcción.
Ubicación: La Florida.
Capacidad: 3.000 m³.
Diámetro: 25,5 metros.
Altura muro: 6,73 metros.
Estado de la obra: Pendiente.

ESTANQUE LA REINA ALTA

Constructora: INLAC-Ingeniería y Construcción
Ubicación: La Reina.
Capacidad: 3.000 m³.
Diámetro: 25,5 metros.
Altura muro: 6,73 metros.
Estado de la obra: Entregado.



Estanques La Faena Peñalolén.

TODOS LOS ESTANQUES, SALVO el de Peñalolén Medio, son depósitos circulares y se encuentran semienterrados. Están hechos completamente de hormigón armado y sus capacidades fluctúan entre los 3.000 m³ y 14.000 m³.

Medio en La Florida. Este último es el único de los nueve estanques que aún no ha sido entregado, debido a que está a la espera de un permiso municipal para continuar con las obras. Finalmente, el estanque Lo Blanco, en La Pintana, fue adjudicado a Ingeniería y Construcción Eugenio Díaz (EDSA).

De acuerdo a Cristián Schwerter, gerente de Ingeniería de Aguas Andinas, la licitación de los estanques se entregó a distintos contratistas, al considerar el desfase que hubo en la ejecución de los diseños, realizados de forma interna por la empresa sanitaria. Se buscó reducir las correcciones en terreno, para así evitar atrasos en las obras. Por otra parte, su ubicación se definió de manera de aprovechar al máximo los espacios disponi-

bles en cada uno de los recintos de la compañía, debido a que los nuevos estanques se ubicarían al lado de otros que ya existían.

Todos los estanques, salvo Peñalolén Medio, son depósitos circulares y se encuentran semienterrados. Están hechos completamente de hormigón armado y sus capacidades fluctúan entre los 3.000 m³ y 14.000 m³. Cuentan con sistemas de válvulas para control de la operación, circuitos eléctricos para mantener los niveles orientados a minimizar pérdidas de agua, medidores de caudal electromagnéticos, elementos para control del aire al interior de las tuberías, desagües para realizar limpiezas periódicas e interconexiones hidráulicas para facilitar la operación. Estos elementos

FASE 2: ESTANQUES DE RESERVA DE AGUA CRUDA

El proyecto aprobado por el Servicio de Evaluación Ambiental y cuyo titular es la empresa Aguas Andinas, consiste en construir seis estanques de almacenamiento de agua cruda. En conjunto tendrán una capacidad para almacenar un volumen estimado de 1.500.000 m³, que permitirán abastecer transitoriamente las plantas de tratamiento de agua potable ubicadas en el complejo Las Vizcachas ante eventos de alta turbiedad en el río Maipo.

Las constructoras Brotec y Valko construirán los seis mega estanques de hormigón en San Juan de Pirque. Se encargarán de hacer movimientos de tierra por más de 1.000.000 m³, además de las obras de urbanización, edificación y automatización, y las líneas de impulsión, vaciado, evacuación y recirculación. El costo alcanzará los US\$ 80 millones.

Este contrato se suma al adjudicado en enero por Echeverría Izquierdo por US\$ 22 millones, para la construcción de la infraestructura hidráulica que captará el agua desde la toma independiente de Aguas Andinas hasta los estanques.

La ejecución de ambos contratos del Plan de Obras de la Fase 2 será simultánea, de modo de optimizar los tiempos de construcción. Se estima que los trabajos comenzarán en el transcurso del primer semestre para que los estanques estén operativos en 2019. Con ello, las horas de autonomía pasarán de 11 a 34, lo que permitirá superar todos los eventos de turbiedad como los registrados hasta la fecha.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTANQUES:

ESTANQUE 1:

Superficie: 5,11 hectáreas.

Volumen a almacenar: 204.639 m³.

ESTANQUE 2:

Superficie: 5,11 hectáreas.

Volumen a almacenar: 198.247 m³.

ESTANQUE 3:

Superficie: 11,39 hectáreas.

Volumen a almacenar: 465.992 m³.

ESTANQUE 4:

Superficie: 8,20 hectáreas

Volumen a almacenar: 316.723 m³.

ESTANQUE 5:

Superficie: 4,25 hectáreas.

Volumen a almacenar: 157.410 m³.

ESTANQUE 6:

Superficie: 4,25 hectáreas.

Volumen a almacenar: 156.989 m³.

LOS ESTANQUES DEL PLAN DE

Obras de Emergencia están ubicados en las comunas de La Reina, Peñalolén, La Pintana, La Florida y Puente Alto. Tienen por objetivo fortalecer las reservas de agua potable, aumentando la seguridad en el abastecimiento hídrico de Santiago.



Estanque La Reina.

están dispuestos de manera que el conjunto opere de manera sincronizada, llenándose y vaciándose cada unidad en igual medida.

