

SISTEMA RIACHUELO EN ARGENTINA

EN EL CORAZÓN DE BUENOS AIRES

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT

— Se trata de la obra de saneamiento más importante de los últimos 70 años en Argentina. Tres tuneladoras son las protagonistas de un proyecto que cruza por debajo la ciudad de Buenos Aires y 26 municipios del conurbano bonaerense.





FICHA TÉCNICA

SISTEMA RIACHUELO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA.

Concesionaria: Aysa.

Inversión total: US\$1.200 millones.

Inicio obra: Enero del 2015.

Término obra aproximada: 2022.

CONTRATISTAS:

Lote 1: Consorcio CMI Ghella S.P.A. Sucursal Argentina - Ghella Sogene CA Sucursal Argentina Unión Transitoria.

Lote 2: Fisía Italmimpianti S.P.A. Sucursal Argentina - Acciona Agua S.A. Sucursal Argentina - Unión Transitoria.

Lote 3: Salini Impregilo S.P.A. - SA Healy Company - Jose J. Chediack S.A. Unión Transitoria de Empresas.

E

L SISTEMA RIACHUELO

ha sido concebido como una solución integral para dar respuesta a las limitaciones en la capacidad y calidad de prestación del servicio de desagües cloacales en gran parte del área de concesión de AySA, empresa concesionaria de servicios públicos de agua potable y tratamiento de desagües cloacales para la Ciudad de Buenos Aires y 26 municipios del conurbano bonaerense, una región estratégica de la Argentina y una de las zonas más densamente pobladas del continente.



El Emisario Sistema Riachuelo es un túnel de 12 km que va por debajo del agua, que volcará los líquidos ya tratados al Río de la Plata, a 12 km de la costa, completando el proceso de depuración.



El proyecto provee la solución estructural necesaria para la mejora operativa del sistema, permitiendo la independización del Sistema Berazategui, posibilitando la expansión del servicio en el sudoeste del Conurbano Bonaerense. Todo ello redundará en beneficios sociales en términos de salud pública, favorable impacto en el medio ambiente y desarrollo social en forma efectiva.

“Una vez en funcionamiento, el Sistema Riachuelo contará con una capacidad de tratamiento de unos 2.332.800 m³/día (27m³/seg), estimándose que beneficiará de manera directa la calidad de vida de unos 4,3 millones de habitantes de la margen izquierda del Riachuelo”, señala a Revista BiT, Marcela Álvarez, directora de obra del Sistema Riachuelo por parte de AySA.

CRUZANDO BUENOS AIRES

Las obras del Sistema Riachuelo se componen de tres contratos. El primero es un Mega Colector que comprende más de 30 km de túneles -de los cuales a febrero de 2020 se llevaban construidos 22,1 km- que recolectarán los desagües cloacales a lo largo de la margen izquierda del Riachuelo y los transportarán hasta la Planta de Pre-tratamiento.

La Planta de Pre-tratamiento, con un avance a la fecha de 19,1%, que se está construyendo en Dock Sud, Avellaneda, y tratará los líquidos recibidos del Mega Colector.

El Emisario, un túnel que va por debajo del agua, volcará los líquidos ya tratados al Río de la Plata, a 12 km de la costa, completando el proceso de depuración. Recientemente concluidos en diciembre la construcción de los 12 km de túnel, en 2020 comenzó la etapa de hincar 34 difusores en el último kilómetro y medio del túnel.

Las obras del Sistema Riachuelo son, de acuerdo a las autoridades argentinas, un hecho histórico en la historia sanitaria del país y en la industria de la construcción en general. Es la primera vez que se construye de manera conjunta un sistema de saneamiento con su obra de transporte, planta de tratamiento y emisario (el primero que se tendrá bajo las aguas del Río de la Plata).

“El Sistema Riachuelo es básicamente una obra de

TRAZADO SISTEMA RIACHUELO



LOTE 1

Colector Margen Izquierda, desvío Colector Baja Costanera y obras complementarias.

