

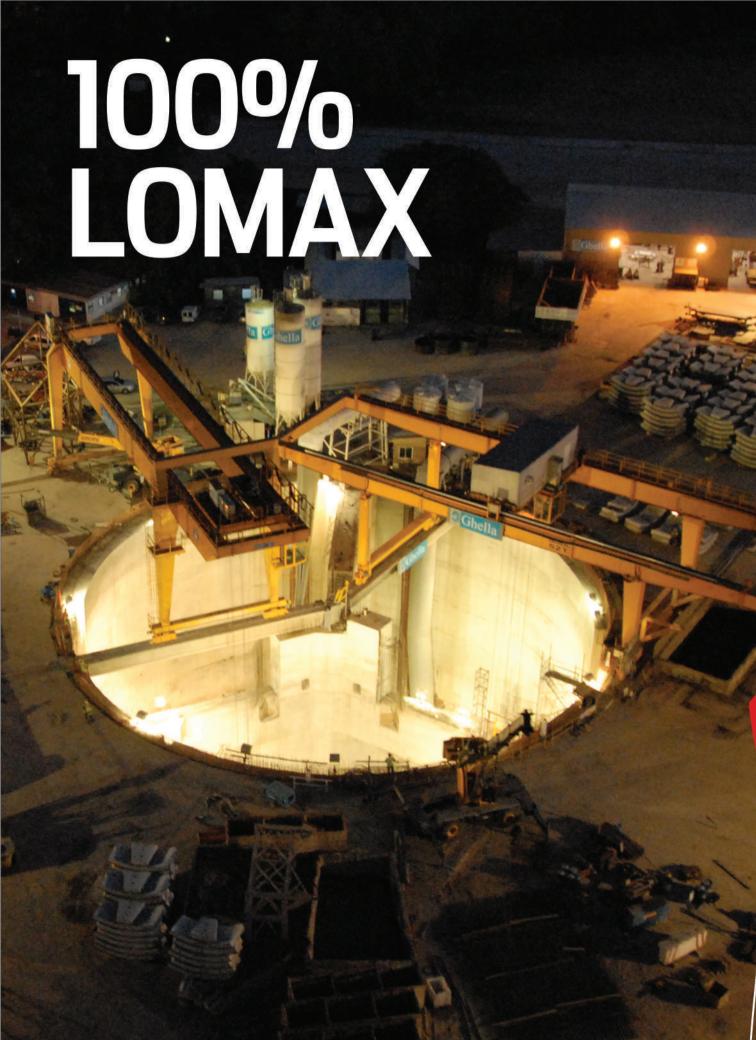
HORMIGO NAR digital





"LA PARTICIPACIÓN DEL SISTEMA DE MUROS DE HORMIGÓN ALCANZA AL 75% DE LAS OBRAS"

Entrevista a Wagner Lopes, presidente de la Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem (ABESC).







HORMIGÓN LA EXCELENCIA DE LA TECNOLOGÍA FIBER FORCE

Las fibras son un ingrediente ideal para hormigones, mejorando la performance de los mismos principalmente en absorción de energía y resistencia al fuego, y también reduciendo fisuras por contracción y ancho de fisuras. Esto permite realizar hormigones con una reducción significativa de armadura respecto de un hormigón armado convencional, que al mismo tiempo posee igual o inclusive mayor durabilidad. La idea de utilizar refuerzo de fibras en materiales de construcción se puede trazar a varios cientos, inclusive miles, de años, pero a pesar de ello, resulta más vigente que nunca con tecnologías modernas.

Sika Argentina S.A.I.C.