MEJORAS CONSTRUCTIVAS

Tanto José Ignacio Menchaca de la empresa Echeverría Izquierdo como Joaquín Barrientos de INLAC, aseguran que las principales dificultades estuvieron en el cumplimiento de los acotados plazos impuestos por la empresa. "Se trataba de un proyecto que tenía cierta urgencia por los compromisos con la comunidad. No había espacio para fallas", señala el sub gerente de Operaciones de INLAC. La ingeniería se realizó en un período de tres meses, mientras que la materialización de las obras y puesta en marcha se ejecutó en siete meses.

"Para lograr estos tiempos se utilizaron nuevas herramientas tecnológicas. En el desarrollo de la ingeniería se optó por usar

el software BIM Revit, lo cual permitió reducir significativamente los plazos de entrega de los proyectos, las correcciones en obra y mantener los costos previstos", dice Cristián Schwerter.

Previo al inicio de las obras se realizaron reuniones técnicas, a fin de determinar mejoras constructivas que disminuyeran los períodos tradicionalmente requeridos en la edificación de este tipo de estructuras. Para ello se contó con la asesoría de expertos como el ingeniero Juan Pablo Covarrubias y la empresa Rodríguez y Goldsack Ltda., con quienes se optó por aplicar algunas tecnologías propias del hormigón en los procedimientos constructivos.

En primer lugar, se planteó realizar un control constante de la temperatura del hormigón, determinando con ello su maduración mediante probetas. Con este método se buscó agilizar los plazos, incrementar

FASE 3: ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR EL RESPALDO

Además de las obras en ejecución, la empresa Aguas Andinas presentó frente a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) lo que correspondería a la Fase 3 de su Plan de Obras de Seguridad.

La sanitaria entregó una serie de opciones que permitirían lograr un respaldo de agua potable igual o mayor a 48 horas de autonomía para el Gran Santiago. Estas son:

- 1 La construcción de un segundo estanque de agua cruda contiguo al estanque en proyecto (Estanque Pirque, Fase II), con una inversión de US\$ 115 millones.
- 2 La creación de un nuevo embalse, denominado Coyanco, con conducción hasta el Estanque Pirque, con una inversión de US\$ 238 millones.
- 3 Obras para el reciclaje de agua, mediante la regeneración de aguas tratadas en las plantas de tratamiento de aguas servidas de Aguas Andinas, lo que demandaría US\$ 500 millones.
- 4 Obras para la conducción desde el Embalse El Yeso hasta el Estanque Pirque, por US\$ 410 millones.

la seguridad y mejorar los procedimientos adoptados en la construcción, puesto que los equipos en terreno pudieron conocer la resistencia del concreto en el sitio de trabajo en tiempo real.


Por otra parte, considerando que el hormigón está sujeto a agrietamientos en muchas etapas de su vida útil, lo que facilita que el agua se filtre a través de poros, microgrietas y tractos capilares, y que el principal objetivo en el diseño y la construcción de los estanques es obtener una estructura 100% estanca, se aplicó la tecnología de cristalización. Esta busca producir cristales reductores de permeabilidad o catalizar componentes del concreto sin reaccionar, que resultan en una estructura que reduce la porosidad del concreto. Dicha tecnología es inocua y aprobada mundialmente para su uso en sistemas de agua potable.



TECBOLT S.A.
ESPECIALISTAS EN FIJACIONES
 Empresa Certificada ISO 9001



Nueva Línea



CONCRETO

- Clavo SDM.
- Perno Anclaje.
- Tarugo Clavo.
- Tarugo Nylon.
- Cancamo Cerrado.

TABIQUERIA

- Drywall punta broca.
- Drywall Yeso Cartón crs.
- Autop. Lenteja punta fina.
- Tarugo Autoperforante.
- Autop. Framer punta broca.

PERNOS

- Perno Hexagonal.
- Perno Control de Torque.
- Tuerca Mariposa.
- Tuerca Hexagonal.
- Perno Ranura Combinada

INOXIDABLE BRONCE

- Perno Cocina Bronce.
- Tornillo para Madera Bronce.
- Remache tipo Pop Inox.
- Perno Cocina Inox.
- Autop. Hexagonal Stitch Inox.

MADERA

- Tornillo Turbo Screw.
- Perno Coche.
- Tornillo Escuadra.
- Tirafondo.
- Tornillo Soberbio.

ACCESORIOS

- Abrazadera para Cable.
- Cancamo Abierto.
- Tensor Gancho Ojo.
- Cable Acero y PVC.
- Cadena Eslabón Corto.

METAL

- Remache Tipo Pop.
- Autop. Hexagonal con golilla.
- Roscalata Plana Rebajada.
- Roscalata Ranura Combinada
- Tuerca Remachable.

TECHUMBRE

- Tornillo Techo con y sin Golilla.
- Gancho Techo.
- Golillas para Techo.
- Clavo Techo con Golilla.
- Tornillo Techo Cab. Hexagonal.

contacto@mamut.cl
 **22 476 7000**

www.fijaciones.com