Transporte de efluentes servicios CABA y parte del Conurbano.

Intercepción de caudales en tiempo seco de pluviales y arroyos con vuelco al Riachuelo.

LOTE 2

Planta Riachuelo, Estación Elevadora de Entrada y Estación de Bombeo de Salida.

Procesamiento de tratamiento físico:

- Remoción de sólidos gruesos
- Cribado mecánico medio y fino
- Separación de arenas y flotantes

Bombeo de elevación del efluente entrante

Bombeo de impulsión al emisario

LOTE 3

Emisario Planta Riachuelo

Transporte de los efluentes pretratados.

Difusión para lograr la mezcla íntima con el agua del río.

PIQUE EN EN EL SECTOR DE BOCA BARRACAS. Abajo: Obras panorámicas del Dock Sud donde se ejecutó una defensa costera de grandes dimensiones y actualmente se desarrollan las obras de la Planta de Pre-tratamiento.



túneles, ya que requiere la construcción de más de 40 kilómetros, de los cuales 25 recorren el subsuelo de áreas densamente pobladas (cuyas trazas se mantienen permanentemente bajo vía pública) y los otros 15 se desarrollan íntegramente de manera subfluvial. Todo ello es un desafío en sí mismo, y una experiencia única en nuestra área metropolitana", comenta Marcela Álvarez.

Si bien el desafío principal es la construcción de los kilómetros de túneles, no se puede dejar de mencionar la complejidad y particularidades de cada obra preparatoria para su inicio, que han constituido obras especiales en sí mismas.

Por ejemplo, en el predio del Dock Sud, se destaca la construcción de una defensa costera de 6 metros de altura, constituida por piedras de distinta granulometría, para permitir generar parte del terreno al Río de la Plata, terraplenado con arena y suelo de aporte y que, en su conjunto, requirieron la colocación de más de 300 mil m³ de materiales.

También cabe mencionar la ejecución de los pozos o piques de gran porte necesarios para el montaje de cada una de las máquinas tuneladoras, siendo en particular el construido en Dock Sud para el inicio de la construcción del túnel Emisario, el más profundo que hasta el momento de su ejecución fuera realizado en el área metropolitana. Luego, ha sido un desafío en sí mismo el inicio de cada uno de los túneles de gran diámetro, debido a las características de sus sitios de implantación.

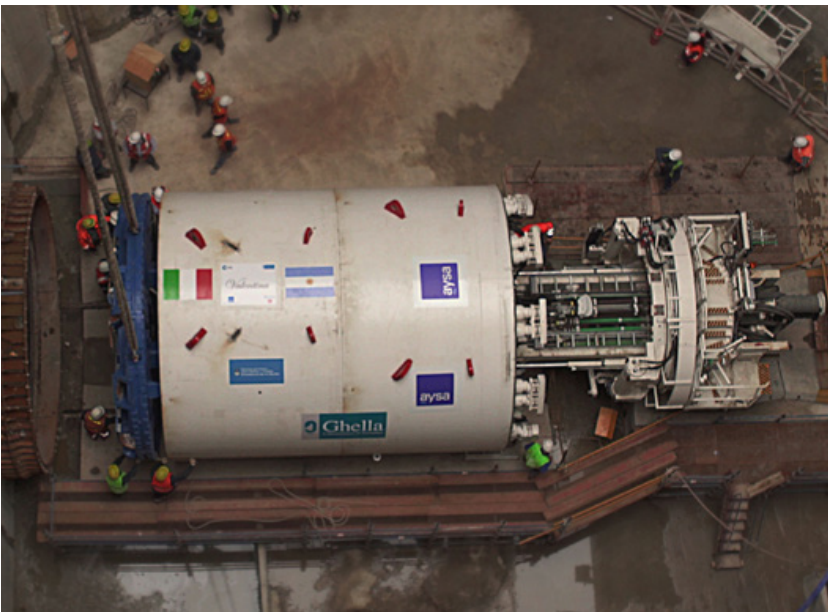
Otro desafío destacable de las obras, y que ha requerido particulares connotaciones al momento de su diseño, es la vida útil de las mismas, la que ha sido definida para 100 años, por lo cual todas las características de los materiales que las componen deben asegurar tal condición.