Juan B. Alberdi 5250 / B1678CSI Caseros Pcia. de Buenos Aires - Argentina Tel: 011-4734-3500 / info.gral@ar.sika.com







MÁS DE 40 AÑOS superando las expectativas de nuestros clientes

CALIDAD Y EXCELENCIA EN EL SERVICIO Y EN EL HORMIGÓN









ADMINISTRACIÓN Y VENTAS

- **&** (0351) 494 5800 / 493 9510
- ventas@hormi-block.com.ar

PROGRAMACIÓN Y LOGÍSTICA

- % 0800 44 (HORMI) 46764
- logistica@hormi-block.com.ar
- www.hormi-block.com.ar







CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2020 - 2022

Presidente

Sr. Miguel Ángel Tommasi Horcrisa SA

Vicepresidente 1º

Lic. Sergio Begue Carbemix Div. Elaborados de Carbe SA

Vicepresidente 2°

Sr. Pablo Siciliano Hormi-Block SA

Secretario

Ing. Gastón Fornasier Loma Negra CIASA

Prosecretario

Ing. Sergio Coria Cementos Avellaneda SA Div. Hormigón

Tesorero

Sr. Darío Babuin *Horba SA*

Protesorero

Ing. Vito Pascucci Horpas, de Serving SRL

Vocales titulares

Ing. Javier Casas Ing. José María Casas SA

Sr. Sergio Sebo Hormigonera El Nochero SA

Ing. Pablo Pili Hormigonera del Interior SRL

Sr. Marcos Ferrero Santa Fe Materiales SA

Sr. Guillermo Yapur Elias Yapur SA

Sr. Rafael Verna Materiales San Fernando SA

Ing. Pablo Hodgers Hormigones Ricci SA

MMO. Leonel Russo Luis Franco Russo SA

Dr. Jorge Fernández *Shap SA*

Ing. Matías Polzinetti

1º Vocal suplente

Sr. Ramón Águilar Sika Argentina SA

2º Vocal suplente

Ing. Sebastián Mora GCP AT

3° Vocal suplente

Sr. Eduardo Tarazaga Thermodyne Vial SA

4° Vocal suplente

Sr. Daniel Gerard
Betonmac SA

5° Vocal suplente

Sr. Mario Núñez Tecnus SRL

Comisión Revisora de Cuentas (2020 - 2021)

Dra. Claudia Duarte El Dorado SRL

Sr. Pascual Santoro Silos Areneros Buenos Aires SA

Presidentes Honorarios

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

Director Ejecutivo

Ing. Enrique T. Kenny

Sede AAHE

Uspallata 711 C 1268 AFA Buenos Aires Argentina t: (011) 4300-6944 / 7173

e: rosalia.duarte@aahe.org.ar w: www.hormigonelaborado.com

La Asociación Argentina del Hormigón Elaborado es miembro de la Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado (FIHP) y de la Federación Argentina de Entidades de la Construcción (FAEC).



Revista Cuatrimestral Editada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado

ISSN 2718-7764



Director

Ing. Fernando H. Perrone

Coordinador General

Ing. Enrique T. Kenny

Editora Periodística

Lic. María Eugenia Usatinsky

Diseño Gráfico

D.G. Lorena Tejeda

Equipo de Colaboradores de la AAHE

Dra. Rosalía Duarte Jerónimo Otaegui Rodrigo Tapia Garzón

Colaboraciones

Ing. Gastón Fornasier

Ing. Marcelo Henriques

Ing. Georgina Mihailovschi

Ing. Sebastián Mora

Ms. Ing. Maximiliano Segerer

Ing. Rogelio Venancio

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
REFILEJAN NECESARIAMENTE LA OPINIÓN DE LA
AAHE.

