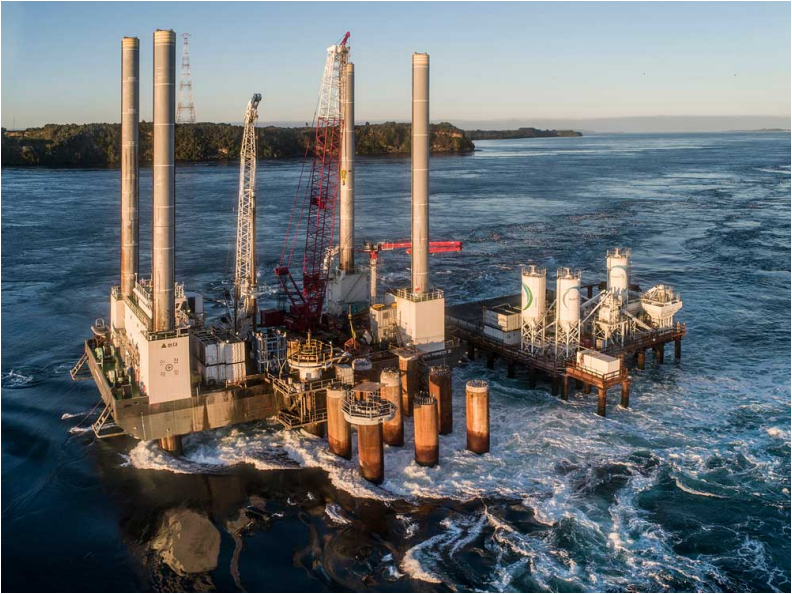


Obra Destacada (https://hormigonaldia.ich.cl/category/obra-destacada/)

Puente Canal de Chacao: Un desafío múltiple

Compártelos en Redes Sociales:

Facebook Twitter LinkedIn



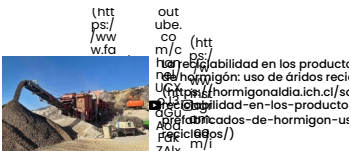
El puente que conectará a la isla grande de Chiloé con el continente es una de las obras más importantes que se están desarrollando actualmente en el país. Es tal su magnitud, que requirió de una compleja operación logística para instalar una planta hormigonera que suministra material a la obra en medio del Canal.

Era el año 2012, cuando se anunciaba el inicio de los estudios técnicos para la construcción del puente sobre el Canal de Chacao, que uniría a Chiloé con el continente. El hecho constituyó el fin a la promesa de conexión entre la isla grande de Chiloé con el resto de Chile continental, iniciando su construcción a inicios del 2018.

Se trata de una de las obras públicas más grandes en ejecución en el país, con una inversión estimada de USD 740 millones. El puente sobre el canal de Chacao seguramente estará entre las obras más imponentes que se hayan ejecutado en la historia de Chile, entregando la conectividad e integración territorial a los habitantes de Chiloé, la obra que está a cargo de la multinacional coreana Hyundai, debió seleccionar a una empresa como proveedora de Hormigón, siendo Cbb Ready Mix (https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/) (grupo Cbb) la elegida para esta tarea.

Construcción de los pilotes

Sin lugar a dudas, aceptar y sumarse a un proyecto de la envergadura del puente sobre el Canal de Chacao obligó a Cbb Ready Mix (https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/), a elaborar una estrategia acorde a las dimensiones de la faena, debiendo recurrir a toda su experiencia previa.



(https://hormigonaldia.ich.cl/sostenibilidad/regionalidad en los productos de hormigón: uso de áridos reciclados en los productos prefabricados de hormigón: uso de áridos reciclados (https://hormigonaldia.ich.cl/directorio-de-empresas/)



Moldajes flexibles: Rompiendo límites (https://hormigonaldia.ich.cl/novedades-tecnologicas/moldajes-flexibles-rompiendo-los-limites-del-hormigon-2/)



Banco Nacional de Kuwait: "Aletas de hormigón como solución estructural y ambiental" (https://hormigonaldia.ich.cl/arquitectura-y-urbanismo/banco-nacional-de-kuwait-aletas-de-hormigon-como-solucion-estructural-y-ambiental/)