Cabeza de corte de la tunelera Valentina.





MÁS DETALLES
DE LA OBRA ACÁ



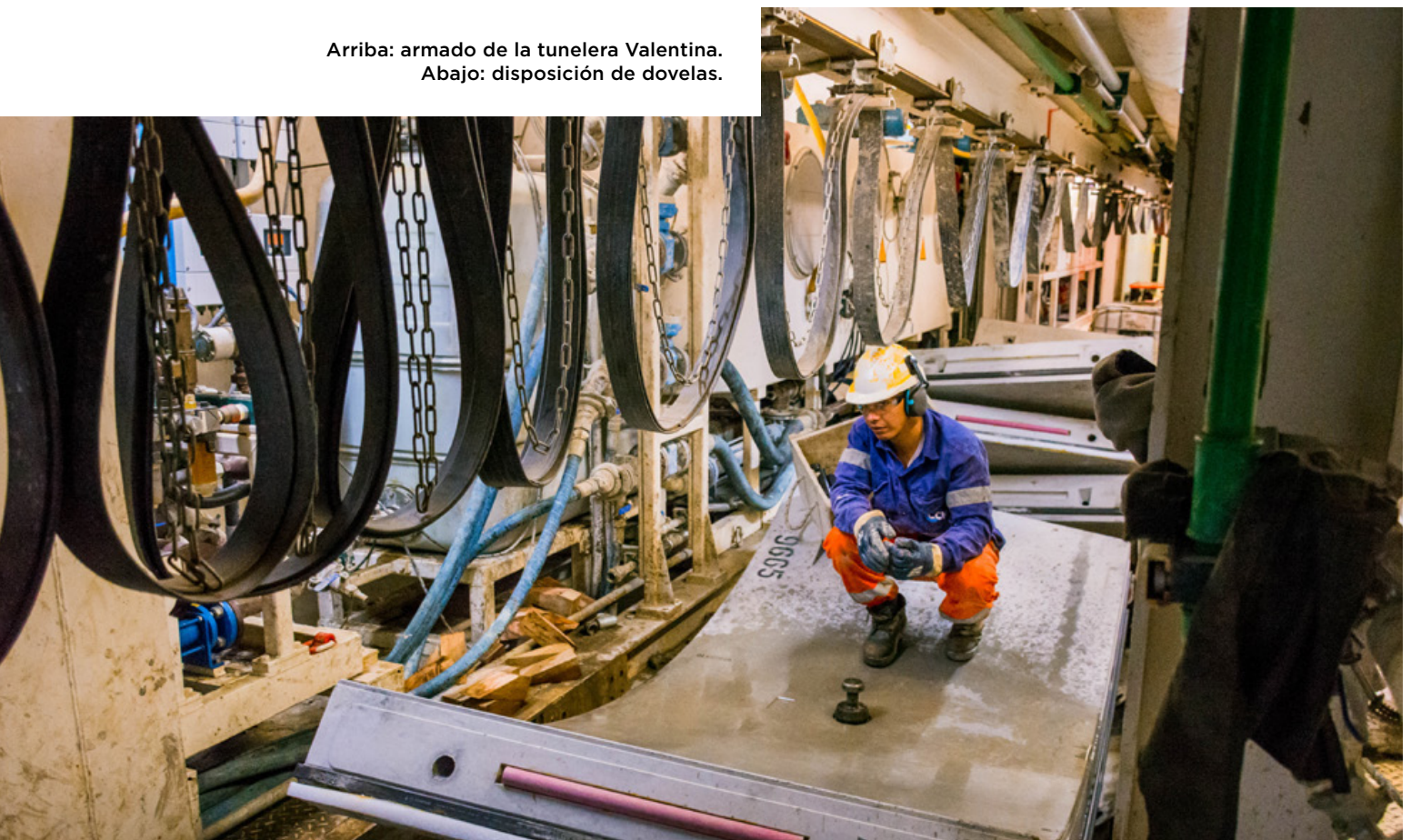
TUNELERAS

La elección de este tipo de tecnología está asociada a la construcción de grandes conductos que van de 3.200 mm a 4.500 mm y que deben trabajar en profundidades entre los 17 m y 40 m (dependiendo el túnel), por debajo de la Ciudad de Buenos Aires, del puerto de Buenos Aires y del Río de La Plata, según sea el caso. Actividad que con las técnicas convencionales sería imposible de realizar por las limitaciones que presenta y cuya seguridad no está garantizada.

La primera tunelera fue bautizada como Beatriz, es del tipo escudo y fabricada en Alemania. Corresponde a una máquina TBM de Tipo EPB, encargada de la construcción del Emisario, túnel de 12 km de longitud, de 4.300 mm diámetro interno y se ejecuta íntegramente por debajo del Río de La Plata a unos 45 m de profundidad. La longitud de la tunelera es de 220 m, el promedio de avance por día, en régimen, fue de 30 metros.

Para el inicio del Emisario Riachuelo la máquina TBM tipo EPB comenzó su labor a partir de la costa del Río de La Plata, a 40 metros de profundidad bajo el lecho.

Arriba: armado de la tunelera Valentina.
Abajo: disposición de dovelas.





Obras del Lote 3 o Emisario Riachuelo.

La segunda TBM es Elisa, también de escudo y fabricada en Alemania. Es una máquina TBM de Tipo EPB, encargada de la construcción del Colector Margen Izquierda Tramo 2 (CMI 2), que ejecuta un túnel de 9,5 Km de longitud, de 3.200 mm diámetro interno, atraviesa toda la zona sur de la Ciudad de Buenos Aires (desde Av. Fernandez de la Cruz y General Paz). La longitud de la tunelera es de 110 m. El promedio de avance por día, en régimen, es del orden de los 21 metros.