Nos pueden enviar sus notas, artículos o publicaciones a la Secretaría de la AAHE: rosalia.duarte@aahe.org.ar

Los interesados en publicitar dentro de la revista, pueden dirigirse a: revistahor migonar@a ahf org ar

O EDITORIAL NOTA DE TAPA	La AAHE, un actor fundamental para impulsar el consumo de hormigón elaborado y la diferenciación
1 (Sistema de construcción industrializada de viviendas de hormigón in situ de alta calidad: avances, desafíos y recomendaciones para la industria Entrevista al Arq. Eduardo Sprovieri, director ejecutivo de CAVERA, sobre las cualidades de esta tecnología para atender el déficit habitaciona
CALIDAD 32	Horpas, donde la inclusión no es solo un título Mujeres al volante, un ejemplo a seguir
3(Tratamiento de riesgos y oportunidades
O TECNOLOGIA NOTA TÉCNICA	• Ensayos a edades tempranas de hormigones proyectados
REPORTAJE	Aportes de las viviendas industrializadas de hormigón a la eficiencia energética
NACIONALES 4	Wagner Lopes, presidente de ABESC, detalla cómo evolucionó el sistema de muros de hormigón para construir viviendas en Brasil
5(Se viene la 8° Convención de la AAHE, en Mar del Plata Recordatorio de exposiciones y congresos 2022
o Internacionales 5	• Invitación a PROCEMCO, en Colombia
CAPACITACIONES	 AAHE Joven: se reunieron tres generaciones Presentamos al grupo Pavimentos Urbanos de Hormigón Elaborado La AAHE integra un nuevo espacio interinstitucional Triste noticia Premios a prototipos de vivienda sustentable Desembarcamos en Batev 2022 Lanzamos Hormigonar 50, una edición especial
60	 Calendario de cursos AAHE del último cuatrimestre del año Próximo seminario de Hormigón Arquitectónico Nuevo curso Operador de Mixer Entrenado (OME)
O NOTA AUSPICIADA OBRAS	GCP: Hormigones fluidos y ecoeficientes para viviendas que utilizan aditivos innovadores Hormigoneras hidráulicas Liebherr, la mejor elección para su negocio
68	 Reactor nuclear en Ezeiza: "La historia sobre cómo se logró el hormigón pesado es excepcional" Los desafíos de proveer hormigón en Vaca Muerta
SOCIOS 7	Corralón El Mercado: "Instalaremos más plantas de hormigón en lugares estratégicos"
78	3

O GUÍA DE EMPRESAS CERTIFICADAS











and the same of th

SUMARIO

.72

LA AAHE, UN ACTOR FUNDAMENTAL PARA IMPULSAR EL CONSUMO DEL HORMIGÓN ELABORADO Y LA DIFERENCIACIÓN

aradojas de la Argentina. Rodeados de un contexto económico en el que las variables duras (inflación, emisión monetaria, brecha cambiaria y riesgo país) están en valores similares –o hasta superiores– a los de la crisis de 2001, terminamos el primer semestre del año con una variación de la Producción Estimada de Hormigón Elaborado Acumulada del 20% por arriba del mismo período de 2021.

Si bien estamos orgullosos de este logro, ha sido un gran desafío para nuestra industria atender la demanda creciente con faltantes de equipos nuevos, de repuestos, con escasez de gasoil y de algunas materias primas. Y sumado a ello, costos que varían constantemente.

No obstante la situación de incertidumbre y turbulencia política-económica que se incrementó a principios de julio, la demanda se mantiene sostenida. Esto se explica, fundamentalmente, a partir del movimiento que genera la construcción privada, estimulada por la diferencia cambiaria, por su rol como reserva de valor y por el incremento de inversiones en proyectos mineros. También, por algunas obras públicas que siguen activas.

En este marco, desde la AAHE continuamos con las acciones que nos permiten llevar adelante el Plan Estratégico 2021-2030, cuyos ejes comprenden: incrementar el volumen consumido de hormigón, diferenciar el hormigón elaborado producido por nuestros asociados e incrementar la innovación/productividad en nuestra industria.

En lo que se refiere a estimular el consumo de hormigón elaborado en el segmento viviendas, en esta edición de *Hormigonar Digital* les contamos gran parte de los avances logrados a nivel institucional. Este trabajo comprendió la labor conjunta con el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y con algunas empresas de la cadena productiva para concluir el Manual de la Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio, publicación que presentamos en diversos eventos (entre los que se destacaron los realizados el 17 mayo en la sede del ICPA y el 30 de junio en Batey 2022).