Moldajes de hielo: Un nuevo paso hacia un hormigón sin residuos y energéticamente eficiente (https://hormigonaldia.ich.cl/smartconcrete-de-hielo-un-nuevo-paso-hacia-un-hormigon-sin-residuos-y-energeticamente-eficiente/)



Pisos industriales de hormigón: presentes y futuros (https://hormigonaldia.ich.cl/reportaje-central/pisos-industriales-de-hormigon-desafios-presentes-y-futuros/)



Domo de Hormigón Mina Ministro Hales (https://hormigonaldia.ich.cl/obra-destacada/domo-de-hormigon-ministro-hales/)

Respecto del trabajo que se ha realizado “Yo creo que la palabra que lo resume de mejor forma es desafío”, dice Ítalo De Bernardis, Subgerente de Proyectos Especiales de Cbb Ready Mix. En efecto, para la construcción de la pila central, fue necesario, como primer paso, determinar la ubicación de la planta que suministraría el hormigón para comenzar la obra. “Hubo varias posibilidades, pero el camino que se escogió fue tener una planta en el mismo lugar donde va a estar la pila central”, explica De Bernardis.

Esa decisión marcó el primer desafío que la empresa tuvo que resolver, ya que a partir de ella se diseñaron y fabricaron los equipos necesarios. En este aspecto, las experiencias anteriores que tuvo la firma en obras de gran impacto fueron útiles para elaborar y diseñar una estrategia de suministro de hormigón para los pilotes del puente.

La empresa Cbb Ready Mix (<https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/>), trabajó anteriormente en la construcción de la Torre Costanera Center, obra en la cual instaló una planta de hormigón dentro del proyecto con muy buenos resultados “De hecho, en los subterráneos de la actual torre, instalamos la planta: se abastecía de materias primas durante las noches y se producía en el momento en que se requería y se entregaba por un sistema de distribución interno” comenta Ítalo de Bernardis.

“La experiencia en Costanera Center –complementa Sergio Vidal– nos permitió saber que podíamos hacer algo muy grande utilizando un espacio reducido”. Sin embargo, aclara que “hacer algo en un espacio reducido en tierra es totalmente distinto a hacerlo en un ambiente marino, las dificultades son otras y no hay experiencias similares al menos en Chile con plantas de hormigón en el mar”.

Este punto de inicio significó que toda la operación hormigonera –fabricación, transporte de áridos, planta y otros elementos– se realizara en alta mar, en una experiencia inédita a nivel latinoamericano. Por ejemplo, cuenta Sergio Vidal, otra de las complejidades que hubo que abordar fue cómo asegurar el suministro del hormigón. “Las faenas de hormigonado son críticas y no se pueden interrumpir, hay que iniciarlas y terminirlas”. Por lo tanto, desde el punto de vista de la ingeniería, la empresa tuvo que buscar la forma de asegurar la continuidad de la operación, y para ello definió duplicar los equipos, de esta forma el nuevo desafío era el espacio disponible en la Roca Remolino que está ubicada en medio del Canal.

En efecto, la planta que Cbb Ready Mix (<https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/>) montó en la mitad del Canal de Chacao ocupa una superficie aproximada de 1.000 m² y en ésta, la empresa debe disponer de todo el material necesario para abordar la construcción de la Pila Central.

La obra requería la construcción de 36 pilotes para soportar esa pila central del puente. Cada pilote tiene aproximadamente 55 metros de longitud, un diámetro cercano a los 2,80 metros y se sumergen a 40 metros bajo el lecho marino. En total se requirieron en la construcción de los 36 pilotes del orden de 12.000 metros cúbicos de hormigón de muy altas prestaciones, en especial durabilidad.

Hormigón en medio del mar

Tal como se ha mencionado, el hecho de fijar una planta de hormigón –para el puente del Canal de Chacao– añadió una complejidad extra a la logística de la operación.

Por ejemplo, al tener un espacio reducido, Cbb Ready Mix tuvo que optimizar la superficie para el funcionamiento correcto de la planta. “En las plantas –explica Sergio Vidal– nosotros en general aprovechamos la altura, pero aquí está limitado por temas de capacidad de la plataforma: no más allá de un metro y medio de altura, por un tema sísmico, de cálculo estructural. Por lo tanto, todo eso generó que tuviéramos que ir desarrollando una ingeniería de detalle muy precisa”.

