

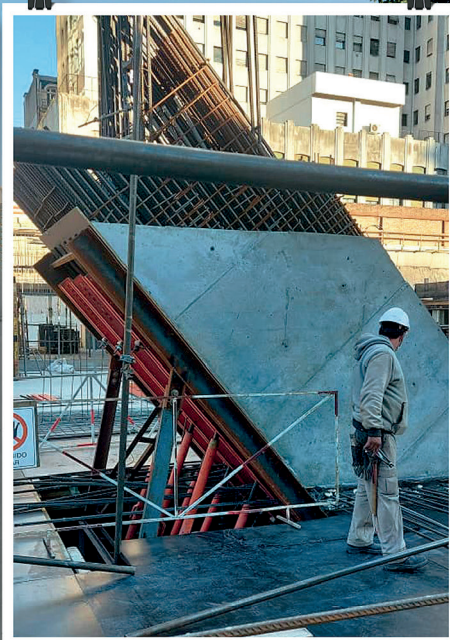
#17
Noviembre 2025
AÑO 6

ISSN 2718-7764

HORMIGONAR

digital

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO



H110

Un desafío superado gracias a la innovación y al trabajo colaborativo

ESTE HORMIGÓN DE ALTA *PERFORMANCE* –ÚNICA EXPERIENCIA EN LA ARGENTINA– MARCA UN HITO QUE ELEVA LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA. SE LOGRÓ DESARROLLAR Y PRODUCIR A PARTIR DE LA SINERGIA GENERADA ENTRE EL PRODUCTOR, EL DISEÑADOR ESTRUCTURAL, LA CONSTRUCTORA Y EL EQUIPO DE DIRECCIÓN DE OBRA. EN ESTA EDICIÓN, TODOS LOS DETALLES.



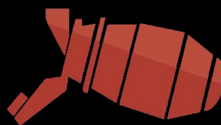
“LA CADHE DEBE SER LA VOZ REPRESENTATIVA Y TÉCNICA DEL SECTOR”

Entrevista al Ing. Oscar Serrano, asesor de la Cámara Argentina del Hormigón Elaborado.





Thermodyne



INDUMIX



RESPALDO ASEGURADO DE POR VIDA

- Stock permanente de repuestos y accesorios para equipos Mixer y plantas de hormigón
- Venta de equipos Mixer Indumix y plantas de hormigón
 - Reemplazo de tambores
 - Montaje de equipos

www.indumix.net

Av. las Malvinas 450 - Monte Cristo - Córdoba

☎ 0351-4917614 📞 549 351 403 5062

✉ info@indumix.net

www.thermodyne.com.ar

Coronel Salvadores 1199 - C.A.B.A.

☎ 011 5365 8988 📞 549 11 5411 8954

✉ info@thermodyne.com.ar

TODO PROYECTO COMIENZA CON UNA BASE.

EN LOMAX SABEMOS COMO CONSTRUIRLAS PARA SIEMPRE.

LOMAX, EL HORMIGÓN DE LOMA NEGRA.



SomosLomaNegra



lomanegra_oficial



Loma Negra



linkedin.com/company/loma-negra-ciasa/



www.lomanegra.com



ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2024 - 2026

Presidente

Sr. Pablo Siciliano
Hormi Block S.A.

Vicepresidente 1°

Ing. Gastón Fornasier
Loma Negra CIA Ind Arg S.A.

Vicepresidente 2°

Lic. Sergio Begue
Carbemix

Secretario

Sr. Marcos Ferrero
Santa Fe Materiales S.A.

Tesorero

Sr. Leonel Russo
LFR Constructora Vial S.A.

Protesorero

Sr. Sergio Finelli
Horpas

Vocales titulares

Ing. Pablo Pili
Hormigonera del Interior S.A.

Sr. Guillermo Yapur
Elías Yapur S.A.

Sr. Sergio Sebo
Hormigonera El Nochero S.A.

Sr. Jorge Delenko
Redimat S.A.

Sr. Luciano Stivanello
Hormigones Concepción S.R.L.

Ing. Oscar Fernando Canavesio
Hormigones Canavesio

Sr. Nicolás Dejean
Fusari Materiales S.H.

Ing. Pedro H Chuet-Missé
Sika Argentina S.A.

Ing. Viviana Brollo
GCP Argentina S.A.

Ing. Eduardo Tarazaga
Thermodyne Vial S.A.

1° Vocal suplente

Lic. Gabriel Ros
MAPEI Argentina S.A.

2° Vocal suplente

Sr. Mario Núñez
TECNUS S.A.

3° Vocal suplente

Tec. Hernán Gerard
BETONMAC S.A.

Comisión Revisora de Cuentas (2025 - 2026)

Dra. Claudia Duarte
El Dorado SRL

Ing. Javier Casas
Ing. José María Casas S.A.

Sr. Germán Pérez
Tekno Bomba S.A.

Presidentes Honorarios

Arq. Omar Valiña
Ing. José María Casas
Ing. Leonardo Zitzer
Ing. Nelson Melli
Ing. Eduardo Pili

Director Ejecutivo

MBA. Ing. Joaquín Graham

Sede AAHE

Uspallata 711
C 1268 AFA
Buenos Aires
Argentina
t: (011) 3722-4425
e: rosalia.duarte@cadhe.org.ar
w: www.hormigonelaborado.com



HORMIGONAR
REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO digital

REVISTA TRIMESTRAL

EDITADA POR LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

ISSN 2718-7764

SUSCRÍBASE AQUÍ

Director

Ing. Fernando H. Perrone

Coordinador General

MBA. Ing. Joaquín Graham

Editora periodística

Lic. María Eugenia Usatinsky

Diseño Gráfico

D.G. Gabriel Varela

Equipo de Colaboradores de la AAHE

Dra. Rosalía Duarte
Jerónimo Otaegui
Rodrigo Tapia Garzón
Azul Vázquez

Colaboraciones

Ms. Ing. Maximiliano Segerer

LA REVISTA *HORMIGONAR DIGITAL* ES UNA PUBLICACIÓN DE ACCESO GRATUITO QUE ESTÁ DIRIGIDA A EMPRESAS CONSTRUCTORAS, PRODUCTORES DE HORMIGÓN ELABORADO, PROFESIONALES INDEPENDIENTES Y DIVERSAS ENTIDADES COMO ASOCIACIONES, CÁMARAS Y CONSEJOS QUE LAS AGRUPAN, ASÍ COMO TAMBIÉN A UNIVERSIDADES, LABORATORIOS, MUNICIPIOS Y ENTES GUBERNAMENTALES QUE UTILIZAN, CONTROLAN O DIFUNDEN EL HORMIGÓN. LOS CONCEPTOS VERTIDOS EN LOS ARTÍCULOS FIRMADOS O PERSONALIDADES ENTREVISTADAS Y EL CONTENIDO DE LOS AVISOS PUBLICITARIOS NO REFLEJAN NECESARIAMENTE LA OPINIÓN DE LA AAHE. NOS PUEDEN ENVIAR SUS NOTAS, ARTÍCULOS O PUBLICACIONES A LA SECRETARÍA DE LA AAHE: ROSALIA.DUARTE@CADHE.ORG.AR

LOS INTERESADOS EN PUBLICITAR DENTRO DE LA REVISTA, PUEDEN DIRIGIRSE A:
REVISTAHORMIGONAR@CADHE.ORG.AR

EDITORIAL

08

• Se necesitan bases firmes para motorizar el nuevo ciclo de crecimiento.

NOTA DE TAPA

10

• H110: Un desafío superado gracias a la innovación y al trabajo colaborativo

Este hormigón de alta *performance* —única experiencia en la Argentina— marca un hito que eleva los estándares de la industria. Se logró desarrollar y producir a partir de la sinergia generada entre el productor, el diseñador estructural, la constructora y el equipo de Dirección de Obra. En esta edición, todos los detalles.

ACTUALIDAD

28

• Construyendo igualdad en el hormigón

La Ing. Kristel Roshdestwensky, de Melmix, cuenta cómo llegó al mundo de la tecnología del hormigón y la experiencia de ser la única mujer en la compañía.

TECNOLOGÍA

32

• Guías Paso a Paso: verificación de dosificaciones mediante pastones de prueba a escala industrial.

REPORTAJE

34

• “La CADHE debe ser la voz representativa y técnica del sector”, afirma en esta entrevista el Ing. Oscar Serrano, asesor de la Cámara Argentina del Hormigón Elaborado.

INSTITUCIONALES

38

• Se celebró una nueva reunión de socios hormigoneros, un encuentro que promovió vínculos, conocimientos y experiencias para potenciar el crecimiento del sector.

NOTA TÉCNICA

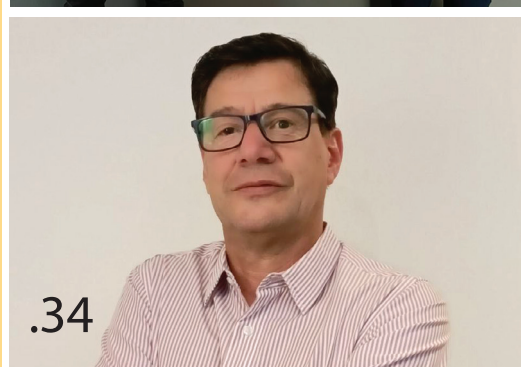
40

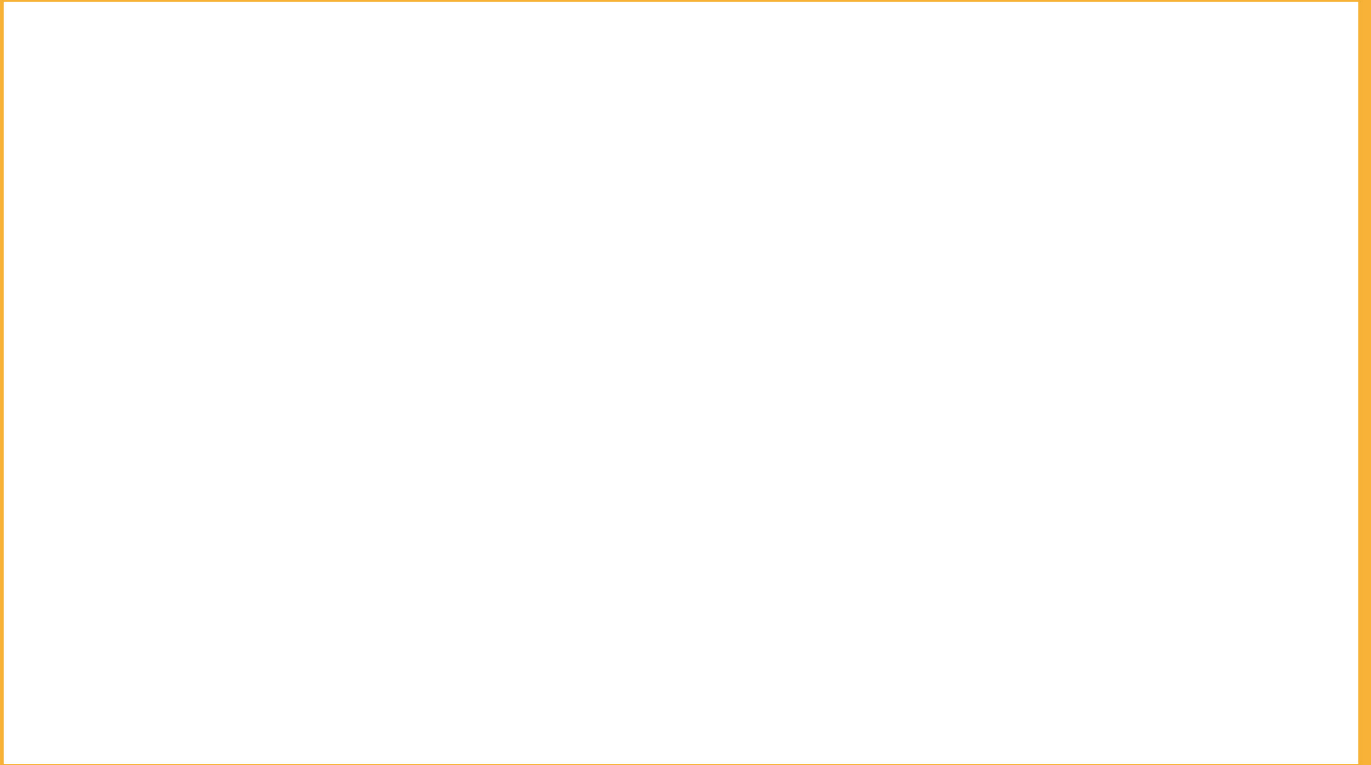
• Un nuevo paradigma: las siete propiedades fundamentales de las obras de hormigón.

SOCIOS

46

SUMARIO





Sika

Más allá de lo esperado

CUMPLIMOS 45 AÑOS DE VISIÓN CONCRETA

SOLIDEZ Y COMPROMISO PARA QUIENES
HACEN CRECER LA INDUSTRIA



+45
AÑOS



HORMI-BLOCK

SE NECESITAN BASES FIRMES PARA MOTORIZAR EL NUEVO CICLO DE CRECIMIENTO

El sector del hormigón elaborado atraviesa desafíos significativos. La reducción del nivel de actividad y la merma en la inversión en infraestructura marcaron el pulso de los últimos meses. Sin embargo, como industria acostumbrada a construir sobre bases sólidas, miramos hacia adelante con optimismo, convencidos de que la Argentina nuevamente encontrará en la obra pública y en la infraestructura un motor esencial para el crecimiento.

Los recientes resultados electorales renuevan la esperanza de un horizonte más favorable, donde la inversión vuelva a ocupar un rol protagónico. Desde la CADHE confiamos en que el diálogo entre los distintos actores permitirá impulsar políticas que reactiven la construcción y, con ello, toda la cadena de valor del hormigón elaborado. El desarrollo sostenido requiere caminos, viviendas y energía y, detrás de cada proyecto, hay millones de metros cúbicos de hormigón, enormes esfuerzos y un compromiso ineludible.

En esta edición de **Hormigonar Digital**, la nota de tapa invita a conocer una experiencia que resume lo mejor de nuestro sector: el desarrollo del hormigón de alta *performance* H110, fruto del trabajo conjunto entre el productor (Lomax), el calculista estructural (Ing. Alberto Fainstein), la empresa constructora (Pellegrinet) y la Dirección de Obra (equipo Ing. Diego Ricagni). Este caso demuestra que la innovación, la colaboración y la búsqueda de la excelencia técnica son las claves para continuar elevando los estándares de nuestra industria.

También contamos con el valioso aporte del Ing. Oscar Serrano, colaborador externo de la CADHE, quien comparte su mirada sobre las estrategias institucionales que guían nuestro accionar y fortalecen los vínculos. Su análisis refuerza la idea de que el trabajo en equipo y la planificación son fundamentales para enfrentar los desafíos del presente y construir el futuro que deseamos.