En relación con el Hormigón Arquitectónico, en mayo concluimos el primer curso exclusivo para asociados sobre comercialización, logística y diseño de este producto; hubo más de 25 asistentes. A su vez, en Batev 2022 presentamos el subdominio web de Hormigón Arquitectónico desarrollado el año pasado.

Con respecto al eje Diferenciación (del Plan Estratégico), continuamos con el dictado del curso Tomadores de Muestras en Obra (TMO), con el objetivo de que los responsables de recibir los hormigones elaborados puedan "catar" y distinguir un buen hormigón de uno que no lo es. Además, entre mayo y julio completamos el dictado de las dos primeras ediciones del curso Operador de *Mixer* Entrenado (OME), ambas efectuadas en la planta de nuestro asociado Materiales San Fernando. Allí capacitamos a más de 60 *mixeros*.

Para finalizar, nos complace invitarlos a nuestra 8° Convención Anual, evento que retomamos tras más de dos años debido a la pandemia. La cita será el 27 y 28 de octubre en Mar del Plata. Esperamos recibir a todos ustedes allí y celebrar juntos el esperado reencuentro. Saludos cordiales,

Sr. Miguel Ángel Tommasi



CONCERA®

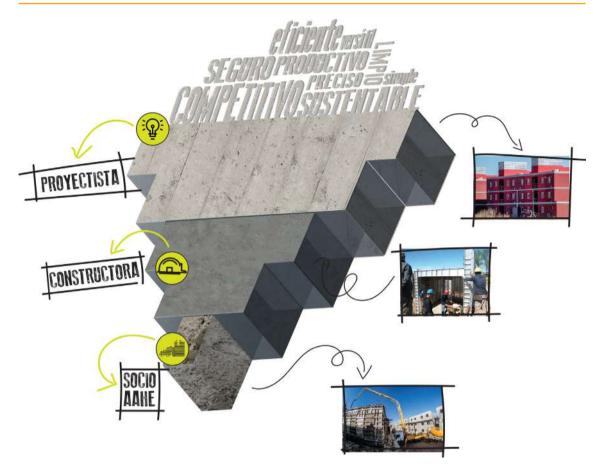
TODAS LAS CLAVES DEL SISTEMA DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS DE HORMIGÓN IN SITU

INFORME COMPLETO SOBRE EL ROL DE LA AAHE EN LA DIFUSIÓN DE ESTE SISTEMA, EL POTENCIAL PARA NUESTRA INDUSTRIA, CUALIDADES Y EXPERIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN LOCALES Y EN LA REGIÓN. LAS PROYECCIONES DE DESARROLLO DE ESTE MERCADO SON PROMETEDORAS.

omo parte del Plan Estratégico 2021-2030, desde la AAHE nos propusimos impulsar múltiples acciones con el fin de incrementar el volumen consumido de hormigón elaborado en el país. Para lograrlo, apuntamos a desarrollar nuevos nichos y potenciar los existentes, entre ellos, el de la construcción de viviendas industrializadas de hormigón *in situ*. Este mercado, en el que la industria del hormigón elaborado ocupa un lugar esencial, está ampliamente consolidado en varios países de Latinoamérica y Europa. Sin embargo, aun tiene mucho por crecer en la Argentina.

En ese marco, venimos trabajando en diversas acciones, entre las que se destaca nuestra participación en el Grupo de Viviendas de Hormigón Industrializada en Sitio, que es parte de la Plataforma del Hormigón. Integramos este equipo técnico junto con el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y empresas de los diferentes subsistemas involucrados en la cadena productiva de obra, como Anclaflex, ArcelorMittal, Forsa, Grupo Estisol, Peri, Rehau, Sica, Tecnoperfiles y Vasa.





el último. Se trata de la publicación del Manual de la Vivienda de Hormigón Industrializada en el Sitio. Esta herramienta, cuya editora general fue la Arq. Carola Wickenhagen, se presentó oficialmente el 17 de mayo en el auditorio de la sede del ICPA. Asistieron representantes del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), del Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU), de la Cámara de la Vivienda y Equipamiento Urbano de la República Argentina (CAVERA), de la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE) y periodistas de medios especializados.