Junto con eso, también hubo que efectuar un rediseño completo de la plataforma que alberga a las plantas porque estos, según los estudios de ingeniería aplicados, hubo que anclarlos “directamente a la estructura, no a la superficie. Entonces, tuvimos que hacer los equipos, diseñarlos y calzar la estructura de la plataforma para que estos quedaran sobre elementos estructurales de la plataforma, no sobre la superficie en general”, detalla Ítalo de Bernardis.

Para ello, hubo que coordinarse con proveedores extranjeros ya que gran parte del equipamiento se fabricó fuera del país.

Mareas y áridos: más complejidad a la ecuación

Dos elementos que añadieron más complejidad a la operación de Cbb Ready Mix (<https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/>), fueron las mareas y los áridos. Lo primero, se trató efectivamente de una condicionante nueva en lo que se refiere a plantas de hormigón ya que, específicamente en el Canal de Chacao, “la marea en un horario, circula en una dirección y va cambiando cada 5 a 6 horas”, explica Ítalo de Bernardis.

Para los áridos, parte fundamental del hormigón, la situación fue similar. La misma composición de este elemento, significó un desafío extra a las complejidades ya existentes en esta gran operación. Por ejemplo, para el transporte del árido, se diseñaron cintas transportadoras articuladas móviles que se utilizan para carga y descarga del material que se trae por balsa desde una planta situada en el continente.



La reciclabilidad en los productos de hormigón: uso de áridos reciclados (<https://hormigonaldia.ich.cl/sostenibilidad/reciclabilidad-en-los-productos-prefabricados-de-hormigon-uso-de-aridos-reciclados/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/sostenibilidad/reciclabilidad-en-los-productos-prefabricados-de-hormigon-uso-de-aridos-reciclados/>)



Moldajes flexibles: Rompiendo los límites del hormigón (<https://hormigonaldia.ich.cl/novedades-tecnologicas/moldajes-flexibles-rompiendo-los-limites-del-hormigon-2/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/novedades-tecnologicas/moldajes-flexibles-rompiendo-los-limites-del-hormigon-2/>)



Banco Nacional de Kuwait: “Aletas de hormigón como solución estructural y ambiental” (<https://hormigonaldia.ich.cl/ai-y-urbanismo/banco-nacional-aletas-de-hormigon-como-solucion-estructural-y-ambiental/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/ai-y-urbanismo/banco-nacional-aletas-de-hormigon-como-solucion-estructural-y-ambiental/>)



Moldajes de hielo: Un nuevo paso hacia residuos y energéticamente eficientes (<https://hormigonaldia.ich.cl/smartconcrete-de-hielo-un-nuevo-paso-hacia-un-hormigon-sin-residuos-y-energeticamente-eficiente/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/smartconcrete-de-hielo-un-nuevo-paso-hacia-un-hormigon-sin-residuos-y-energeticamente-eficiente/>)



Pisos industriales de hormigón: presentes y futuros (<https://hormigonaldia.ich.cl/reportaje-central/pisos-industriales-de-hormigon-desafios-presentes-y-futuros/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/reportaje-central/pisos-industriales-de-hormigon-desafios-presentes-y-futuros/>)



Domo de Hormigón Mina Ministro Hales (<https://hormigonaldia.ich.cl/obra-destacada/domo-de-hormigon-mina-ministro-hales/>)

(<https://hormigonaldia.ich.cl/obra-destacada/domo-de-hormigon-mina-ministro-hales/>)

¿Por qué cintas articuladas? “Esa característica es justamente porque, en la medida que va cambiando la marea, la cinta se va ajustando y coloca el árido en el punto de acopio de la plataforma”, comenta Ítalo de Bernardis.

El árido utilizado para fabricar el hormigón de la pila central es un desarrollo especial. “Son áridos de tamaño muy especial, para asegurar compacidad y mayor durabilidad”, dice Sergio Vidal y agrega que además, hubo que desarrollar aditivos especiales para las condiciones a las que estará sometido el hormigón de la pila central.