En la sección Actualidad, Kristel Roshdestwensky relata cómo fue su acercamiento a la tecnología del hormigón elaborado y reflexiona sobre el papel de la mujer en la industria. De este modo, reforzamos nuestro compromiso por promover la inclusión, la diversidad y la igualdad de oportunidades. Estos no son temas secundarios, sino parte del cambio cultural que acompaña el crecimiento del sector.

A su vez, como en cada número, se incluye un artículo técnico de gran valor preparado por el Ing. Maximiliano Segerer. Esta vez se enfocó en las principales propiedades del hormigón que deben ser consideradas en las obras. Este tipo de contenidos nos ayudan a reforzar la cultura de la calidad y de la mejora continua que debe caracterizar al hormigón elaborado argentino.

Para finalizar, queremos agradecer profundamente a todos los socios por su incondicional acompañamiento y compromiso en nuestro proceso de transformación de asociación a cámara. Gracias a ustedes seguimos avanzando juntos, con la convicción de que el futuro se construye con esfuerzo, visión y trabajo en equipo. Una muestra de ello se pudo apreciar durante la última *Reunión Anual de Hormigoneros de la CADHE*, celebrada el 12 y 13 de noviembre. Fueron dos jornadas exitosas y sumamente productivas en las que compartimos experiencias e innovaciones, debatimos ideas y promovimos la calidad. Del encuentro participaron numerosos asociados de diversas localidades del país. Nuestro reconocimiento especial a todos ellos y a los *sponsors*, cuyo auspicio resultó fundamental para llevar adelante esta propuesta.

Los invitamos a seguir en esta senda, promoviendo **“el hormigón que queremos”**, como dice nuestro nuevo lema. Más allá de los contextos, sabemos que cuando trabajamos unidos cada desafío se convierte en una oportunidad para construir una Argentina más sólida y sustentable.

Saludos cordiales,

Pablo Siciliano
Presidente

TEKNO BOMBA

Impulsando soluciones

CONSTRUIDAS PARA DURAR
Número uno en ventas ▶▶▶



**EQUIPOS PARA BOMBEO DE HORMIGÓN, MORTERO
MINERÍA E INDUSTRIALES.**

Repuestos, Accesorios y Servicio de Postventa en todo el país.



H110: Un desafío superado con innovación y trabajo colaborativo



LA GEOMETRÍA TRAPEZOIDAL DE LA TORRE SAFRA, DISEÑADA POR EL ESTUDIO INTERNACIONAL FOSTER & PARTNERS, EXIGIÓ UNA RESISTENCIA ESTRUCTURAL INÉDITA. LA FORMULACIÓN DEL HORMIGÓN H110, CON SU DESARROLLO INDUSTRIAL, LOGÍSTICA Y MÚLTIPLES CONTROLES DE CALIDAD, PERMITIERON MATERIALIZAR UN PRODUCTO Y UNA EXPERIENCIA QUE ELEVA LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA EN EL PAÍS.

Tanto por su propuesta arquitectónica como por su magnitud, forma y altura, la construcción del edificio de oficinas que el grupo brasileño Safra desarrolla en la avenida Córdoba 120 –en el cruce con Alem, en la zona de Catalinas de la ciudad de Buenos Aires– implica grandes desafíos estructurales. Para lograr la resistencia requerida, un equipo integrado por constructores, ingenieros calculistas, productores de hormigón elaborado y profesionales de los estudios a cargo del diseño y de la Dirección de Obra trabajó de modo colaborativo e integrado con miras a desarrollar una formulación de hormigón que respondiese al módulo de elasticidad necesario para la construcción de las columnas principales.

El objetivo se logró con éxito y se transformó en la primera experiencia de producción industrial de un hormigón de tan alta resistencia en la Argentina: el H110. En esta entrevista, el Ing. Quinto Fabio Gebert, líder de Proyectos Especiales y de Control de Calidad de Lomax, hormigonera a cargo de esta misión, detalla los pormenores y las particularidades

del proceso de diseño de este súper hormigón, así como de su producción, logística, despacho, controles y colocación.

LA FÓRMULA DEL ÉXITO

¿Cómo llegaron al diseño de la mezcla del H110?

Se buscaba alcanzar el valor de módulo de elasticidad determinado para esa estructura, que era lo que pesaba en el diseño del Ing. Alberto Fainstein (ver página 16). Para tratar de conseguirlo, el Centro Técnico de Loma Negra –con los ingenieros Edgardo Becker y Patricio Corallo– se abocó directamente a su estudio. Investigaron e hicieron pruebas para, finalmente, verificar que necesitábamos un hormigón de 110 MPa de resistencia. También quiero reconocer al Ing. Gabriel Mansilla, ya fallecido, quien como líder de Calidad de Lomax dirigió el proceso de desarrollo del H110; además, fue mi maestro en el mundo del hormigón, profesor en la facultad y mi amigo personal.

Ellos hicieron los estudios de laboratorio compatibles con la realidad para determinar qué cantidad de material cementicio se podía utilizar para colocar ese hormigón en la obra y establecer cuáles eran los aditivos compatibles en función del agua, de los tiempos y de la trabajabilidad que se necesitaba.

¿Cuáles fueron las otras características que debieron considerar?

Otro punto de análisis correspondió al porcentaje de escoria. Se vio que entre 35% y 40% era razonable porque porcentajes más elevados generaban problemas de cohesión y de trabajabilidad sobre la muestra.

Había que buscar puntos de compatibilidad entre materiales, aditivos, adiciones minerales y, obviamente, verificar lo que el laboratorio nos solicitaba para después extrapolarlo a la producción industrial, desarrollarlo en la planta sin problemas y ejecutarlo en la obra. Todo eso se fue haciendo a la par: a medida que el laboratorio avanzaba, realizábamos pruebas de compatibilidad, de producción o de escala industrial en la planta.

¿Alcanzar la producción industrial del H110 sienta las bases de un nuevo paradigma para la industria?

No diría que es un cambio de paradigma. En definitiva, el H110 tiene los mismos insumos que los hormigones convencionales, aunque difiere en todo lo que hay detrás de ese desarrollo. Se extendieron los límites de lo que se trabajaba en términos de calidad de materiales y de logística.

Para Lomax, resulta sumamente valioso haber desarrollado con éxito la formulación del hormigón de mayor nivel de resistencia que existe en el país. Si bien no somos los únicos capaces de hacerlo, fuimos los primeros en la Argentina. Este desafío no representa un nuevo paradigma, pero es una experiencia icónica que eleva la vara de la calidad.

¿Cómo fue la relación con el resto de los actores en este proyecto?

Estuvimos participando en reuniones periódicas –individuales y conjuntas– con la gente de la constructora, del estudio de arquitectura, así como de la Dirección y la Inspección de Obra para observar los grados de avance. La relación siempre fue buena entre todos los que intervinimos y, cuando surgió algún tema, cruzábamos los resultados sin inconvenientes y sin ocultar nada. Los laboratorios siempre estaban disponibles para verificar todo lo que se iba desarrollando y

LA OBRA EN NÚMEROS

- **Construcción:** octubre de 2020 – diciembre de 2028.
- **Pisos y subsuelos:** 35 y 4, respectivamente.
- **Superficie a construir:** 67.315 m² (72.000 m² totales y más de 42.000 m² rentables).
- **Superficie del predio:** 5.693 m².
- **Volumen estimado de hormigón que demandarán los trabajos:** 43.500 m³.
- **Altura:** 174,9 m.
- **Superficie de planta:** 1.300 m² libres (espacios abiertos, sin columnas y flexibles).
- **Usos:** oficinas AAA.
- **Inversión:** u\$s 200 millones.

siempre hubo buenos interlocutores, no existió ningún problema.

TECNOLOGÍA INNOVADORA

¿Cuáles son los principales desafíos que se le presentaron durante su intervención en esta obra?

Una de las etapas más difíciles de esta obra fue la época de la pandemia. Eran las primeras etapas de ejecución de las columnas más importantes de H110 y nos habían solicitado implementar el enfriamiento de la mezcla mediante nitrógeno. Si bien Lomax había hecho algunas pruebas y el proveedor lo había ofrecido, en ese momento no había disponibilidad de ese elemento químico porque se estaba usando en la crisis sanitaria.

De este modo, el enfriamiento se realizó con método tradicional –hielo– y, en verano, los despachos se hacían a las 5 o 6 de la mañana para que fuesen los primeros horarios de la jornada laboral y para minimizar el efecto de la temperatura. En función de los efectos de la temperatura en este tipo de hormigones, empezaron a aparecer algunas fisuraciones.

El desarrollo de calor que estas mezclas generan llevó a que el Centro Técnico hiciese una serie de investigaciones sobre este tema. Llegaron a la conclusión de que –para minimizar o contrarrestar los efectos del estado tensional y de la temperatura de la mezcla– se recomendaba hacer enfriamiento por medio de tuberías.

Entonces, la gran mayoría de las columnas de H110, sobre todo las de los subsuelos y planta baja (que son las de mayor porte), poseen un sistema de enfriamiento por cañerías que se instalan en el interior de las columnas. Ese enfriamiento se hace con un *chiller*,



“Es sumamente valioso haber desarrollado con éxito la formulación del hormigón de mayor nivel de resistencia que existe en el país”, destaca con orgullo el Ing. Gebert, de Lomax.

equipo que refrigera el agua que circula por las cañerías durante el proceso de colocación, fraguado y desarrollo de la resistencia del hormigón para minimizar los efectos térmicos que podrían llegar a producirse.

¿Incorporaron sensores de temperatura para controlar esta cuestión?

Exacto. El equipo de la constructora –Pellegrinet (ver página 20)– se involucró e interesó por este tema. Les contamos que nosotros trabajábamos con la gente de Iot Provoleta en algunas obras particulares, como en la construcción de parques eólicos, y ellos adoptaron el sistema como metodología propia en todos los procedimientos. En especial, para las columnas de H110. Esta tecnología funciona muy bien, permite monitorear el desarrollo de calor y la madurez que pueda llegar a tener la estructura. En este caso, utilizaron los sensores para estudiar el desarrollo de temperatura en distintos puntos o sectores de la estructura y la plataforma se sigue usando para su monitoreo permanente.



Detalle del hormigón H110.

¿Cuáles son los componentes principales del hormigón H110? ¿Son insumos accesibles?

Esta mezcla tiene como material cementicio un cemento Portland normal, categoría 50, con adición de escoria de alto horno y microsílíce. En la época en que las importaciones estaban limitadas, conseguir microsílíce resultaba complicado. Te decían que llegaba en dos meses y pasaban cinco. Entonces, tuvimos que readaptar fórmulas. Probamos con varios proveedores distintos, pero el que siempre nos funcionaba mejor era Sika, con su microsílíce en polvo que traían directo de Brasil. Eran *big bags* de unos 800 kg que venían en camiones.

¿Debieron realizar alguna adaptación en el proceso de elaboración o en los equipos a raíz de ello?

Sí, tuvimos que adaptar nuestro proceso porque no estábamos acostumbrados a trabajar con *big bags*. En otros hormigones utilizábamos microsílíce que venía en bolsa de 25 kg, así que la rompíamos y la incorporábamos al hormigón por el embudo del camión. En cambio, en este caso, hicimos una especie de diseño: instalamos una de las dos partes de las tolvas en el predio, descargábamos microsílíce en el sector, que era como una especie de minisilo, y por medio de una manguera mandábamos directamente el material a la balanza de cemento.

Entonces, ¿el único componente del H110 diferente del de un hormigón convencional es el agregado de microsílíce? ¿Su valor diferencial se sustenta en el cuidado de las proporciones adecuadas?

Exacto. Esta mezcla tiene casi 800 kg/m³ de material cementicio, son productos por fuera de la operación habitual y hay que tener recaudos muy específicos. Los materiales deben estar mucho más controlados que lo usual, sobre todo en cuanto a la humedad y la calidad. Por ejemplo, la relación agua/cemento (a/c) era de 0,28 o 0,29, por lo que un litro más o uno menos de agua pesa mucho en el número final de resistencia que se obtiene. Entre los materiales con los que se trabaja normalmente en las plantas hay arenas 0,6, lavadas o sin lavar. En tanto, en este caso, debido a la demanda de agua que generan estos materiales, pasamos a trabajar directamente con arena silíce gruesa (módulo 2,4 y 2,6, aproximadamente) y a veces compensábamos con arena silíce más fina (entre 1,6 y 1,8), en función de la curva granulométrica. Como esa arena no la conseguíamos en Buenos Aires, la traíamos desde Rosario.

Obviamente esa arena generaba menor demanda de agua que la arena 0,6, no solo por su granulometría sino

también por la forma de la partícula. Con la arena sílicea logramos minimizar mucho todo esto.

En cuanto a la piedra, usamos agregado grueso en fracción 6/12 proveniente de nuestra cantera La Preferida, que está en Olavarría. En aditivos, trabajamos con un hiperfluidificante y un estabilizador de hidratación de Sika.

¿Lomax solo desarrolló y produjo el H110 para esta obra?

No, el H110 es para las columnas principales, pero entregamos también H50, H60 y H80 para la construcción de losas, tabiques y vigas.

LÓGÍSTICA DE PRECISIÓN

¿Cómo era la logística para poder producir una mezcla de este tipo?

Si bien los aspectos técnicos a atender eran esenciales porque se nos pedía un tipo de hormigón determinado,

la producción traía también aparejada una logística importante en relación con los controles y la disponibilidad de la planta (Barracas). Los días que la obra necesitaba H110, teníamos que dejar una boca de despacho exclusiva para ese servicio hasta finalizar la producción; esa planta se usaba solo para ello e involucraba muchos más controles que los habituales para no correr riesgos de que se cruzaran materiales correspondientes a otro tipo de hormigón. Esto nos obligaba a hacer una redistribución del despacho diario y habitual que había en esa planta hacia otras plantas de la compañía, lo que generaba una mayor demanda de camiones porque se modificaban los tiempos logísticos. En tanto, teníamos un listado de camiones exclusivamente asignados para ese servicio: elegíamos los vehículos más nuevos, de mayor volumen y los de mejor aletado y estado del trompo. De esta forma, garantizamos la uniformidad del hormigón.

Para no sobreexigir la capacidad de transporte, a veces las primeras cargas las hacíamos de solo 5 m³ o 6 m³ para que el material pudiese mezclarse bien. Había



BLK
ARENERA BLINKI S.A.

**EMPRESA CON MÁS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA DEDICADA
A LA EXTRACCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARENAS FINAS
CLASIFICADAS Y ESPECIALES.**

 Samuel Morse 1844 – Dock Sud

 comercial@arenerablinki.com  (54) 11 5263-2471/3230

www.arenerablinki.com



que controlar, en especial, la velocidad de agitación y el estado de aletado del trompo para homogeneizar el material y evitar que se formen "bochones" de material apelmazado.