“En el inicio del Colector Margen Izquierda Tramo 2 la máquina TBM tipo EPB comenzó la ejecución del túnel al pie del terraplén del ferrocarril Roca, con cuatro líneas ferroviarias operando en superficie”, complementa Marcela Álvarez.

Por último, está Valentina, tunelera de escudo, fabricada en Alemania del tipo Mix Shield, siendo la primera máquina de este tipo que se utiliza en Latinoamérica. Está encargada de la construcción del Desvío Colector Baja Costanera (DCBC). Se encuentra ejecutando un túnel de 5,2 km de longitud y de diámetro 4.500 mm. Es la tunelera de mayor diámetro de las 3 TBM que se utilizan en el Sistema Riachuelo.

El trazado del túnel recorrerá un área densamente poblada y cruzará el Riachuelo a una profundidad variable de 24 y 34 m. Su recorrido inicia en el predio de Dock Sud y finalizará en el predio de Boca Barracas de AySA, en las inmediaciones de la calle Benito Quinquela Martín entre Goncalvez Díaz y San Antonio. Tiene una longitud total de 150 m de longitud y un avance promedio diario de 19 metros.



Obras del Lote 2 o Planta de Pre Tratamiento.



¿DE QUÉ TRATA
LA OBRA?



“El inicio del túnel denominado Desvío Colector Baja Costanera, la máquina TBM tipo Mix Shield comenzó la ejecución a 34 m de profundidad y en curva, en un material de baja o nula compacidad para luego colocarse bajo del Río de la Plata bordeando el frente portuario del Dock Sud, y atravesando los muelles existentes. Esta tunelera luego deberá atravesar el Riachuelo unos 30 metros de profundidad debajo de su lecho”, destaca la profesional de AySA.