Como parte del plan de difusión de este manual, por la tarde de ese día también se llevó a cabo una presentación pública abierta (por videoconferencia) que contó con 13 panelistas (incluidos tres constructores con experiencia práctica de uso del sistema en nuestro país), de la que participaron más de 180 personas. Asimismo, el 30 de junio, el Ing. Matías Polzinetti, coordinador de la División Tecnología del Hormigón del ICPA, brindó un workshop al respecto durante la realización de la feria Batev. Además, se dictaron webinars y un seminario técnico sobre el sistema.

La publicación consta de 364 páginas y 11 capítulos en los que se detallan las especificaciones del hormigón armado, los encofrados, el proyecto y el diseño estructural, los procesos constructivos, las instalaciones, la aislación térmica y acústica, las terminaciones, los sistemas de aberturas, los indicadores de productividad, el control de calidad a cargo de la inspección y la organización de la obra.

"Este manual acerca la mejor práctica recomendada para la aplicación exitosa del sistema. Se realizó en base a experiencias de uso en obras de nuestro país, directrices técnicas devenidas del estudio de casos de otros países de la región con un extenso recorrido de implementación (México, Colombia, Brasil y Chile) y la recomendación técnica de las empresas y entidades que son parte de esta iniciativa, con el convencimiento de que esta obra puede resultar un aporte de valor para el segmento de la vivienda sostenible, asequible y resiliente del presente y futuro", destacan desde el ICPA, entidad a cargo de la Dirección Editorial.

Por su parte, el Ing. Enrique Kenny, director ejecutivo de la AAHE, está agradecido con ese instituto "por incubar esta iniciativa y juntar a todos los colaboradores para lograr este primer hito". Y luego



El Ing. Polzinetti del ICPA presentó el Manual de la Vivienda de Hormigón Industrializada en el Sitio de Obra durante la feria Batev.

señala que "aunque este sistema es antiguo, pasaron muchos paradigmas y, entonces, la idea es quebrarlos. Con los años esta industria evolucionó en todo pero hay mucha gente que se quedó con los viejos paradigmas. Y, en particular, el hormigón elaborado también cambió, no solo en lo que hace al producto sino también en la logística. Hoy, por ejemplo, el hormigón se puede verificar a través de un celular porque tiene trazabilidad y ello permite un mejor control de calidad".

En tanto, el Ing. Polzinetti explica: "Es verdad que esta tecnología ya se venía usando en la Argentina. Pero, con el manual, tratamos de reunir la información para que se la pueda encontrar en un solo lugar, que sea una lectura continua y completa de todos los elementos que hacen a este sistema".

ATRIBUTOS

Este sistema consiste en la ejecución monolítica y en única etapa de muros y losas de hormigón (y demás elementos de la estructura y envolvente, que incluyen pilares, vigas, escaleras y otros). Esto se logra mediante la utilización de encofrados reutilizables industrializados (usualmente manoportables de aluminio, con vida útil superior a 1.000 usos) en un proceso constructivo racionalizado y de repetición cíclica.

Según se explica en el manual, en este proceso "todos los trabajos relacionados con el encofrado, la armadura, las instalaciones y las terminaciones se integran en una secuencia de ejecución y montaje,

PLATAFORMA DEL HORMIGÓN

Para obtener más información, CONSULTAR AQUÍ 💿

basada en una cantidad reducida de tareas preestablecidas, ordenadas en tiempo y espacio".