¿Cómo hacían la carga de los materiales?

El modo en que se realiza la carga de los materiales para el H110 también resulta muy importante. Trabajar con tanta cantidad de material cementicio y tan poca agua nos obligó a analizar cómo era la secuencialidad de la incorporación de los materiales y aditivos para tratar de maximizar los tiempos, dado que la carga debía hacerse mucho más lentamente que en la producción de un hormigón habitual. Caso contrario, se forman "bochones" que llevan a que el tiempo que se podría haber ganado en la carga después se pierda en la piletta de lavado.

Los que estamos en el mundo del hormigón siempre decimos que este es un negocio de minutos. La realidad es que, incluso, se pierde más tiempo por no secuenciar las cosas de forma coherente (como para que el tiempo final de carga y ajuste sea lo más breve posible y se obtenga mayor y mejor homogeneidad del hormigón).

Más allá de las razones productivas mencionadas, ¿la elección de los días y horarios de despacho tenía que ver también con optimizaciones logísticas?

Las primeras hormigonadas las hacíamos los sábados para evitar demoras de tiempo debido al tránsito de la ciudad, que tenía un impacto significativo en este tipo de mezcla. La carga dentro del camión es casi como una bomba de tiempo: cualquier improvisación (como problemas mecánicos o la congestión vehicular) puede llevar a perder el hormigón.

TRIPLE CONTROL

¿Cómo son los controles de calidad que demanda el H110?

Había un control exhaustivo en la planta y después ese mismo control se realizaba en la obra (con otro personal). El día previo al servicio, la planta quedaba vacía, sin ningún material en las tolvas. Los controles comenzaban durante la mañana siguiente –temprano– para realizar un análisis exhaustivo del estado del material y, en especial, de la humedad. Se verificaba que todas las conexiones de los aditivos estuviesen correctas, se cargaba el material que el

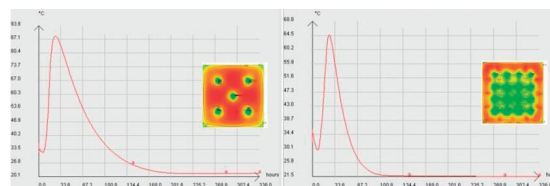


Gráfico correspondiente al estudio térmico de una columna realizado por el Centro Técnico Loma Negra para determinar el desarrollo de calor de la estructura. A la izquierda, una columna con cinco cañerías por donde circula agua fría para disminuir el desarrollo de calor de ese hormigón. A la derecha, la misma estructura pero con 16 cañerías de circulación de agua fría.

laboratorista le marcaba al palero, los camiones iban a las piletas de lavado para salir y se hacía un control detallado.

En todos los casos se realizaban ensayos de extendido, control de PUV, de temperatura, de determinación de aire y, en algunos casos, también ensayos para garantizar el contenido del material cementicio y curva granulométrica de los agregados. Además, se verificaban las pesadas de los camiones y que todos los materiales estuviesen dentro de las tolerancias. Y de todos los camiones se moldeaban probetas para ensayar a 1, 3, 7, 28 y 56 días.

A veces hemos tenido problemas con el PUV del hormigón y no lo despachábamos hasta que no estuviese bien homogeneizado, porque cuando el material no estaba correctamente mezclado había variabilidad. Incluso, hemos llegado a desecharlo porque no estábamos dispuestos a correr ningún riesgo.

¿Y cómo era la coordinación con la obra?

Resultaba importante coordinar todo con los horarios de la obra porque, como el H110 no se bombeaba sino que se colocaba con tacho, debíamos tener acotados los tiempos que demandaban los ajustes, los controles y la colocación del volumen de hormigón transportado. A medida que la estructura fue avanzando, había que seguir estudiando los tiempos porque los parámetros se iban modificando (como, por ejemplo, altura y distancia).

Toda esa logística hubo que tenerla ajustada para que, además, los camiones no tuviesen un tiempo excesivo de espera. Con tanto material cementicio adentro del equipo, se es muy proclive a reacciones indeseables y, si surge algún problema, se corre un altísimo riesgo de que el material se endurezca dentro del trompo.

A su vez, en la obra, también había controles de calidad de la constructora y de la Dirección de Obra. Eran tres controles distintos.

¿Por qué no se optó por bombear el H110?

Este hormigón es un material muy cohesivo, “gomoso”, que tiene muy poca trabajabilidad respecto a la capacidad de bombeo. Claramente, el material puede ser bombeado y en muchos lugares del mundo así sucede, pero con nuestros equipos resulta bastante complicado y el mercado no paga el costo de poner a disposición una bomba para ese servicio.

Es un hormigón sobre el que habría que estudiar muy en detalle la reología para definir con qué equipo sería factible realizar el bombeo sin riesgos de que se produzcan obstrucciones dentro de la cañería. Una problemática del H110 se refiere a la capacidad y a la sincronización del bombeo porque, si se dejase de bombear por un minuto, la cañería quedaría totalmente tapada, de punta a punta. De bombearlo, se necesitaría mucha capacidad, recursos y una sincronización logística de relojería.

¿Qué aprendizajes les deja esta experiencia? ¿Les ha servido para mejorar su actividad habitual durante la producción de hormigones convencionales?

Nos queda la convicción de que este tipo de proyectos deben ser considerados específicos. Si bien este hormigón usa los mismos materiales que uno convencional, demanda más estudios de determinadas cuestiones.

Más allá de eso, como enseñanza principal nos queda la importancia de que todos los interlocutores que se sienten en las mesas de reunión sean transparentes con lo que quieren, lo que buscan y lo que harán, para poder tener claros los requisitos que la obra demanda, y si podrán o no ser cumplidos. Esto implica poner en juego las expectativas y la realidad.

En este caso, mantener reuniones colectivas entre todos los involucrados fue fundamental para superar los desafíos. ☺



Tus operaciones de concreto, en la palma de tu mano.

El Software diseñado por y para **hormigoneros**.

- ✓ Optimiza procesos
- ✓ Reduce ineficiencias
- ✓ Mejora la satisfacción de tus clientes



 [loop4readymix](#)

 www.loop4.io

 **Loop**
for readymix

“Se llegó a un módulo de elasticidad de 50 GPa”



EL ING. ALBERTO FAINSTEIN, PRESIDENTE DE AHFSA INGENIEROS ESTRUCTURALES, EXPLICA EL PROCESO PARA CALCULAR Y REALIZAR EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DEL GRUPO SAFRA, PARA EL QUE SE DESARROLLÓ EL H110. LA CONSULTORA CUENTA CON MÁS DE 3 MILLONES DE METROS CUADRADOS PROYECTADOS CON ESTUDIOS DE ARQUITECTURA RECONOCIDOS INTERNACIONALMENTE.

¿Cuáles son las características particulares que presenta el proyecto de la torre Safra? ¿Cómo fue su intervención en el diseño estructural?

El núcleo de circulaciones es excéntrico y las columnas perimetrales se inclinan en diferentes alturas hacia el interior. Como ello genera esfuerzos de volcamiento de la torre, se intentó reducir este efecto aumentando el módulo de elasticidad del hormigón a utilizar en las columnas respecto del empleado en el núcleo.

Este diseño permite que las terrazas que se ubican en distintos niveles no tengan columnas externas

que interfieran con las visuales y, a su vez, la planta baja queda liberada perimetralmente de columnas.

¿Cómo es el módulo de elasticidad calculado para esa estructura y cómo llegaron de ese requerimiento al hormigón H110?

Dadas la altura de la torre (casi 175 metros), la sección de forma de diamante de las columnas (que por requerimientos arquitectónicos debían ser reducidas al máximo), y la sección lingual y constante en toda la altura del edificio, se decidió trabajar con hormigones de alta resistencia. Entonces, se buscó el mayor valor disponible en nuestra plaza en ese momento, que fue provisto por Lomax. Esta empresa sumó sus laboratorios y técnicos para lograr un producto que satisficiera los requerimientos de resistencia y trabajabilidad.

¿Cómo fue el proceso para determinar el módulo de elasticidad adecuado para esa obra?

El módulo de elasticidad del hormigón H110 se obtuvo de los ensayos realizados por Lomax en sus laboratorios. Se llegó a valores de 50 GPa.

¿Cuáles fueron las necesidades que les plantearon la desarrolladora, la constructora y el estudio de arquitectura?

La desarrolladora no tuvo más requerimientos que satisfacer lo proyectado por el estudio Foster & Partners de Londres, los proyectistas de la arquitectura. En tanto, la empresa constructora –Pellegrinet– requería un hormigón que fuera trabajable en obra, lo que no era sencillo de lograr para las resistencias utilizadas.



“El principal desafío fue lograr que se mantuvieran constantes la calidad y la resistencia del hormigón H110, ya que era la primera vez que se utilizaba en la Argentina”, afirma el Ing. Alberto Fainstein, quien lidera el estudio AHFsa junto a la Ing. Carolina Fainstein.

¿Qué desafíos implica esta obra y el H110 en particular? ¿Qué riesgos detectaron y cómo los encararon?

El principal desafío fue lograr que se mantuvieran constantes la calidad y la resistencia del hormigón H110, ya que era la primera vez que se utilizaba en la Argentina.

Uno de los problemas más importantes que surgió fue la altísima temperatura registrada durante el proceso de fragüe. Dado que el H110 tiene un contenido de material cementicio de alrededor de 800 kg/m³, durante las primeras pruebas de hormigón masivo se alcanzaron temperaturas de 98 °C, por lo que –además del agregado de hielo– hubo que refrigerar el hormigón desde el fin de la colada hasta que la curva de temperaturas comenzaba a decrecer. Este proceso se realizó en todas las columnas, mediante la incorporación (en su interior) de caños de acero galvanizado

en los que se circulaba agua refrigerada por equipos de enfriamiento.

¿Cómo evaluaron que hubiese proveedores capaces de abastecer H110?

Desde un primer momento del proyecto se trabajó con la firma Lomax para garantizar que el hormigón cumpliera con los requisitos establecidos.

¿Qué recomendaciones hicieron para lograr producir una formulación de hormigón con tan alta resistencia (H110)? ¿Cuáles eran los principales requisitos que se le exigían a la hormigonera en relación con la producción, la logística, la entrega y los controles en esta obra?

El equipo de proyecto contó con la colaboración del experto en tecnología del hormigón, ingeniero



IRAM
GESTIÓN
DE LA CALIDAD
R.I. 9000-4712

**EN LAS OBRAS QUE HACEN CRECER A LA REGIÓN,
AHÍ ESTÁ HDI.**

Neuquén y Añelo: 299 580 9141

Cipolletti: 298 437 0106

Roca y Villa Regina: 298 458 6030

www.hormigonerahdi.com.ar

“Trabajar en nuestro país con materiales de primer nivel internacional ha sido una gran experiencia, que abre las puertas a nuevos desafíos”

Leonardo Zitzer (expresidente de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado). Él nos acompañó durante la etapa de diseño de las mezclas, los ensayos y, luego, en los controles de obra.

Se hicieron pruebas de resistencia, módulos de elasticidad, controles de temperaturas y trabajabilidad. La empresa proveedora debía acompañar todo el proceso de investigación y desarrollo del producto, así como garantizar la provisión de este hormigón en el tiempo.

¿Cómo fue la relación con los productores de hormigón, la Dirección de obra, el estudio de arquitectura, la constructora y la desarrolladora?

El equipo profesional trabajó en un ambiente colaborativo, con el aporte de todas las partes para alcanzar los objetivos fijados. Fue excelente y ello se observa en la calidad de los resultados obtenidos.

Trabajar en nuestro país con materiales de primer nivel internacional ha sido una gran experiencia. Como diseñadores, esto nos abre las puertas a nuevos desafíos.

¿Se cumplieron sus expectativas sobre esta obra?

Hasta el momento la experiencia ha sido totalmente satisfactoria, tanto en servicio como en calidad del producto.

Desde su mirada como diseñador de estructuras, ¿qué cree que los hormigoneros deberían mejorar en relación con la producción, la logística, la entrega y los controles de los hormigones en las obras? ¿Qué debe hacer o tener un proveedor de hormigón para que los diseñadores estructurales “duerman tranquilos”?

Difícilmente logremos que los diseñadores estructurales “durmanos tranquilos”, pero considero que los requerimientos básicos que deben cumplir implican



Construcción de la torre del grupo Safta en el cruce de las avenidas Alem y Córdoba, CABA.

tener estrictos controles de calidad de los materiales y de su producción, admitir auditorias de control externo y certificaciones de sus plantas.

Además, los equipamientos deben ser modernos y en cantidad suficiente para abastecer las hormigonadas sin interrupciones, con monitoreo permanente que asegure su correcto funcionamiento. ☉



Conectamos la industria sudamericana
con la tecnología de vanguardia mundial.

MENOS BLOQUEOS. MENOS RIESGOS. MÁS EFICIENCIA INDUSTRIAL.

Outfeed Solutions conecta a la industria con las soluciones más innovadoras del mundo.

Representamos a marcas líderes internacionales, ofreciendo tecnología de vanguardia y respaldo técnico para optimizar procesos y aumentar la eficiencia.

Áreas clave:

- Limpieza acústica de silos, hornos, filtros de mangas, etc.
- Transporte neumático de materias primas y productos finales.
- Conexiones flexibles estanca.
- Seguridad y protección contra riesgos.

Con Outfeed, su planta accede a soluciones de clase mundial en un solo aliado estratégico.

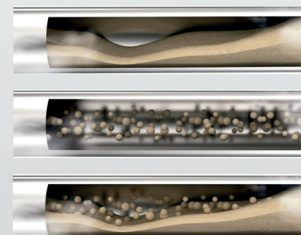
Marcas líderes que optimizan procesos críticos en toda la cadena del hormigón elaborado.



Limpieza acústica que elimina bloqueos y acumulación evitando paradas en silos, hornos y colectores de polvo, entre otros.



Sistemas de transporte neumáticos de materiales en polvo en fase densa, fase fluida, por vacío o soplado.



Esteban Echeverría 3750 Piso 2do. R4 | B1605DTJ
Vicente López | Norcenter Mall | Buenos Aires | Argentina
Tel.: (+549) 11 5689 5959 | componentes@outfeedsolutions.com

 [outfeedsolutions/](https://www.instagram.com/outfeedsolutions/)
 [outfeed-solutions](https://www.linkedin.com/company/outfeed-solutions/)
 [@outfeedsolutions7161](https://www.youtube.com/@outfeedsolutions7161)

Detalles y soluciones para un éxito constructivo



DESDE LA CONSTRUCTORA DEL EDIFICIO DE CASI 175 METROS RESUMEN LOS ASPECTOS MÁS DESAFIANTES DE LA OBRA. EN ESPECIAL, DESTACAN CÓMO SE LOGRÓ AJUSTAR LA LOGÍSTICA DE ENTREGA, CONTROLAR LA TEMPERATURA DEL HORMIGÓN Y SU PREOCUPACIÓN POR LA TRABAJABILIDAD DE LA MEZCLA.