TÚNELES Y PIQUES

Las tuneleras se bajaron en partes por medio de grúas de gran porte a cada uno de los pozos de ataque (piques) previamente construidos y es allí donde se realizó el montaje y las pruebas de funcionamiento para iniciar la construcción de los túneles. Para el caso del Emisario, el pozo de ataque consiste en 4 lóbulos de 14 m de diámetros construidos sobre terreno ganado al río, con la metodología de muros colados construidos mediante hidrofresa.



**TÚNEL
EJECUTADO POR
LA TUNELERA
BEATRIZ.**
Abajo: dovelas
bajando por uno de
los piques de gran
diámetro
construidos para
bajar las TBMs, entre
otros equipos.

Los muros colados son de 1,20 metros de espesor y cada panel tiene una profundidad de 60 metros llegando al manto de las arcillas azules. Para su excavación se utilizó una drag flow, manteniéndose las celdas llenas de agua para asegurar su estabilidad y equilibrio de presiones. Luego se hormigonó bajo agua un tapón de fondo de 3,5 metros de espesor, con inclusión de armadura, para luego comenzar lentamente el desagote de los pozos. Una vez finalizado, se ejecutó una losa de fondo constituida por hormigón armado de 1,5 metros de espesor, obteniendo una profundidad útil de 45 m desde el plano de superficie.

En el caso del Desvío Colector Baja Costanera, el pozo de ataque de la TMB fue construido a través de 2 lóbulos de 23 m de diámetro cada uno y con una profundidad útil de 34 m. Para ello se utilizó la metodología de muros colados con hidrofresa.

Respecto al Colector Margen Izquierda Tramo 2, el pozo de ataque consiste en 3 lóbulos 2 de 10 m de diámetro y 1 de 16 m de diámetro construido con la metodología del muro colado con almeja, con profundidad útil de 24 metros.





REVISA TODO
EL MATERIAL
AUDIOVISUAL
DEL PROYECTO

BAJO EL RÍO DE LA PLATA

Es un desafío en sí mismo la construcción de un túnel a 40 m de profundidad por debajo del Río de la Plata. Hidráulicamente el emisario es una impulsión, es decir que en etapa operativa se encontrará permanentemente lleno y en carga, a fin de asegurar la salida del efluente tratado en la zona de difusión.

“Esta condición operativa hace que estructuralmente este túnel esté sometido en buena parte de su longitud a efectos de tracción, ya que la presión interna será mayor que la externa”, detalla Marcela Álvarez de AySA.

Consecuentemente el túnel ha debido ser diseñado para poder absorber estos efectos, y asegurar la total estanqueidad del mismo. Para ello, las dovelas (segmentos de hormigón armado que constituyen los anillos de revestimiento definitivo) cuentan con doble sello de estanqueidad, anillo hidrofílico en el sello exterior, 20 conectores longitudinales y 10 bulones radiales de acero inoxidable, entre otras características distintivas.

Sin duda la mayor innovación de nuestro proyecto consiste en la ejecución de los difusores o “risers” del último tramo del Emisario. Para ello se ha diseñado un sistema totalmente innovador, desarrollado específicamente para nuestra obra por la Empresa Contratista, y que consiste en la ejecución de los mismos desde dentro del propio túnel, para lo cual durante la ejecución del mismo se han dejado colocadas en la parte superior

34 dovelas especiales que permitirán en la siguiente etapa, hincar verticalmente 34 tubos de acero inoxidable constituyendo los difusores.

“La longitud de estos tubos, y su hincas, es del orden de los 28 metros, distancia que media entre la corona del túnel y el lecho del Río de la Plata, el que será sobrepasado en aproximadamente 80 cm, para finalmente colocar las rosetas o piezas especiales con salidas de 6 puertos que permitirán una dilución homogénea en todos los sentidos”, prosigue la ejecutiva de AySA.

Para la realización de esta etapa desafiante de la construcción del emisario, ha sido necesario diseñar y fabricar máquinas especiales para poder llevar a cabo la metodología prevista. En el corazón de Buenos Aires. ■