

- **Descarga.** En el proceso de ósmosis inversa, las sales separadas del agua de mar son devueltas al océano, un 55% del flujo de entrada total, a través de un emisario de descarga de Krash "corrugado" de 800 mm de diámetro que corre bajo tierra con una longitud de 180m e instalado a una profundidad de -10 m desde la planta hasta el mar, donde se diluye con la ayuda de seis difusores de manera que no se modifique el grado de salinidad del área de desagüe. Su capacidad de transporte es de 750 lt por segundo.
- **Transporte.** Acciona también ha estado a cargo de la construcción de los ductos necesarios para el traslado del agua hacia la mina Cerro Negro, así como para el traslado del hierro en suspensión desde la misma hasta el puerto de embarque. Todo el sistema de bombeo del agua ya desalinizada para su utilización en Cerro Negro, con las necesarias estaciones y tanques de emergencia intermedios para hacer frente a la pendiente desde nivel del mar a la mina, han sido parte de este proyecto. Las tuberías son de acero al carbono API 5L X65, instalándose además una línea de fibra óptica de 84 km para la transmisión de señales.
- **Elevación.** Para la elevación de los caudales se dispone de tres estaciones de bombeo en serie con arreglo 3+1, finalizando en una estación terminal de recepción situada en la mina. El caudal a impulsar es de 738 m³ por hora (205 lt por segundo) con una elevación total de 1,222 msnm. Las bombas se encuentran alimentadas a un nivel de tensión de 4.16 KV, con un consumo específico total de 5.6 kWh por metro cúbico. Las líneas eléctricas de suministro tienen una longitud de 61 km a 23 KV. La recepción de la energía se efectúa en cuatro salas eléctricas de tipo prefabricado.

Adicionalmente se construyeron dos piscinas de emergencia en EB2 y EB3 con una capacidad de 3,000 m³ dotadas con bombas de reinyección, para la recuperación de caudales en los lanzamientos de "pig" de limpieza y/o reparaciones.

- **Reutilización.** Parte del agua enviada a la mina Cerro Negro se utiliza para preparar una suspensión de mineral de hierro finamente molido a concentraciones de 60-65%. El transporte de esta suspensión por concetraducto tiene sus peculiaridades porque las propiedades del fluido son muy diferentes a las del agua, y el traslado es a más de 80 km. Ya en el puerto, el mineral se retira del agua y se carga en barcos para su transporte. Esta agua utilizada como transporte del hierro se devuelve a los tanques de desalinización para su reutilización en la mina Cerro Negro. El sistema de abastecimiento se encuentra en funcionamiento en su totalidad desde principios de 2014 y ha estado operando normalmente, gestionado desde la sala de control situada en la misma planta desalinizadora. El proyecto se destaca como un hito en la optimización de recursos para una de las regiones más áridas del mundo.

Contratos y plazos

Con fecha 03 de marzo del 2011 se firmaron entre Acciona Agua S.A. Agencia en Chile, y Aguas CAP los contratos de operación y mantenimiento (O&M) del sistema y el de ingeniería, suministro y construcción (EPC) de planta. Posteriormente el 14 de marzo de 2012, se firmaron los contratos EPC del acueducto y concentraducto para la minera Cerro Negro Norte, perteneciente a la Compañía Minera del Pacífico.

La construcción finalizó a principios del año 2014 y ahora Acciona Agua es responsable de la operación y mantenimiento (O&M) de la

misma por un periodo de 20 años, resultando que desde la firma de contratos hasta el inicio del suministro de caudales a la mina solo transcurrieron tres años.

Al contrato de O&M se le adicionaron además de las infraestructuras construidas por Acciona, otras construidas por terceros. Se trata del acueducto a Tierra Amarilla (ATA), constituido por tres estaciones de bombeo en serie con arreglo 1+1, tres estaciones de recepción (ER2, ER3 y ER4) más una intermedia ER1. El sistema de bombeo es de tipo booster para EB1 y EB2; con estanque EB3 y gravitacional ER2 y ER4. El caudal de diseño es de 900 m³ por hora (250 lt por segundo) con una elevación total de 1,100 msnm. El nivel de tensión de las bombas es de 4.16 KV/380 v con un consumo específico total de 2 kWh por metro cúbico. Las tuberías son de acero al carbono tipo API 5L X65, con una longitud de 120 km.

Operación y mantenimiento: indicadores de gestión 2015

Mediante la infraestructura descrita se producen y suministran caudales para satisfacer diferentes tipos de demanda, como son las mineras, tanto para Magnetita como para Cerro Negro Norte (CNN), ambas de CAP, también las demandas de agua para riego en el canal Malpaso y finalmente, las necesidades de agua para potabilizar en el municipio de Caldera.

- **Producción.** Durante el 2015 el promedio de agua producido y distribuido a los distintos puntos de suministro ha sido de 300 lt por segundo.
- **Productos de tratamiento.** La marcada estacionalidad de las características fisicoquímicas del agua de mar y fenómenos biológicos ocasionales conocido como mareas rojas o auges de algas, conlleva la variabilidad en la utilización de los distintos productos de tratamiento disponibles en la planta.