“Este proyecto nos planteó un gran reto técnico desde el inicio, principalmente por las condiciones particulares de diseño y de ejecución”, señala el arquitecto Pablo Sosa, líder de Proyecto de la constructora Pellegrinet, al ser consultado por los pormenores de construir los 67.315 m² de la torre de oficinas que el grupo bancario brasileño Safra desarrolla en la zona de Catalinas.

En el predio de 5.693 m² de superficie, hasta fines de septiembre de este año la firma rosarina lleva ejecutadas las fundaciones, cuatro losas de subsuelos y nueve elevadas, de las 35 totales. Iniciaron su contrato en octubre de 2020 y se prevé su finalización en tres años, en diciembre de 2028. Sobre un volumen total de hormigón que rondará los 43.500 m³, ya ejecutaron más del 53%.

En esta entrevista, el arquitecto Sosa comparte cómo fue el proceso previo al inicio de las obras, cómo se abordó el diseño del hormigón de alta resistencia H110, y las innovaciones y soluciones tecnológicas que



aplicaron para medir, controlar y regular la temperatura del material y su trabajabilidad.

**¿Cómo resulta la ejecución de este proyecto?
¿Tuvieron que realizar algún ajuste a medida que las obras avanzaron?**

Durante la fase de excavación y submuración, el proyecto de arquitectura sufrió modificaciones que obligaron a adaptar las fundaciones a una nueva estructura. Esto dio lugar a la incorporación de las primeras columnas principales inclinadas en los subsuelos, de 2 x 2,20 m y con una cuantía de acero cercana al 10%.



“El H110 ofrece un comportamiento estable, con muy buena trabajabilidad”, señala el Arq. Pablo Sosa.

H110: “Se trabajó intensamente en la trabajabilidad del material, ya que la ventana de aplicación óptima es muy corta”

Estas condiciones llevaron al análisis del hormigón H110, desarrollado por el laboratorio de Lomax. Este hormigón se aplica en las columnas principales, desde el cuarto subsuelo hasta la losa S/16. Para analizar el comportamiento del material *in situ*, se realizaron pruebas iniciales en obra con bloques de gran dimensión (mínimo 2 m de lado). Como resultado, se identificó la necesidad de refrigerar el hormigón durante el proceso de fragüe interno.

¿Cuáles fueron las dificultades que su empresa tuvo que superar para encarar la construcción?

La obra supuso desafíos técnicos y de ejecución de gran complejidad. El principal fue trabajar con un material innovador como el H110 –todavía en desarrollo– y comprender su comportamiento y trabajabilidad. En especial, frente a la generación de calor y sus efectos estructurales.

A esto se sumaron las particularidades geométricas de los elementos verticales y los exigentes requerimientos de terminación en hormigón visto. Fue necesario diseñar y fabricar estructuras metálicas

auxiliares para sostener encofrados, junto con una secuencia de montaje, hormigonado y desencofrado sumamente estricta.

El mayor riesgo identificado fue el control de la temperatura interna del hormigón. Para ello se implementó un procedimiento riguroso de control y se diseñaron sistemas alternativos ante eventuales fallas de los equipos principales.

¿Cuáles fueron los principales requisitos que la empresa hormigonera seleccionada debía cumplimentar?

Lomax es la única empresa proveedora de hormigón en esta obra. Además de cumplir con los requisitos técnicos —resistencia y módulo de elasticidad—, se trabajó intensamente con ellos en la trabajabilidad del material, ya que la ventana de aplicación óptima es muy corta. Era fundamental llegar a obra con un asentamiento extendido y con el menor ajuste posible.

Otros aspectos clave fueron la frecuencia y la puntualidad de los camiones, motivo por el cual toda la programación del hormigonado se concentró

“El control de temperatura se realizó con provoletas y sensores en puntos estratégicos de las columnas”

CANAVESIO

HORMIGON ELABORADO

PARQUE INDUSTRIAL CIUDAD DE FORMOSA

canavesiohormigones@gmail.com

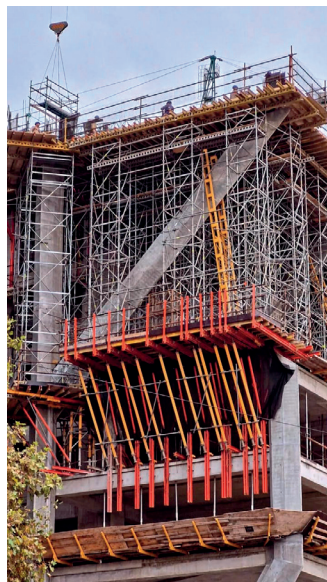
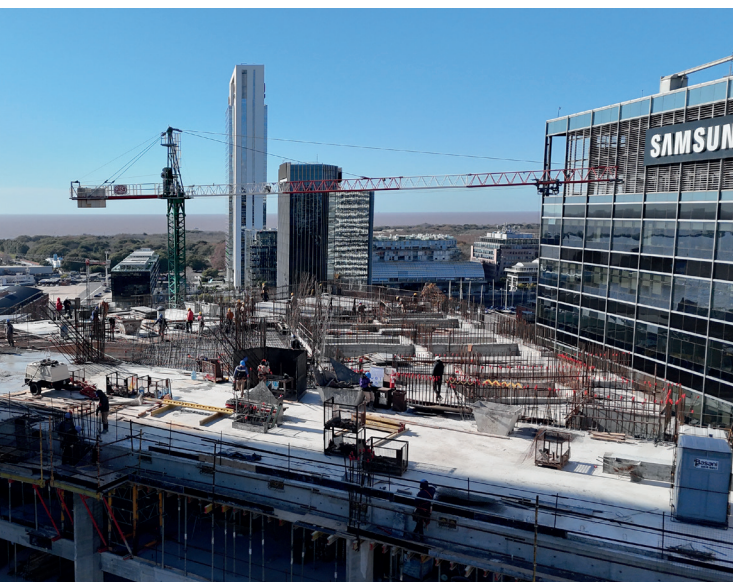
+549 370 50 333 50



GESTION
DE LA CALIDAD

RI-9000-15547
IRAM-ISO 9001:2015





“Fue necesario diseñar y fabricar estructuras metálicas auxiliares para sostener encofrados, junto con una secuencia de montaje, hormigonado y desencofrado sumamente estricta”, detallan desde Pellegrinet.

en las primeras horas de la mañana, lo que garantizó un flujo continuo y confiable de suministro.

¿Cómo es su evaluación sobre la producción, la entrega y los resultados alcanzados con el H110? ¿Cumple sus expectativas?

La experiencia en este proyecto es altamente satisfactoria. Se ha logrado llevar adelante una obra de gran complejidad técnica y arquitectónica, y se obtuvieron resultados de alto nivel.

En cuanto al H110, el material fue perfeccionándose durante las etapas iniciales y hoy ofrece un comportamiento estable, con muy buena trabajabilidad y resultados comprobados en obra. Cumplió con las exigencias del proyecto y permitió responder al desafío planteado, destacándose la labor conjunta del laboratorio y el área de Calidad de Lomax.

¿Cómo realizaron los controles en obra de recepción de este hormigón y de ejecución? ¿Cómo validaron la calidad y demás características del H110?

Desde el inicio, los controles fueron realizados en conjunto por el laboratorio de Lomax, ITH (control de la constructora) y CADIEM (por parte de la



Descarga del hormigón H110 en la obra.

VER VIDEO

dirección de obra). Entre los tres equipos se verificaba la calidad y se validaban las resistencias mediante probetas.

El control de temperatura se realizó con provoletas y sensores distribuidos en puntos estratégicos de las columnas, enviando información en tiempo real sobre la evolución del calor interno.

El sistema de refrigeración consistió en un circuito cerrado de agua a 10 °C, provisto por un *chiller*, que circulaba a través de serpentinas metálicas internas embebidas en los elementos estructurales.

¿Cómo fluyó el trabajo con los otros eslabones de la obra? ¿Pudieron integrarse bien?

El trabajo en equipo fue clave. Cada actor, como el productor de hormigón, la Dirección de obra, el estudio de arquitectura, el desarrollador y la constructora, aportó mejoras e innovación en los procesos, buscando siempre alcanzar la calidad proyectada en los elementos y en la fisonomía final del edificio. ☉



Las particularidades geométricas de los elementos verticales y los exigentes requerimientos de terminación en hormigón visto fueron desafiantes.



Excelencia, calidad y seguridad en Hormigones elaborados.

HORMIGONES
MELMIX

📍 Ruta Nac. N°16 Km 20.1 (Pcia, Chaco)

🌐 www.melmix.com.ar

☎ (0362) 44 63570 / 44 63051 📞 (362) 43 91081

📱 📧 HormigonesMelmix

Una mirada integral del desarrollo que eleva la vara del sector



LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL, EL USO DEL H110 Y LA PRECISIÓN DEL DISEÑO EXIGIERON UNA DIRECCIÓN DE OBRA CAPAZ DE ANTICIPAR RIESGOS Y ASEGURAR ESTÁNDARES EXCEPCIONALES.

Sin dudas, dirigir, coordinar y gerenciar una obra tan peculiar como la torre Safra no es tarea sencilla. Su original diseño que lleva el sello del prestigioso estudio de arquitectura internacional Foster & Partners, su magnitud constructiva, la gran inversión asignada (u\$s 200 millones) y las innovaciones aplicadas en relación con la tecnología del hormigón hacen de este desarrollo un hito, que eleva los estándares del sector.

“El diseño estructural de este edificio corporativo presenta un desafío particular. Debido a la geometría trapezoidal de la planta, la torre genera una tendencia a deformarse o a ‘cabecear’ significativamente hacia la punta del triángulo. Entonces, para garantizar las deformaciones admisibles en los pisos superiores y cumplir con los estándares de confort requeridos para un edificio corporativo, fue necesario dotar de una mayor rigidez la estructura”, explica el Ing. Martín Arnoni, miembro del equipo de Dirección de Obra del Ing. Diego Ricagni y de Gerenciamiento del estudio VL ING contratados por el grupo desarrollador.

A raíz de ello, surgió la necesidad de utilizar el Hormigón de Alta Resistencia (HAR) H110. “Su elevado módulo de elasticidad incrementa sustancialmente la rigidez estructural de la torre y minimiza las oscilaciones. Este material se emplea en todas las columnas hasta el nivel de la planta 15”, detalla.

Además, la desarrolladora y el estudio Foster exigieron plantas libres (sin columnas interiores) de 1.300 m² y una altura de 4,20 m libres entre losas, una medida superior a los estándares habituales del mercado local. “Por ello, considerando la compleja geometría, las terrazas y el diseño, el estudio Fainstein propuso el H110. Y, adicionalmente, se requirió un análisis

estructural puntual y detallado para la ejecución de las columnas inclinadas presentes en el diseño”, amplía el Ing. Arnoni.

DILEMAS A RESOLVER

Una vez que el proveedor garantizaba la producción a escala industrial de ese hormigón de “ultra-alta resistencia”, el primer desafío para la Dirección de Obra consistió en identificar y mitigar los riesgos inherentes a su uso, que principalmente eran dos:

- **La alta temperatura alcanzada durante el fragüe:** al ser un material novedoso, el desarrollo inicial en laboratorio y las pruebas en obra mostraron que la alta concentración cementicia generaba temperaturas de fraguado cercanas a los 100 °C. “Esto fue crítico, en especial en los subsuelos, donde las estructuras masivas requerían un control riguroso. Se colaboró estrechamente con la contratista (Pellegrinet), la proveedora (Lomax) y el Ing. Leonardo Zitzer para modificar la dosificación y así disminuir el calor de hidratación. Además, se decidió que todos los elementos estructurales que contienen H110 sean refrigerados mediante un sistema de cañerías que garantiza que no se superen los 75 °C durante el proceso de fraguado”, cuenta el Ing. Arnoni.

- **La correcta ejecución de las columnas inclinadas:** dado que la geometría no era estándar y que se exigía un acabado de hormigón visto con un estándar de calidad muy alto, “fue fundamental asegurar la trabajabilidad y la fluidez idónea del hormigón. Esto garantizó una terminación superficial aceptable y una homogeneidad consistente entre todos los elementos estructurales”.

PRODUCCIÓN CONFIABLE

Según cuenta el Ing. Arnoni, la selección del proveedor del hormigón se realizó de manera conjunta entre el estudio de Ingeniería Estructural (AHFsa), la constructora y la Dirección de Obra. Su validación se basó en los antecedentes de la empresa y en los avances de desarrollo que ya poseía con el hormigón H110.

Los principales requisitos planteados a la productora comprendieron:

- Garantía de suministro: asegurar la entrega constante y oportuna del volumen de cubaje necesario de este tipo de hormigón, debido a sus requerimientos de elementos particulares y su proceso específico.
- Desarrollo industrial: completar el desarrollo del H110 mediante las pruebas necesarias para obtener el producto final con las características requeridas, no solo en términos de resistencia sino también de trabajabilidad y terminación (hormigón visto).

“La experiencia en este proyecto ha sido sumamente exitosa y enriquecedora. En cuanto al H110, se logró una entrega homogénea, constante y sin desviaciones significativas. Las expectativas se han cumplido con creces. Se logró transformar un material inicialmente experimental y complejo en un hormigón de uso corriente y confiable en la obra. Esto valida la capacidad técnica y la colaboración entre todos los actores involucrados”, señala el Ing. Arnoni.

CONTROLES

Desde la Dirección de Obra ningún detalle queda librado al azar: “Existe un seguimiento y monitoreo constante sobre la producción, las características del material y la terminación. Ante cualquier desviación detectada, la constructora y el productor de hormigón analizan y realizan los ajustes que se requieren para mantener los estándares exigidos”, agrega el Ing. Arnoni.

Para asegurar la trazabilidad y los resultados, los controles de laboratorio son triples: hacen ensayos el



Nuestras Soluciones

EnviroMix®

Plastificantes y Superplastificantes

Permite una reducción significativa de la huella de carbono de su concreto.

Quad®

Quad® permite optimizar los costos de producción y mejorar la calidad y el rendimiento del concreto, incluso cuando se utilizan áridos complejos.

Chryso® Optima 1000

Una solución superplastificante innovadora, ideal para concretos premezclados y obras complejas.

“H110: “Se logró una entrega homogénea, constante y sin desviaciones significativas”

laboratorio de Lomax, el contratado por la Dirección de Obra (CADIEM) y el designado por la constructora (ITH).