En tanto, su aplicación agiliza el proceso constructivo, disminuye comparativamente los tiempos de ejecución y acarrea una reducción real de costos directos e indirectos respecto a la construcción tradicional. También permite prescindir de las tareas de revoque y ofrece más seguridad.

Por otra parte, en relación con el aspecto proyectual, ofrece gran versatilidad en elecciones funcionales, morfológicas, estéticas, de confort, así como en las posibilidades de revestimientos y terminaciones. Además, es suficientemente flexible como para convivir con otros sistemas.

En cuanto al mercado objetivo, el sistema es utilizable "para todo tipo de proyectos, tanto de promoción pública como privada, y para todos los segmentos y niveles de confort. Pueden ser edificaciones de baja, mediana y elevada altura, aisladas o apareadas", señalan.

Desde el punto de vista normativo, es un sistema abierto, avalado por reglamentos nacionales existentes (CIRSOC 201-103), y las soluciones cumplen IRAM 11605 sobre aislamiento térmico. En particular del hormigón, el sistema admite reducir los espesores de los muros y utilizar hormigones de clases resistentes moderadas (usualmente entre H20 y H30).

BENEFICIOS DEL SISTEMA

- Representa una oportunidad de mejora de procedimientos de trabajo rudimentario y artesanal, por construcción racionalizada basada en procesos sistematizados, con montaje de moldes y hormigonado monolítico en el sitio de obra.
- Reduce 50% los tiempos de obra húmeda.
- Ahorra 20% del costo global de obra.
- Mejora las condiciones de seguridad del personal de obra
- Mejora la calidad final del producto.
- Hay menos desperdicios, con obras más limpias y ordenadas.
- Disminuye la huella ambiental del proceso constructivo y es integrable con soluciones óptimas en términos de eficiencia energética para todo el ciclo de vida útil.
- Se reducen inventarios, tanto en cantidad como en variedad.

ING. KENNY: ^{(C}LA IDEA ES QUEBRAR VIEJOS PARADIGMAS. LA INDUSTRIA EVOLUCIONÓ ⁾⁾





- Permite mayor facilidad de control de todos los procesos constructivos y de la calidad final.
- Los procesos y tareas en obra son previsibles, ordenados y secuenciales.
- Se eliminan tareas no productivas (limpieza o retiro de escombros y desperdicios, y repaso de superficies mal terminadas) y no resulta necesario contar con cuadrillas encargadas de reprocesos (reparaciones).
- No se requiere mano de obra especializada; puede utilizarse personal de la zona.
- Es apto para zonas con riesgo sísmico

MANUAL DE LA VIVIENDA DE HORMIGÓN INDUSTRIALIZADA EN EL SITIO DE OBRA

EXPERIENCIA INTERNACIONAL

BRASIL

- ► De 2009 a 2015: la participación del sistema evoluciona de **0 a 52%** (más de **2,6 millones** de unidades habitacionales).
- ► El uso de esta tecnología predomina en viviendas económicas y para el sector medio.
- ► Implementación en edificios de hasta cinco niveles: **50**%
- Uso en viviendas unifamiliares: 32%
- ▶ **150**% de mejora en productividad en obra gruesa y terminaciones.

Fuente: Comunidade da Construção

CHILE

- ► De 2010 a la actualidad: el uso del sistema evolucionó del **7-8% al 30%**
- ► Incrementos de productividad: 90% en obra gruesa y 35-50% en terminaciones.
- ► Productividad promedio de proyecto completo: **3,15** niveles por mes en edificios de gran altura.
- ► 30-50% reducción de desperdicios de obra.

Fuente: Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH)

FUTURO

Con la publicación del manual, los proyectos de la Plataforma del Hormigón y las próximas iniciativas por lanzar, desde la AAHE aspiramos a ser fuente de consulta y difundir las cualidades y diferenciadores técnicos que este sistema aporta al sector de la construcción, a la comunidad en general y al medio ambiente. A partir de compartir información seria, confiable y actualizada de esta tecnología –que ha tenido una notable evolución durante las últimas décadas—, desterraremos preconceptos, mitos y prejuicios, mientras construimos el camino del crecimiento para ganar nuevos mercados.