El hormigón de la pila central

Sin dudas, la gran operación logística que abarca la construcción de la pila central del puente en el Canal de Chacao es monumental. No obstante, también lo es el desarrollo del hormigón y el hormigonado mismo de esta estructura. Esto, porque Cbb Ready Mix (<https://hormigonaldia.ich.cl/empresas/cbb/>) además de la logística, tuvo que realizar desarrollos técnicos importantes para que el hormigón a utilizar cumpliera con los estándares solicitados por el mandante.

En un primer término, el desarrollo del hormigón se condicionó a que se asegurara su durabilidad por 100 años, requisito que si bien en Chile está presente en algunas obras, en esta oportunidad se debió acreditar bajo pruebas de laboratorio. “Estamos utilizando normativas noruegas, por ejemplo, que es donde hay más expertiz sobre este tipo de hormigones sometidos a estas condiciones de exigencia”, dice el Jefe de Asesoría Técnica de Cbb Ready Mix. Esto, determinó que así como los áridos son fabricados a la medida del proyecto, el cemento también lo fuese.

La fabricación del hormigón empleado en los pilotes que conforman la pila central del puente se realizó prácticamente en el mismo lugar donde se requería hormigonar. Esto, nuevamente, implicó un desafío: cómo lograr una faena de hormigonado directa. Para ello, “se utilizó una embarcación denominada Jack Up que se coloca en el punto donde está generándose la actividad, la construcción y nosotros tenemos que transportar nuestro hormigón a ese punto, a esa embarcación. Por lo tanto, a través de un sistema de tuberías y pasarelas, se conecta nuestra planta con ese barco”, explica Sergio Vidal.

Una vez en el punto, esa embarcación se ancla al fondo marino y desde ahí, comienza la labor de excavación, colocación de moldajes y enfierradura y finaliza con el vaciado del hormigón en los pilotes. Este hormigón, comentan Sergio Vidal e Ítalo de Bernardis, es bombeable, autocompactante y debe mantener su condición plástica durante las ocho horas que dura la faena de hormigonado.

Respecto a la faena misma, antes de colocar el hormigón, se vierte un polímero sintético “de viscosidad mayor que el agua, de modo de evitar que el hormigón entre en contacto con ésta. Por lo tanto, este polímero desplaza al agua y genera un ambiente para hormigonar”, relata Sergio Vidal. Este proceso, que se realiza con el sistema Tremie, va repitiéndose en todos los tubos que forman los pilotes de la pila central.

En la actualidad, el 20 de septiembre, la empresa informó del hito del término de la construcción de los 36 pilotes que forman la estructura de la pila central, punto neurálgico de esta mega estructura, que seguirá avanzando ahora en su nueva etapa de construcción.

Edición 73

NOTICIAS RELACIONADAS



Domo de Hormigón Mina Ministro Hales



Estadio municipal Elías Figueroa



Gimnasio Colegio Saint George



La reciclabilidad en los productos de hormigón: uso de áridos reciclados (<https://hormigonaldia.ich.cl/sostenibilidad/reciclabilidad-en-los-productos-prefabricados-de-hormigon-uso-de-aridos-reciclados/>)



Moldajes flexibles: Rompiendo límites del hormigón (<https://hormigonaldia.ich.cl/novedades-tecnologicas/moldajes-flexibles-rompiendo-los-limites-del-hormigon-2/>)



Banco Nacional de Kuwait: “Aletas de hormigón como solución estructural y ambiental” (<https://hormigonaldia.ich.cl/ai-y-urbanismo/banco-nacional-aletas-de-hormigon-como-solucion-estructural-y-ambiental/>)



Moldajes de hielo: Un nuevo paso hacia un hormigón sin residuos y energéticamente eficiente (<https://hormigonaldia.ich.cl/smartconcrete-de-hielo-un-nuevo-paso-hacia-un-hormigon-sin-residuos-y-energeticamente-eficiente/>)



Pisos industriales de hormigón: presentes y futuros (<https://hormigonaldia.ich.cl/reportaje-central/pisos-industriales-de-hormigon-desafios-presentes-y-futuros/>)



Domo de Hormigón Mina Ministro Hales (<https://hormigonaldia.ich.cl/obra-destacada/domo-de-hormigon-mina-ministro-hales/>)