Asimismo, se interviene activamente para validar la calidad del H110: “Se realiza un riguroso control sobre todos los camiones que entregan el material, lo que implica una mayor frecuencia de muestreo comparada con otro tipo de hormigones. A pie de obra, se controla rigurosamente la temperatura de recepción, T-50, ensayo de extendido y el PUV. A su vez, durante la ejecución, si los valores iniciales no cumplen con los parámetros deseados, se realiza un ajuste inmediato en la mezcla y se vuelve a medir. Una vez colado, la temperatura interna del elemento se mide constantemente con sensores internos para garantizar que no se superen los 75 °C”, describe Arnoni.

Los ajustes que hubo que realizar se concentraron principalmente en dos aspectos:

- La temperatura, debido a que el alto contenido cementicio provoca altas temperaturas de hidratación.
- La trabajabilidad, ya que por variaciones en la partida de la materia prima ocasionalmente fue necesario realizar pequeños ajustes con el fin de mantener la fluidez requerida para la terminación del hormigón visto.

Para finalizar, el Ing. Arnoni destaca que todos estos retos pudieron superarse gracias al óptimo trabajo en equipo: “Hubo una gran predisposición y colaboración por parte de todos los actores (desarrolladora, constructora, estudios y productor de hormigón) para garantizar la calidad final del producto, tal como lo exige el cliente y el estudio de arquitectura”.

También señala que resultó clave y excepcional la participación y predisposición de los ingenieros Leonardo Zitzer, expresidente de la AAHE, y Gabriel Mansilla, de Lomax (lamentablemente



El Ing. Martín Arnoni destaca: “Se logró transformar un material inicialmente experimental y complejo en un hormigón de uso corriente y confiable en la obra”.

fallecido): “Su compromiso fue esencial para lograr el desarrollo de este nuevo producto –el H110– y asegurar que el edificio pudiera ejecutarse tal y como fue proyectado”. ☉

**MOTOHORMIGONEROS
con acero HARDOX® 450**



**PLANTAS ELABORADORAS Y DOSIFICADORAS
DE HORMIGON DE ALTA PERFORMANCE**



PS120- 6 /47L

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Construyendo igualdad en el hormigón



DESDE CHACO, LA REPRESENTANTE TÉCNICA Y RESPONSABLE DE CALIDAD DE HORMIGONES MELMIX CUENTA CÓMO ES LA EXPERIENCIA DE SER LA ÚNICA MUJER EN LA COMPAÑÍA. EL GERENTE SUMA LA VISIÓN DE LA EMPRESA.

Hace 11 años, una joven Kristel Roshdestwensky envió su currículum vitae a Hormigones Melmix, hormigonera cuya sede central está en Resistencia, Chaco. Se encontraba finalizando la cursada de la carrera de Ingeniería Civil con orientación en Estructuras y debía realizar prácticas profesionales para obtener el ansiado título de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), así que se animó a postularse para conocer más sobre esta industria.

El gerente, Cdor. Marcelo Dagnino, fue quien lo recibió y quedó muy interesado por el perfil académico, así que se lo presentó al Ing. Nelson Melli, fundador de la compañía: “Le dije ‘hay que captarla’”, recuerda. Ambos la entrevistaron y en abril de 2014 comenzó a desempeñarse como pasante. Era la única mujer de la hormigonera en ese momento y lo es hasta la actualidad, si bien la esposa del Ing. Melli, su hija y una contadora habían trabajado previamente en la Administración.

“Arranqué sin saber nada del sector. La primera vez que me dieron un guante me lo puse al revés (risas). Tenía que usar la pala con los agregados del hormigón y me encantó, eran aspectos que nunca había visto antes”, cuenta la sonriente protagonista de 37 años, actual representante técnica y responsable de Calidad de Melmix. Tras cuatro meses en la empresa logró

recibirse y le ofrecieron pasar a hacer prácticas profesionales. Aceptó feliz.

Lamentablemente, en paralelo el Ing. Melli enfermó y luego falleció, por lo que comenzaron a asignarle más responsabilidades. A su vez, le ofrecieron viajar a Buenos Aires para capacitarse en la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado: “Era un curso muy interesante, con contenidos que nunca había estudiado. Quedé fascinada y no me quise ir nunca más del mundo de la tecnología del hormigón”, destaca la Ing. Roshdestwensky.

Continuó ampliando su formación y, en enero de 2015, la contrataron como responsable de Laboratorio. “En esa etapa empecé a participar de obras grandes y muy interesantes, como un acueducto. También conocí a personas muy relevantes a nivel nacional, como los ingenieros Maximiliano Segerer y Carlos Fava. Todos me fueron enseñando un poquito mientras yo seguía estudiando y haciendo ensayos. Después me solicitaron que me encargara de capacitar a los *mixeros* que ingresaban a la empresa y de seguir las auditorías de las normas ISO”, agrega.

Al ser la única mujer en la hormigonera y estar a cargo de las capacitaciones, ¿cómo se sintió?

Ing. Kristel Roshdestwensky: Al principio tenía miedo de las miradas porque la mayoría del personal que capacitaba eran hombres y mayores que yo. Temía que me viesen diferente por ser mujer y joven. Tal vez al inicio estaban dubitativos pero cambiaban cuando comenzaba a exponer técnicamente: la recepción mejoraba al ver la solidez de la capacitación.

Nunca tuve ningún problema y fue muy enriquecedor para las dos partes, tanto para mí como para los *mixeros*. Preparaba mucho cada clase y pude romper el hielo. Después me decían que les había encantado que les enseñara otro punto de vista de su tarea y que les explicara cómo funciona el hormigón y los cuidados a considerar. Mi estrategia para ganar espacios siempre consistió en ir

lo más preparada posible y, con los años, ya no tengo ese prejuicio y me siento confiada. Hacía lo mismo cuando tenía alguna reunión importante o en la Facultad de Ingeniería de la UNNE (donde es docente, responsable de prácticas y asesora en el Laboratorio de Materiales y Estructuras para lograr que se acredite la norma ISO 17025). Entre los más jóvenes ya no hay esos prejuicios.

Cdor. Marcelo Dagnino: *Estamos muy conformes con ella, es muy metódica, profesional y ha dado un rendimiento espectacular. Se fue formando una relación muy amena en lo laboral y personal. Hoy es la referente técnica de la empresa, no solo en la zona sino también ante la CADHE y otros organismos. ¡Esperamos más 'Kristels'!*

Si bien tal vez era un poco raro que hubiese una mujer en los encuentros sociales, desde el inicio fue una más y siempre se la trató con el mayor de los respetos. Tuvo y tiene el apoyo de la empresa y de sus compañeros en todo lo que necesita.

¿Cuáles son sus funciones actuales?

Roshdestwensky: Hacia 2017 empecé como responsable técnica de la empresa. Fue una transición: me encargaron la capacitación de los laboratoristas y de todo el personal, la interacción con los ingenieros e inspectores en las obras y con los clientes para explicar cómo hacer probetas y otras cuestiones de ese tipo, así como el desarrollo de productos y de controles de calidad. En esa etapa me ayudó mucho el Ing. Melli, que me explicaba y me tranquilizaba cuando había algo que me preocupaba. Estoy muy agradecida y busco transmitir la misma mirada ante los problemas.

Luego me nombraron responsable de Calidad. Vimos que el Laboratorio debía tener más relevancia, estar al mismo nivel que el sector de Producción y en relación



La Ing. Roshdestwensky ingresó a Melmix como pasante, luego la nombraron responsable de Laboratorio y actualmente es representante técnica y responsable de Calidad de la compañía.

directa con la Gerencia. Tuve que aprender sobre las normas ISO e IRAM, las auditorías y los riesgos para poder actualizarme, transmitir y aplicar los conocimientos.

¿Cómo fue el acompañamiento del equipo directivo?

Roshdestwensky: Acá el género es indistinto, realmente no importa, lo fundamental es la capacidad. La cabeza de la empresa lo ve así. Sin embargo, no nos llegan muchos currículums de mujeres.

No hay que tener miedo, es solo cuestión de actitud, no de género. Como en estos momentos hay una merma de la actividad, no estamos tomando personal, pero a futuro



HORMIGONERA CONSTRUCTORA
Arenera - Cantera
CORRALÓN - FERRETERÍA
Distribuimos a todo Misiones
y nordeste de Corrientes



CASA CENTRAL Whatsapp: +549376149200 - +5493764950550
RUTA NACIONAL 12 KM 3 1/2 - POSADAS - MISIONES

UNICA EMPRESA PENTA-PLANTA EN LA PROVINCIA DE MISIONES
Posadas, Puerto Iguazú, Oberá, Santo Pío, San José.





La Ing. Roshdestwensky con el Ing. Carlos Fava en una obra en la que trabajaron juntos.

habría que explicitar que estamos abiertos a recibir postulaciones diversas para ampliar las oportunidades.

Dagnino: La cultura de esta empresa es desarrollar a las personas que están dentro, más allá de su género. Nunca hicimos diferencias por esta cuestión. Hemos tenido búsquedas de personal en las que se entrevistó a postulantes de ambos sexos para diferentes puestos pero siempre primó la competencia como criterio. Si bien registramos un volumen creciente de ofrecimientos de jóvenes arquitectas e ingenieras recién egresadas, lamentablemente la época no ayuda.

¿Cuáles son las cualidades que consideran que las mujeres pueden aportar a las empresas?

Roshdestwensky: En general, las mujeres nos caracterizamos por ser multitareas, y en esta clase de trabajo hay que estar muy atentos a los clientes y a los colaboradores, así que creo que somos un poco más aptas para ello. En Producción, hay que atender mil cosas de planificación, de logística, de la planta y de los materiales; también desde lo técnico, como los controles de calidad, las pruebas, las ISO, responder a los clientes... Por supuesto son tareas que las puede hacer cualquier persona, aunque creo que las mujeres nos desempeñamos mejor.

Dagnino: Hay una impronta que sucede –y que compartimos– que se relaciona con que cada vez más mujeres ocupan empleos en puestos técnicos y de decisión, tanto en empresas de la construcción como en proveedores del sector. Obviamente, hay cuestiones en las que a veces las mujeres se desenvuelven mejor



La Ing. Roshdestwensky capacita al personal de Melmix y a sus alumnos de la UNNE, interactúa con operarios, profesionales e inspectores en las obras y con los clientes.

y en otras los hombres, pero no sucede por desigualdad laboral.

Hay que romper paradigmas y enfocarse más en las competencias y en cómo se desenvuelven las personas. Hay lugares importantes dentro de la industria del hormigón que pueden ser ocupados a la perfección por las mujeres, no hay diferencias reales. ◉



**Santa Fe
Materiales**

PROVEEDOR DE LAS OBRAS MÁS IMPORTANTES DE LA REGIÓN



www.santafemateriales.com.ar



¡NUEVO PRODUCTO!

LEGAFIBER[®] MACRO

FIBRAS SINTÉTICAS PARA EL REFUERZO
ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN.

- | | |
|--|--|
| 1 Se dispersa uniformemente dentro del hormigón en el proceso de mezclado. | 2 Más liviano y fácil de manipular que las mallas y fibras metálicas. |
| 3 Reduce la fisuración por retracción plástica y provee un refuerzo multidimensional. | 4 No absorbe agua ni afecta el proceso de curado del hormigón. |
| 5 Mejora la durabilidad y tenacidad del hormigón, y la resistencia a la flexión. | 6 No se oxida y resistente a los álcalis del hormigón. |




info@legatec.com.ar


www.legatec.com.ar


(54 11) 4647 0077


[legatec.ar](https://www.instagram.com/legatec.ar)


[legatecar](https://www.facebook.com/legatecar)


Solicita nuestro
catálogo
completo de
productos.

GUÍAS PASO A PASO

VERIFICACIÓN DE DOSIFICACIONES MEDIANTE PASTONES DE PRUEBA A ESCALA INDUSTRIAL

• Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer, de la firma Control y Desarrollo de Hormigones / www.cdormigones.com.ar

1) ENTREVISTAS AL PERSONAL, INSPECCIONES DE INSTALACIONES Y PROCEDIMIENTOS GENERALES

1 Previo a los trabajos, se sugiere una reunión con presentaciones de las partes y de los roles asignados a cada uno de los intervinientes.

1.1 Se procederá a entrevistar al responsable de la planta y se dispondrá de sus antecedentes para evaluar su competencia técnica.

1.2 Se dialogará con el resto del personal (palero, *mixero*, plantista, laboratorista, etc.) para verificar su competencia y experiencia.

2 Se inspeccionará la planta, la automatización, el certificado de verificación vigente y otros aspectos del funcionamiento.

2.1 Deberá existir una lista de chequeo de los diferentes elementos críticos de la planta a verificar previo al inicio de los trabajos.

2.2 Con respecto al acopio de materias primas, se adecuará al procedimiento del proveedor de hormigón elaborado.

3 Se deberá tener el procedimiento de carga y de producción de hormigón general, así como de despacho y seguimiento.

3.1 Al menos, figurarán los tipos de ciclos de carga, orden de materiales constituyentes y el tiempo medio de ciclo de mezclado.

3.2 En caso de la carga manual de aditivos, se dispondrán medios eficaces de pesaje y en qué momento incorporarlos.

3.3 Tendrá que existir un remito tipo con cumplimiento de IRAM 1666 y condiciones generales que deberán ser interpretadas.

4 Se poseerán los elementos mínimos para los ensayos a realizar, así como la existencia de procedimientos escritos:

4.1 Moldes cilíndricos en cantidad suficiente, recipiente PUV calibrado, balanza calibrada, termómetro verificado y cono de Abrams.

4.2 Accesorios varios como varillas, martillo de goma, carretillas, baldes, bolsas plásticas, EPP, etc.

4.3 Se inspeccionarán las instalaciones del laboratorio donde permanecerán las primeras 24 hs y, luego, la pileta de curado.

4.4 Se deberá contar con los procedimientos para realizar los ensayos según normas IRAM vigentes (impreso).

4.5 Los laboratoristas podrán ser evaluados durante las tareas de ejecución de ensayos, brindando oportunidades de mejora.

2) PASTONES DE PRUEBA EN PLANTA (DENTRO DE UN PROYECTO O PROVEEDOR EXTERNO)

1 Se tendrán presentes las dosificaciones teóricas aportadas por pastones de prueba o las experiencias previas a validar en planta.