Para finalizar, queremos felicitar a todos los actores del sector involucrados directa o indirectamente en esta iniciativa. También, ofrecer un especial agradecimiento a Sergio Begue, Gastón Fornasier, Alberto Touris, Enrique Kenny y Miguel Tommasi, entre otros, quienes participaron activamente dentro del equipo editorial del manual en representación de la AAHE. Los invitamos a leer y compartir este trabajo, así como a sumarse a las próximas iniciativas.

Como expresó nuestro presidente durante la presentación del manual: "Lo que hicimos fue un primer paso, que no fue para nada fácil. Pero es solo el inicio, no la meta. Queda por delante el desafío de promocionarlo entre todos. ¡Esto recién comienza!". •





F.1: La envolvente perimetral del edificio queda prácticamente terminada al completar el hormigón.

ESTRUCTURALISTAS SEÑALAN LAS VENTAJAS DE ESTE SISTEMA CONSTRUCTIVO RESPECTO A LOS CONVENCIONALES, LOS DESAFÍOS A SUPERAR Y COMPARTEN ALGUNOS CONSEJOS.

l utilizar sistemas de construcción industrializada de hormigón *in situ*, son varias las particularidades a considerar. Entre ellas, el cálculo y el diseño estructural de este tipo de obras ocupan un rol fundamental.

El ingeniero civil Raúl Husni, consultor estructural y profesor emérito de la Universidad de Buenos Aires, explica que si bien "la metodología de cálculo, en general, no difiere de la encarada para proyectos convencionales", hay que tener "algunos cuidados en los tabiques con aberturas para puertas o ventanas, ya que en los vanos se pueden conformar vigas de gran altura que requieran un análisis particular. Esto es válido para edificaciones de cualquier magnitud pero,

particularmente, para las que son en altura por la incidencia de la acción del viento o de los sismos" que puedan ocurrir en la zona en la que se emplaza la obra. Por otra parte, cuando se incorporan instalaciones embutidas dentro del hormigón, "habrá que analizar la afectación que generan a la capacidad portante del tabique y prestar atención a los detalles particulares para los refuerzos localizados", aconseja.

Otro de los entrevistados, el ingeniero estructuralista Mariano Ventrice, docente de esta materia en la Universidad Nacional de San Martín, coincide en que "el cálculo estructural es muy similar al de los elementos de hormigón armado; por lo tanto, no es un inconveniente". Y detalla que "en el caso





F2: El sistema estructural tiene la capacidad de superar circunstancias extraordinarias, más allá de las consideradas en el diseño.

de emplear muros portantes con paneles EPS, se debe tener en cuenta que a partir de vanos mayores a 2 m, seguramente será necesario reforzar los dinteles, ya que el muro se convirtió en una viga y la malla propia del sistema no sería suficiente. Con refuerzos adicionales en forma de barras (tal como en el hormigón armado), se solucionan los vanos considerables".

En cambio, desde Colombia, el Ing. Juan Raúl Solarte Guerrero, diseñador estructural de edificios y viviendas en hormigón, señala que "indudablemente es una forma de calcular diferente", pero que resulta "muy fácil de hacer si se tienen los conocimientos básicos del diseño estructural. A cada uno de los muros, después del análisis les corresponden unos esfuerzos que se deben compensar con los materiales".

MIRADA INTEGRAL

Si bien en toda construcción la comunicación y la coordinación entre las partes intervinientes son fundamentales para optimizar la logística y los resultados finales, en este tipo de proyectos estas acciones se tornan imprescindibles.