1.1 Se realizará la corrección por humedades de los agregados, según procedimiento vigente previo a la carga.

1.2 Se recomienda tomar 1 kg para arenas y 4-5 kg para agregados gruesos; salvo TMN > 38 mm que son 10 kg.

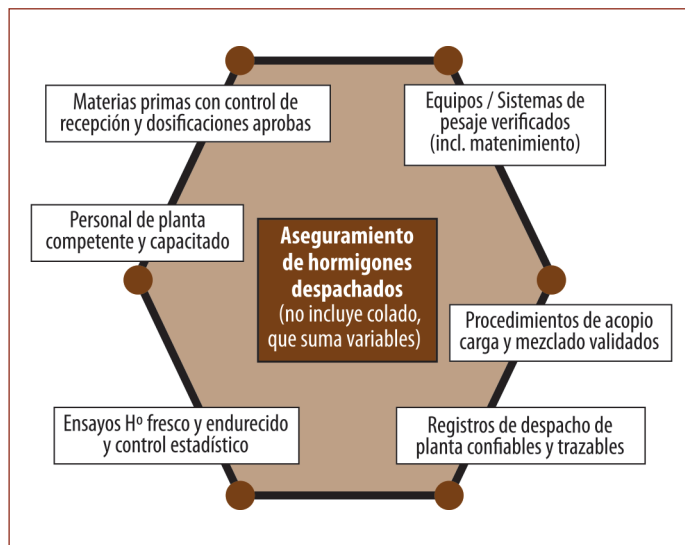


Figura 1:

Factores clave para el aseguramiento de la calidad de los hormigones despachados.

1.3 Se deberán cargar en la planta y el plantista mostrará aptitud para realizarlo; la corrección será para todas las fracciones.

1.4 También se verificará que las absorciones cargadas en planta sean las reales de los últimos ensayos disponibles.

1.5 Se deberán tener los parámetros de diseño (asentamiento, PUV y aire) y sus tolerancias previo a la carga.

2 En base a las dosificaciones ajustadas, se procederá a realizar pastones en planta industrial respetando lo siguiente:

2.1 Solo en caso de planta mezcladora y previo al inicio, el proveedor de hormigón fijará el tiempo de mezclado.

2.2 La dosificación estará cargada previamente en la planta de forma trazable, con un código bien identificable.

2.3 Se aconseja vaciar las tolvas de agregados y volverlas a cargar para evitar confusiones.

2.4 Se verificará la secuencia y los volúmenes de los ciclos a cargar para llegar al volumen del pastón industrial.

2.5 La decisión de carga de algo menos de agua será a cuenta del proveedor del hormigón, pero podrá realizar este ajuste hasta 10 l/m³ en menos y esto no implica modificación de la dosificación misma, sino un ajuste al sistema de producción.

2.6 Se cargará en modo automatizado (preferentemente no manual) la dosificación y las humedades de los acopios para que la planta realice sola la corrección y la carga de materiales, admitiendo un volumen mínimo del pastón industrial de 4 m³.

2.7 No es recomendable menos de 4 m³ en 3 ciclos ya que las plantas compensan errores de forma efectiva en el tercer ciclo.

2.8 Se realizará el proceso de carga y mezclado según el procedimiento de producción (impreso y presente durante la carga).

2.9 En caso de mezcla en camión, se darán los tiempos indicados en el procedimiento y no menos de 8 minutos después de toda la carga.

2.10 Luego, se tendrá el volumen cargado durante 15 a 20 minutos a velocidad de agitación (o tiempo representativo del transporte).

3) ENSAYOS Y COMPARATIVA CON LOS PARÁMETROS DE DISEÑO

1 Se realizará el muestreo luego de los tiempos anteriores, descartando aproximadamente 1/4 m³ de la cola de descarga.

1.1 Se tomarán las muestras para la caracterización en estado fresco de forma inicial y, salvo que el mismo esté notablemente segregado o con asentamiento muy dispar al de diseño visualmente, se tomarán 3 carretillas de hormigón fresco.

1.2 Si hay segregación extrema, se dejará 3 minutos en agitación, se remezclará otros 3 minutos y se tomará una nueva muestra.

1.3 Se realizarán los ensayos de consistencia (IRAM 1536 - IRAM 1890-1), de temperatura según IRAM 1893 y de PUV según IRAM 1562. En caso de tener aire incorporado, se empleará IRAM 1602 para su medición en fresco.

1.4 En casos muy específicos, se moldearán muestras para tiempos de fragüe (IRAM 1662) y/o exudación (IRAM 1604).

2 Salvo otros criterios consensuados previamente, se considerarán como resultados aceptables y se procederá lo indicado a continuación:

2.1 En caso de que los parámetros (asentamiento y PUV) estén dentro de los definidos en la dosificación (Ej.: +/- 2 cm de asentamiento y +/- 2% de PUV), se procederá a moldear 12 probetas cilíndricas de este pastón. Si lleva aire, la tolerancia será de +/- 1,5%.

2.2 Las probetas serán protegidas y curadas según IRAM 1524 vigente de forma normalizada (23 +/- 2°C) y ensayadas de a pares a edades de 3, 7 y 28 días, dejando dos probetas a la edad de 90 días; puede haber otras edades, como 24 o 48 hs.

2.3 Pueden moldearse dos probetas adicionales a ensayar si hay desvíos mayores al 15% entre probetas ensayadas a la misma edad.

2.4 Esta toma de muestras se realizará aproximadamente a los 30 minutos de la carga inicial, salvo otra especificación.

2.5 Las probetas serán trasladadas a las 24 hs (mínimo) con sumo cuidado, si se curarán en otro laboratorio.

2.6 El laboratorio que ensayará las probetas estará a cargo de velar por el procedimiento de transporte y que no se afecten las probetas.

2.7 La misma carga de hormigón será mantenida durante —al menos— 60 minutos adicionales en el *mixer*, a velocidad de agitación. Cuando se esté cerca de la mitad de ese período, se colocará en velocidad de mezclado durante 3 minutos y se tomará una nueva muestra para realizar ensayos de asentamiento y PUV. Luego, próximo a los 60 minutos indicados (90 minutos desde el inicio) se tomarán muestras nuevamente para analizar su variación.

2.8 En caso de pérdida de consistencia, en cualquiera de los casos, podrá acondicionarse adicionando aditivo suprefluidificante.

3 Salvo otros criterios, se considerarán como resultados para realizar ajuste y nueva carga lo indicado a continuación:

3.1 En caso de que no se cumplan los parámetros, pero se esté dentro de +/- 4 cm de asentamiento y +/- 3% de PUV, se registrarán los valores y se realizará un nuevo pastón en planta con eventuales ajustes de planta (ajuste de proporciones y nueva carga).

3.2 Las correcciones estarán a cargo del proveedor de hormigón y quedarán documentadas para validar la dosificación.

3.3 Si este nuevo pastón está fuera aún de estas tolerancias, el proveedor propondrá un informe técnico con los pasos a seguir y, posiblemente, deba volverse a pastones de laboratorio o encontrar las causas de estas discrepancias.

4 Luego de los ensayos, podrá recargarse con otro hormigón y utilizarse como hormigón de limpieza u otro necesario o pedido.

4) INFORME Y REGISTROS

1 De los primeros pastones, se emitirá un informe con los ensayos y observaciones; luego, un informe por tipo de hormigón.

1.1 Este informe se irá revisando cuando se tengan las resistencias a diferentes edades y su evolución.

1.2 Se sugiere incluir la ubicación de la planta, los responsables, los participantes, los hallazgos, las fotografías, etc.

1.3 Se incorporarán las oportunidades de mejora que puedan relevarse del proceso para ser incluidas en los procedimientos.

2 En caso de No Conformidades, serán tratadas por el Área de Calidad buscando causa raíz y brindando los medios para reducir la probabilidad de ocurrencia. Si los parámetros de diseño no se logran en 3 pastones, se estudiará el caso y se seguirá en otra jornada.

3 Este es el proceso de VERIFICACIÓN del DISEÑO. Luego sigue, de forma continua, el proceso de VALIDACIÓN de la PRODUCCIÓN (despacho continuo, estadísticas de hormigones y cumplimiento de requisitos en obra) para asegurar el hormigón entregado.



< Foto 1:
Toma de muestra y espera del camión.



< Foto 2:
Resultados favorables dentro del rango y despacho de viaje.



< Foto 3:
Control y supervisión de carga desde la cabina de mando.



< Foto 4:
Desmolde y curado normalizado de probetas.

“LA CADHE DEBE SER LA VOZ REPRESENTATIVA Y TÉCNICA DEL SECTOR”



EL INGENIERO OSCAR SERRANO, ASESOR DE LA CADHE, EXPLICA LOS DESAFÍOS DE TRANSFORMAR LA INSTITUCIÓN A CÁMARA EMPRESARIA. ADEMÁS, PROFUNDIZA EN LOS OBJETIVOS Y LAS ACCIONES PROPUESTAS PARA MEJORAR EL POSICIONAMIENTO.

¿Cuál es su rol y cuáles son sus funciones como asesor de la Cámara Argentina del Hormigón Elaborado (CADHE)?

Fui convocado muy amablemente por los miembros de la Mesa Directiva para sumarme al proceso que habían iniciado en la transformación de la AAHE a CADHE. Mi rol es trabajar junto con el director ejecutivo y su equipo en la definición e implementación de las diferentes estrategias para lograr que la CADHE sea una importante protagonista en el sector de la construcción, que genere beneficios reales a los asociados y a sus clientes e interés en las empresas hormigoneras en ser parte de ella, y que mantenga un fuerte y activo vínculo con todos sus *stakeholders*.

¿Cuáles son los objetivos de la CADHE en esta nueva etapa?

Buscamos fortalecer al director ejecutivo y a su equipo en el desarrollo de la gestión interna con procedimientos ordenados, metas claras y medibles. También, diseñar un plan de acciones que les permita a las empresas asociadas diferenciarse de las no asociadas y que esto se traduzca en una mayor fidelidad por parte de sus clientes, posicionar a la CADHE como un interlocutor

válido y confiable en la industria de la construcción y convertir la cámara en un referente de este sector ante organismos públicos y privados.

En el marco del proceso actual de transformación a cámara y a mediano y largo plazo, ¿cuáles son los desafíos estratégicos de la CADHE a nivel de organización y de funcionamiento interno y externo?

Los principales desafíos comprenden: consolidar una red de empresas diferenciadas por calidad, cumplimiento, profesionalismo y respeto por el medio ambiente; aumentar la visibilidad y el prestigio de las empresas asociadas; generar sentido de pertenencia y orgullo por ser parte de la cámara; posicionar la CADHE como referente técnico, institucional y estratégico en el sector; y buscar que el proveedor de hormigón elaborado seleccionado siempre sea un asociado.

¿Cómo será la agenda de trabajo de la CADHE para alcanzar estos objetivos y cómo se lograrán? ¿Cuáles son los plazos previstos?

Cada objetivo es un proyecto en sí mismo, en el que se definirán –de acuerdo con su idoneidad– un líder y un equipo de trabajo, que estará conformado por personas

“Pronto veremos resultados concretos que beneficiarán a todos”

de las diferentes empresas asociadas. En la última reunión de hormigoneros los propios asociados informaron en qué tipo de actividades de la CADHE les gustaría participar. Ese entusiasmo que mostraron es muy positivo para todos y lo vamos a aprovechar.

El propio equipo, de acuerdo con el proyecto que se desarrolle, definirá su plan de trabajo con acciones concretas y directas, con fecha de inicio y de finalización, y asignará responsables.

El esquema de trabajo propuesto debe ser revisado y aprobado por el director ejecutivo, por la Mesa Directiva y por mí. También se definirá un miembro de la Mesa Directiva para que actúe como “padrino” de cada proyecto. Ambas tareas no deben llevar más de una reunión ya que tiene que ser un sistema ágil.

¿Cómo la CADHE realizará el seguimiento de los avances y del logro de los objetivos propuestos?

Todos los proyectos tendrán un plan con cronograma (diagrama de Gantt) y responsables definidos. En la reunión mensual de la Mesa Directiva, el padrino de cada proyecto deberá presentar los avances, aciertos y puntos para corregir en el desarrollo

de cada iniciativa. En estos encuentros se discutirán los planes de contingencia y su implementación para los casos en los que se presenten desvíos de las acciones originalmente propuestas. Esto asegura orden y transparencia en el seguimiento.

¿Específicamente a qué se refieren cuando se plantea que uno de los objetivos de la CADHE es ser considerada un referente en el tema?

La CADHE debe ser el referente en Argentina porque nuclea empresas de diferentes tamaños y regiones, y representa un importante porcentaje de la producción y la comercialización del hormigón elaborado. Si se busca conocer qué piensa y necesita la industria del hormigón elaborado, la cámara debe ser la mesa natural de consulta.

Esta organización garantizará que los actores del sector trabajen bajo estándares reconocidos, reduciendo riesgos y mejorando la calidad de las obras. Debemos llegar al punto en que ser parte de la cámara y trabajar con empresas asociadas signifique contar con un sello de calidad y con respaldo institucional.



“Construyendo tus sueños, desde hace más de 50 años”

SHAP

11 6382 6927

Shapsaok - E-Mail: hormigon@shap.com.ar - www.shap.com.ar

La cámara tiene que gestionar de tal manera que se posicione como el puente que conecte las empresas del sector con los clientes, los proveedores, las instituciones académicas y los organismos públicos.

En resumen, la CADHE debería llegar a ser la voz representativa y técnica del sector, articulando con el Estado, con clientes y proveedores para garantizar calidad, innovación y sustentabilidad.

¿Qué ventajas aporta esta transformación a la institución, a los asociados, a la industria del hormigón, al sector de la construcción en general y a toda la comunidad?

Las cámaras suelen contar con más legitimidad ante el Estado, lo cual permite tener mejor acceso a los espacios de decisión, de regulación y de políticas públicas; pueden negociar de igual a igual con dependencias gubernamentales, influir en normativas técnicas, licitaciones y exigencias de calidad, entre otras intervenciones.

Este rol suele implicar un enfoque más profesionalizado en cuanto a servicios para los asociados (asesoramiento técnico, legal, de seguridad, normativo, etcétera) y promueve mayores estándares de calidad, seguridad e innovación, lo que puede mejorar la imagen del sector entero. Convertirse en cámara puede darle al sector una imagen más institucional, respaldada, con mejores posibilidades de marketing, de prensa y de relaciones públicas. Además, en general, las cámaras gestionan convenios con organismos nacionales o internacionales para capacitación, investigación, innovación y sustentabilidad, y se integran más fácilmente a redes internacionales, conferencias, federaciones, etcétera.

¿Cómo vislumbra el futuro de la CADHE?

Encontré un equipo humano inquieto, con mucha autocritica, comprometido y dispuesto a trabajar para lograr implementar el cambio que se necesita y que beneficiará a todos. Cada miembro de la Mesa Directiva saca tiempo de su agenda para cumplir con el compromiso que adquirió ante sus colegas, a pesar de mantener un fuerte ritmo de trabajo en sus empresas y, más aún, en los difíciles momentos que vive el sector en la actualidad.

El camino a recorrer es intenso y exigente, pero soy muy optimista y tengo plena confianza en que pronto veremos resultados concretos que beneficiarán a todos.



PERFIL

- **Nombre:** Oscar L. Serrano.
- **Profesión:** ingeniero civil.
- **Formación adicional:** MBA y especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos.
- **Experiencia laboral:** en los últimos 15 años se desempeña como asesor y consultor independiente en los modelos de negocios para diferentes compañías de la cadena de valor del sector de la construcción.

Antes, durante casi 20 años, fue parte del equipo gerencial de las diferentes unidades de negocio del Grupo Holcim (cemento, hormigón, premoldeado y agregados) en las operaciones de Colombia, Brasil y Argentina.

¿Desea transmitir algún mensaje adicional al sector?

Sí, que el proceso de transformación no depende solo de la Mesa Directiva, del director ejecutivo y del equipo interno. También requiere de cada empresa asociada y de cada colaborador. Cuanto más participen, más rápido lograremos consolidar una institución que sea orgullo del sector y garantía de calidad para toda la sociedad. ◉



Hormigonera y constructora **ING. JOSÉ MARÍA CASAS**

Venta de
hormigón
elaborado

Servicio de
bombeo

Pavimentos,
desagües y
construcciones
industriales



ASOCIACION
ARGENTINA del
HORMIGON
ELABORADO



Cobertura en CABA, norte y oeste del AMBA

www.ingcasas.com

EXITOSA REUNIÓN DE HORMIGONEROS: UNIDOS PARA CONSTRUIR

UNA OPORTUNIDAD DE CRECIMIENTO, INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS
ENRIQUECEDORAS Y CONSOLIDACIÓN DE VÍNCULOS CON ESPÍRITU FEDERAL
Y COLABORATIVO.

El 12 y 13 de noviembre, el hotel Sheraton de Pilar se convirtió en punto de encuentro para los productores socios de la CADHE de todo el país. En una nueva edición de la Reunión de Hormigoneros, tradicional espacio de intercambio que impulsa el crecimiento colectivo del sector, se congregaron empresas elaboradoras de hormigón, proveedores, especialistas, profesionales y referentes institucionales. Fueron dos jornadas intensas donde la participación, el debate y el espíritu colaborativo fueron protagonistas. La convocatoria se desarrolló en un clima de gran camaradería, lo que reflejó la necesidad —y el valor— de reencontrarse para compartir experiencias, analizar desafíos comunes y fortalecer los vínculos que sostienen la industria del hormigón elaborado. Las distintas mesas de diálogo y disertaciones permitieron abordar temáticas como innovación, gestión operativa, normativa, tecnología, logística y sustentabilidad, siempre con la



^
Cena de camaradería, oportunidad de encuentro con colegas y amigos en un ámbito distendido.



^
Durante la primera jornada tuvo lugar la reunión exclusiva de socios productores de hormigón elaborado de la CADHE, un espacio para intercambiar ideas y debatir los temas del sector

mirada puesta en potenciar la competitividad de toda la cadena.

Una de las propuestas destacadas del encuentro consistió en visitar la planta modelo de una de las productoras socias –Fenomix–, que generosamente abrió sus puertas para observar la operación y ofreció detalles de su modelo de negocio, de sus prácticas de gestión y enfoques de mejora continua. La recorrida representó un valioso ejercicio de aprendizaje real, donde la teoría se combinó con procesos concretos, tecnologías aplicadas y dinámicas organizativas que enriquecieron el intercambio técnico y profesional. La posibilidad de observar una planta en funcionamiento, conocer de primera mano las decisiones productivas y conversar con los equipos responsables aportó una perspectiva práctica que los asistentes destacaron como un diferencial clave del evento.

EL VALOR DE PARTICIPAR

La actividad contó con 130 inscriptos en total, pertenecientes a 65 empresas y organizaciones: 48

personas integraron la reunión exclusiva para socios hormigoneros, 104 estuvieron en la jornada técnica y 83 en la cena de camaradería, momento propicio para charlas informales y para promover contactos en un clima distendido, ameno y cordial. En particular, estuvo presente el 38% de los productores asociados de todo el país y el 71% de ellos había sido parte de ediciones anteriores, lo que refleja el interés y el reconocimiento que se genera en el sector.

Desde la CADHE, agradecemos la exitosa respuesta obtenida y los aportes de todos, así como el importante apoyo brindado por los *sponsors*: Betonmac, BLK, Cementos Avellaneda, Chryso Saint Gobain, Falkon, Mapei, Loma Negra, Loop, Protex, Repas, Sika, Tecnus, Tekno Bomba y, como *media partner*, *El Constructor*.

Al finalizar el evento, quedó un mensaje claro y compartido: el crecimiento sostenido de esta industria depende de mantener y ampliar estos espacios de diálogo federal, cooperación y construcción conjunta. La participación activa, la apertura a nuevas experiencias y el compromiso colectivo demuestran que el futuro del hormigón elaborado se fortalece cuando trabajamos unidos.



Visita a la planta de Fenomix

Como sintetizó uno de los asistentes: “Cuando un socio abre sus puertas, crecemos todos. Cuando nos reunimos, el sector avanza”.

¡Los esperamos en el próximo encuentro!

Macronita®

MACROFIBRA SINTÉTICA PARA REFUERZO DE HORMIGÓN



Plásticos de Ingeniería

Nicieza & Taverna Hnos.

Tel. (02346) 43 1295 / 6 / 7

Calle 112 N° 82 - Chivilcoy (B) - Argentina



nth.com.ar



Un nuevo paradigma

DETALLES DE LAS SIETE PROPIEDADES FUNDAMENTALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

* Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer, de la firma Control y Desarrollo de Hormigones / www.cd hormigones.com.ar

Hace varias décadas, el hormigón era elegido –casi exclusivamente– por su resistencia. Se priorizaba solo “cuánto aguantaba” y “que no se cayese”, con un enfoque estructural sesgado. Luego, comenzaron a considerarse otras propiedades, como economía y durabilidad, y se requería además “que no cueste mucho” y “que no se deteriore rápido”. En la discusión pública iniciada hace casi 25 años en la Argentina, la durabilidad fue muy bien ponderada por el reglamento CIRSOC 201, que generó conciencia de su relevancia y de los principales parámetros que la gobiernan, como los espesores de recubrimiento, la relación agua-cemento (a/c, que

está íntimamente relacionada con la resistencia) y las técnicas constructivas que puedan afectar la calidad del hormigón de “piel”.

Estas tres propiedades fueron plasmadas desde fines de los 70 y se graficaron en la quinta versión del *Concrete Manual* (figura 1), donde se relacionan entre sí mediante el control de calidad de los materiales constituyentes, las dosificaciones controladas y los cuidados en la manipulación, colocación y curado del hormigón. Este modelo –que denominamos Criterio Clásico– resulta obsoleto en la actualidad, pero sirvió de base para evolucionar al Criterio Moderno.

Durante los 10 a 15 años siguientes, por las nuevas necesidades de las estructuras, se incorporaron las propiedades de trabajabilidad y homogeneidad, las

Figura 1

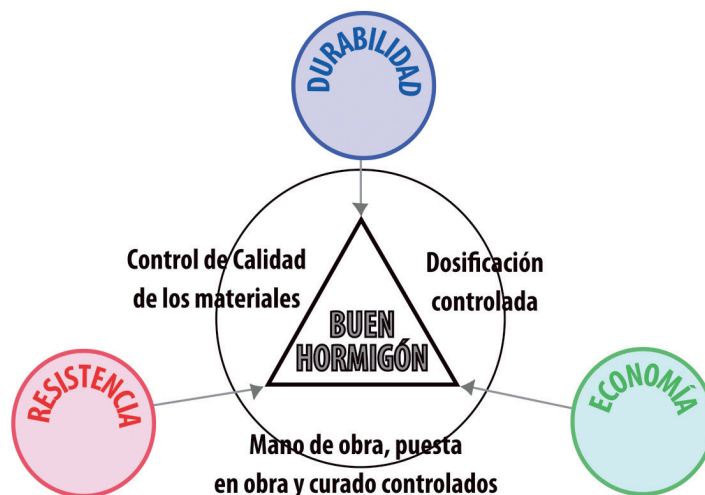


FIGURA 1: Criterio clásico de las tres propiedades fundamentales de las obras de hormigón.

Figura 2

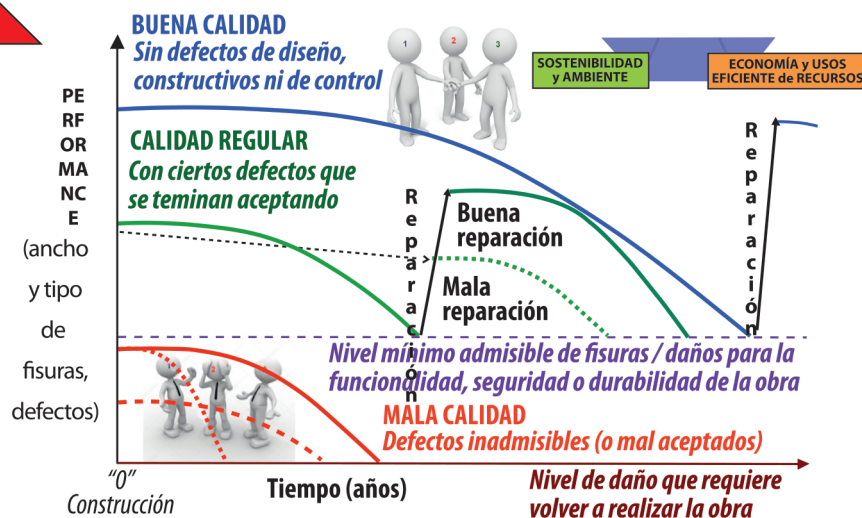


FIGURA 2: Problemas de sostenibilidad y de gestión de recursos por falta de acuerdos previos, y relevancia de considerarlas propiedades de base.

cuales están asociadas al estado fresco del hormigón, aunque son diferentes entre sí. De este modo, las propiedades relevantes pasaron a ser cinco.

No obstante, el paradigma cambió y se sumaron dos conceptos relevantes. En primer lugar, que ya no se debe apuntar a obtener un "good concrete" (como marca el *Concrete Manual*) porque es un "MUST", es decir, este DEBE ser un estadio superado y pasar a tener una "obra de hormigón de calidad", lo que da por entendido que el "buen hormigón" es una condición necesaria pero no suficiente. Hay que concentrarse en la obra y sus condicionantes con una aproximación holística, más independiente de los

materiales constituyentes y de la dosificación del hormigón, que quedan en segundo plano.

Por otra parte, las propiedades de estabilidad dimensional (control de fisuración) y sostenibilidad tienen más importancia que otras. Estas deben ser tenidas en cuenta en todo proyecto desde su concepción, explotación y transporte de materias primas (utilizando materiales que estén disponibles en las proximidades del lugar), desde la elaboración y colocación, la operación de estructuras y el mantenimiento, hasta la refuncionalización o conclusión de su vida útil (figura 2). A partir de ello, el Criterio Moderno se basa en siete propiedades del hormigón (figura 3) y fue



☎ 2944 527056
 ☎ 2944 536807
 ✉ niresrl.hormigonera@gmail.com
 🔗 Seguínos en IG @nire_srl
 y en Facebook niresrl

Hormigón elaborado - Movimiento de suelos - Áridos

San Carlos de Bariloche, Río Negro



Figura 3

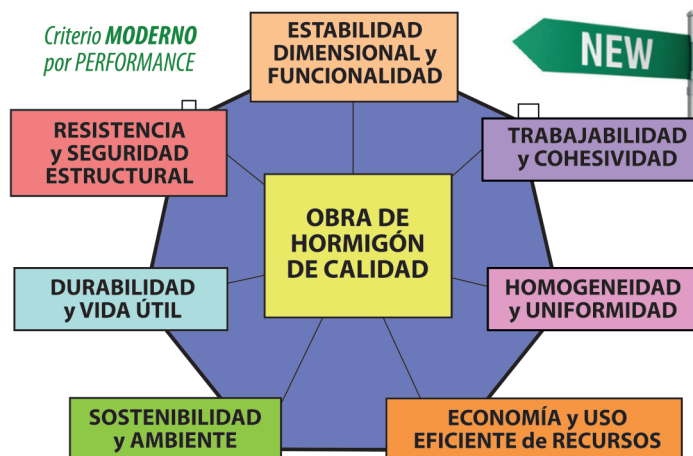


FIGURA 3: Criterio moderno de las siete propiedades fundamentales de las obras de hormigón.

introducido hace algunos años por medio de cursos de capacitación.

Existen varias dudas derivadas de las obras que se resuelven al considerar esas siete propiedades fundamentales: ¿Cómo se puede pensar el hormigón “en una probeta” sin idear la aplicación en la estructura? Dado que el hormigón es el segundo material más consumido en el planeta, ¿cómo no tener en cuenta el medio ambiente? ¿Cómo garantizar una estructura solo basándose en una

prueba de resistencia y sin tener en cuenta una de sus mayores debilidades: el control del riesgo de fisuración?.

Las propiedades no se plantean para complejizar el estudio sino para superarlo, haciendo foco en la estructura y en cómo el hormigón determina muchas de las propiedades.

En otro orden, cabe mencionar que, justamente, el siete es considerado un número con una impronta mágica y espiritual, reconocido por tradición como

Figura 4



FIGURA 4: Ejes y pilares fundamentales para el éxito de una obra de hormigón.

el más simbólico de todos. Dante Alighieri lo empleó recurrentemente en sus obras, y para Pitágoras representaba “el número perfecto”. De manera análoga, las obras ejecutadas con hormigón deben aspirar a esa perfección; sus características tienen que integrarse en una sinergia que va más allá del análisis aislado de cada propiedad. Esta armonía se logra al considerar todas las propiedades de manera conjunta en los tres ejes fundamentales de todo proyecto: el diseño y la especificación, el control de calidad del hormigón y las tareas de obra (figura 4).

BINOMIOS DE PROPIEDADES CLÁSICAS EN HORMIGÓN ENDURECIDO: RESISTENCIA-SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y DURABILIDAD-VIDA ÚTIL

No caben dudas de que la seguridad estructural y los parámetros mecánicos para el dimensionamiento de estructuras (entre los que se destacan la resistencia a la compresión y, cada vez con más frecuencia, los ensayos de tracción indirecta o módulo de elasticidad) están entre los *MUST*. La gran mayoría de las obras de hormigón están solicitadas mecánicamente y deben resistir de forma conjunta con el acero o, en otros casos, como hormigones sin refuerzos, como obras masivas, pisos y pavimentos. Pero es relevante que esa resistencia no solo esté avalada por una buena dosificación, sino también por las tareas de obra que mantengan la calidad del hormigón en todas sus etapas.

Tanto la seguridad estructural como la funcionalidad (propiedad gobernante) deben ser mantenidas durante el período establecido como vida útil, sin gastos de mantenimiento no previstos. Si bien la durabilidad está relacionada con la resistencia (en

general, a mayor resistencia, mayor durabilidad, debido a que está vinculada con la relación a/c), hay otros aspectos que deben ser tenidos en cuenta (como el aire incorporado o ensayos específicos de durabilidad). Por ello, la durabilidad –reconocida hace cuatro o cinco décadas como una propiedad fundamental– hay que diseñarla, controlarla y también asegurarse de que en la obra se mantengan las propiedades del hormigón inicial para que esa estructura logre buena resistencia a la erosión del agua, bajo deterioro ante ataques químicos o una eficiente protección de las armaduras ante ambientes muy agresivos como los costeros, por ejemplo. Sin estas previsiones en cada una de las etapas, las estructuras quizás son seguras y funcionales solo en el comienzo, y de nada sirve que no sean durables (lo que está muy relacionado con las dos propiedades basales).

PROPIEDADES DISTINTIVAS DEL HORMIGÓN ELABORADO: TRABAJABILIDAD-COHESIVIDAD Y HOMOGENEIDAD-UNIFORMIDAD

Aunque cueste creerlo, en muchas obras aún se trabaja con hormigones producidos en el sitio sin controles, o bien, elaborados con plantas de hormigón que no cuentan con controles mínimos ni aspiraciones a adecuarse al marco normativo de IRAM 1666, que está vigente en la Argentina desde 2020 y marca el rumbo y la obligatoriedad de los controles (se esté o no certificado por norma ISO 9001).

Pueden obtenerse hormigones muy trabajables (ablandados con agua) pero poco resistentes y durables, u hormigones en probetas de muy baja relación a/c y poco trabajables. Entonces, ¿de qué sirve? El hormigón hay que colocarlo, y las estructuras y

ELEGÍ HORMIGÓN CON CALIDAD CERTIFICADA




3 PLANTAS DE PRODUCCIÓN

30 EQUIPOS MÓVILES

2 LABORATORIOS

CEMENTOS CON ADICIONES CERTIFICADO IRAM 50000

APP DE GESTIÓN

PEDIDOS 579328



HORMAX®
Hormigones
MAS CALIDAD - MAS SERVICIO - SIEMPRE

medios de manipuleo definen trabajabilidades específicas para las mismas categorías resistentes de hormigones, siempre asociado a la menor tendencia a la segregación posible (cohesividad). Desde la carga en planta, hay que facilitar recursos para que estas propiedades se mantengan en el colado, lo que involucra no solo el diseño del hormigón sino también toda la logística del proveedor de hormigón elaborado y la culminación de los trabajos por la mano de obra calificada.

Como conceptos que suman a la sinergia de las propiedades, aparecen la homogeneidad y la uniformidad, distintivas de proveedores de hormigón elaborado competentes. La primera de ellas trata de que las propiedades del hormigón dentro de la misma amasada o pastón sean similares, lo cual está relacionado con el proceso de planta, de carga y de mezclado. En tanto, la uniformidad se refiere al mantenimiento de las propiedades dentro de desvíos aceptables entre diferentes pastones, que es en general y estadísticamente evaluada por desvíos estándares no solo en el cálculo de la resistencia característica sino también en la variabilidad de parámetros en estado fresco, como asentamiento o extendido, peso unitario del hormigón y pérdida de consistencia en el tiempo. Esto involucra mucho la logística y la frecuencia de despachos adaptados a cada obra. Por ejemplo, en construcción de pisos industriales, quizás un viaje de obra cada 15 o 20 minutos representa una frecuencia óptima, pero para tabiques de hormigón visto, cada 45-60 minutos resulta ser más adecuado.

En todos los casos, es muy relevante que el hormigón sea uniforme (que los metros cúbicos del viaje no sean heterogéneos) y homogéneo (que entre los diferentes viajes las propiedades sean similares). La relevancia de ello radica, directamente, en la uniformidad y homogeneidad de las estructuras y en su comportamiento endurecido, en cuanto a su seguridad estructural y durabilidad.

LAS PROPIEDADES BASALES: SOSTENIBILIDAD-AMBIENTE Y ECONOMÍA-USO EFICIENTE DE RECURSOS

Se denomina a estas propiedades basales porque son aquellas en las que se apoyan y descansan todas las otras. Sin estos dos grandes cimientos no resulta posible imaginar obras civiles: las construcciones deben ser sostenibles y usar de forma eficiente los recursos, no solo económicos sino también naturales. Muchos coinciden

en que estos son los principales desafíos actuales y futuros, y que sin considerar la sostenibilidad del hormigón como material y de las obras aplicadas como su resultado no es posible que la industria evolucione.

En relación con otras propiedades cercanas, cabe señalar que “lo que no es durable tampoco es sostenible”, ya que se requerirán refuerzos, reparaciones o demoliciones por no haber tenido en cuenta aspectos básicos en alguno de los tres ejes fundamentales, anteriormente citados. Tampoco cierra económicamente ni lleva a utilizar de forma eficiente los recursos, si se debe invertir más dinero, energía y materias primas en dar soluciones a aspectos olvidados en alguna de las etapas. Justamente, esto es todo lo contrario al concepto de economía circular, al que nuestra industria debe adaptarse de forma urgente.

Las fallas en estado fresco (como falta de uniformidad por mala logística del proveedor, juntas frías que filtran agua u hormigones más propensos a fisuras, y deterioros tempranos por incorrecta distribución del aditivo en el hormigón) o en el hormigón endurecido (falta de resistencia, deficiencias de colocación o uso de categorías resistentes muy bajas para elementos estructurales en ambientes agresivos) siempre se traducirán en un mal uso de los recursos, tanto económicos como ambientales. Esto implica que si falta o falla alguna de estas dos propiedades basales, nada podrá hacer pie de forma definitiva y se derrumbará (en sentido literario y literal) de modo más o menos abrupto.

LA PROPIEDAD GOBERNANTE: ESTABILIDAD DIMENSIONAL-FUNCIONALIDAD

Así como los polímeros no resisten las elevadas temperaturas, los aceros se corroen sin mantenimiento o la madera sirve de alimento a hongos e insectos, el hormigón se fisura. Esta es, posiblemente, su principal debilidad. Pero si no se admite que el hormigón se fisurará y que está en uno mismo controlar en qué grado y por dónde sucederá, no será posible cumplir con el cometido. Esta propiedad la denominamos gobernante (figura 5) porque, si bien hay fenómenos de fisuración propios del hormigón en los estados fresco y endurecido, una fisuración no controlada no compromete la calidad del hormigón como obra, sino la funcionalidad de la estructura, y esto puede poner en juego su integridad estructural y –casi con seguridad– la durabilidad.

Figura 5

La consecuencia del no control de la estabilidad dimensional y el riesgo de fisuras asociadas en estado fresco y endurecido atentarán contra otras propiedades, como por ejemplo:

- Posible alteración de la rigidez y seguridad estructural a distintos plazos.
- Menor durabilidad y vida útil.
- Filtraciones y daños progresivos.
- Deterioros tempranos y reparaciones no previstas.
- Defectos estéticos no aceptables.
- Mala inversión de recursos económicos, de materias primas y de energía asociada.




FIGURA 5: La propiedad gobernante de estabilidad dimensional y funcionalidad debe ser consistente en todas las etapas del proyecto (diseño, control y ejecución).

Algunos proyectistas estudian estas propiedades de forma independiente, pero en realidad no es posible desacoplar la seguridad estructural de la estabilidad dimensional (fisuras dependientes e independientes de las cargas como fenómenos de contracción que son característicos del hormigón) ni del diseño por durabilidad, ya que todos los factores son parte del diseño estructural. El nuevo CIRSOC 200:24 contribuye mucho a este tema, al mencionar las responsabilidades del proyectista más del doble de veces que CIRSOC 201:05; además incluye un capítulo sobre el control de la fisuración, como forma de “admitir que el

hormigón se fisura” y ofrecer estrategias genéricas para su inclusión y aceptación dentro de las obras.

CONCLUSIONES

El estudio individual de estas propiedades en cada una de las fases y con sus responsables asociados, así como su sinergia, en el futuro permitirá el uso de hormigón elaborado de calidad, como material más racional y sostenible para estructuras. Pero, para ello, es necesaria la colaboración de todos desde el inicio del diseño, la especificación y el proyecto, pasando por el control de calidad del hormigón elaborado y finalizando con la ejecución de las obras. ◉



LEFOLL+ASOCIADOS
INGENIERIA

Consultores especializados

para tu negocio del hormigón elaborado

- Ingeniería de procesos para mejorar tus costos.
- Optimización de tu mantenimiento preventivo.
- Implementación de sistema de gestión de calidad.
- Instalación de plantas, modificaciones, overhaul de motohormigoneros.

De la Luna 507 - Córdoba
(54) 9 351 623 5079

guillermo.lefoll@lefollasociados.com
www.lefollasociados.com

EMPRESAS SOCIAS ACTIVAS CERTIFICADAS ver en mapa google

HORMIGONERAS CON CERTIFICACIÓN ISO 9001:2015, EN ALGUNAS DE SUS PLANTAS, PARA LA ELABORACIÓN, TRANSPORTE, ENTREGA Y/O BOMBEO DE HORMIGÓN ELABORADO
- Dada la periodicidad de la Revista, verifique el certificado con la empresa antes de contratar-



HORMIGONES TERRA S.A.



HORMICOVA
HORMIGÓN ELABORADO



Ing. José María Casas S.A.



Modo de Asociarse: Los interesados en ingresar como Miembro AAHE deberán completar el formulario que se encuentra en la página web de la A.A.H.E., según su categoría, o solicitarlo al e-mail: rodrigo.tapiagarzon@aahe.org.ar

ASOCIARSE AHORA 

EMPRESAS SOCIAS ACTIVAS ver en mapa google

HORMIGONERAS QUE CUMPLEN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN NUESTRO ESTATUTO:
MÁS DE 5 MOTOHORMIGONEROS, PLANTA AUTOMATIZADA CON REGISTRO DE PESADAS,
LABORATORIO COMPLETO, PROFESIONAL RESPONSABLE DEL PRODUCTO ENTREGADO
Y MATRICULADO EN LA CONSTRUCCIÓN, ETC.



EMPRESAS SOCIAS ASPIRANTES ver en mapa google

HORMIGONERAS QUE NO CUENTAN CON ALGUNO DE LOS REQUISITOS PARA SER SOCIO ACTIVO
Y NECESITAN SER ACOMPAÑADAS CON ASESORAMIENTO, CURSOS Y ACTIVIDADES PARA PODER
LLEGAR A CONVERTIRSE EN SOCIOS ACTIVOS.



PROFESIONALES SOCIOS ADHERENTES ver en mapa google

PROFESIONALES DE DESTACADA ACTUACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL EN LA INVESTIGACIÓN Y/O APLICACIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA ACTIVIDAD DEL HORMIGÓN ELABORADO.



EMPRESAS SOCIAS AUSPICIANTES ver en mapa google

EMPRESAS DEDICADAS A LA TECNOLOGÍA Y EL DESARROLLO DEL HORMIGÓN ELABORADO, COMO PROVEEDORES DE ADITIVOS, FIBRAS, EQUIPOS MECÁNICOS, LABORATORIOS E INSTITUCIONES AFINES.



EMPRESAS SOCIAS MEDIA PARTNER ver en mapa google

EMPRESAS DE MEDIOS GRÁFICOS INVOLUCRADOS EN LA DIFUSIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL HORMIGÓN ELABORADO.



LE DAMOS LA BIENVENIDA A: ver en mapa google

SOCIO CERTIFICADO



SOCIO ASPIRANTE



SOCIO ADHERENTE



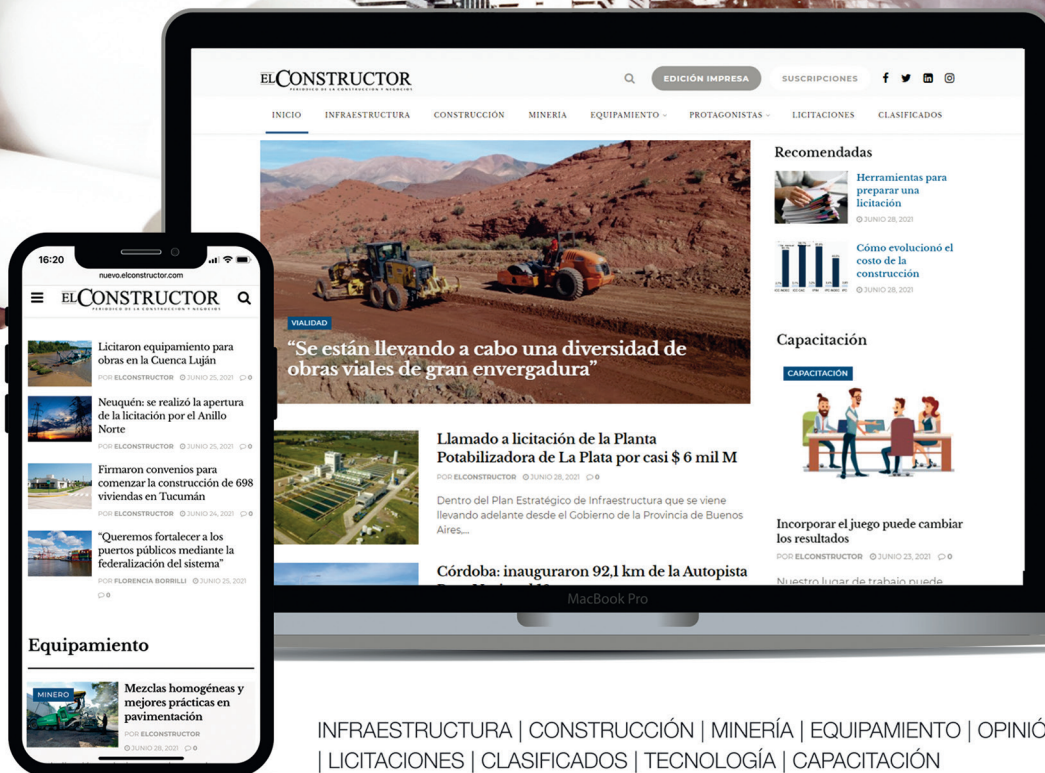
ACORTANDO DISTANCIAS,

#CONSTRUIMOSFUTURO

WWW.
CEMENTOS
AVELLANEDA.
COM.AR



Lo que te interesa está en
www.elconstructor.com
todos los días



INFRAESTRUCTURA | CONSTRUCCIÓN | MINERÍA | EQUIPAMIENTO | OPINIÓN
| LICITACIONES | CLASIFICADOS | TECNOLOGÍA | CAPACITACIÓN