En ello coinciden los especialistas, como el Ing. Husni: "El sistema de construcción industrializada *in situ* es una propuesta integral para incorporar eficiencia y racionalidad al proceso constructivo, combinando diversas alternativas de procesos industrializados de los distintos subsistemas que componen una obra. Pero, para que su concreción resulte exitosa, es indispensable que el trabajo entre los partícipes del proceso constructivo (proyectistas, equipo

de planificación y proveedores de insumos y materiales) esté coordinado".

El experto colombiano también sostiene que "las instalaciones de todo tipo se deben coordinar desde el inicio del diseño con todos los profesionales encargados. Hay algunas que se pueden colocar dentro de los muros, tuberías de pequeño diámetro, y otras para las que se deben organizar y diseñar ductos especiales. Esto forma parte de un diseño multidisciplinario".

Asimismo, remarca que siempre "se debe conocer muy bien el sistema a construir y saber con tiempo el tipo de estructura a combinar con los muros y losas de concreto, ya que –dependiendo de esto– habrá necesidad de afrontar el diseño de diferentes formas". A su turno, el Ing. Ventrice puntualiza: "En la etapa de diseño estructural, como todas las paredes son portantes, la estructura prácticamente queda determinada con la implantación de los muros. Esto simplifica la interacción del arquitecto proyectista y el estructuralista respecto a posiciones y filos de vigas, columnas, mochetas y demás elementos resistentes que, por lo general, el diseñador busca esconder dentro del espesor de las paredes".

PROPIEDADES

Como el primer paso de un proyecto parte de su diseño y cálculo, consultamos a Husni sobre su experiencia con estos sistemas. Este ingeniero, que obtuvo el Premio a la Excelencia Académica otorgado por la UBA, explica que participó en edificios en altura con estructuras con "piel de hormigón"; esto es, haciendo toda la envolvente en hormigón estructural y la parte interior con distintas soluciones de acuerdo con los requerimientos arquitectónicos, entrepisos con o sin vigas y losas convencionales.

En ese tipo de casos, "resultan estructuras con una gran rigidez en ambas direcciones para la acción de las cargas horizontales, como son el viento o los sismos. De ese modo, las columnas interiores trabajan preponderantemente a compresión ya que la flexión que llevan asociada responde casi en su totalidad a las que generen las cargas gravitacionales", describe. Como resultado de ello –añade–, se logra una doble economía: por un lado, la envolvente perimetral del edificio queda prácticamente terminada al completar el hormigón; por otro, el costo de las columnas interiores, al estar solicitadas con flexión reducida, resultan más económicas (ver fotos 1).

Luego están los sistemas estructurales donde se pueden incorporar tabiques interiores de hormigón estructural en correspondencia con la localización de las divisiones interiores de los ambientes, en general, manteniendo la envolvente de hormigón. "Estos sistemas resultan aun con mayor rigidez horizontal y con una gran robustez; este es un tema muy vigente, muy interesante y está relacionado con la capacidad de un sistema estructural de superar circunstancias extraordinarias, más allá de las consideradas en el diseño, lo que le incorpora una condición adicional a su confiabilidad", opina el Ing. Husni (ver fotos 2). Como contrapartida, este especialista aconseja que hay que ser muy cuidadosos cuando estos tabiques no llegan a las fundaciones. Esto en relación con su respuesta para la acción del viento y, particularmente, del sismo, ya que la diferencia de rigidez que se presenta en la transición puede ser muy perjudicial para su comportamiento mecánico.

En tanto, el Ing. Solarte señala que la combinación del sistema industrializado *in situ* con otro tipo de sistemas constructivos "es perfectamente factible". Según cuenta, en Colombia han podido conjugarlo "con estructuras de columnas, de vigas y pórticos o con losas de entrepiso de todo tipo; y el sistema se puede adaptar a las necesidades del medio y de los materiales que se consigan en cada zona".

Por su parte, Ventrice comenta que por lo general, para el caso de los sistemas industrializados conformados por paneles EPS, la complementación con otros materiales "se da de una manera casi natural". Siempre que el proyecto arquitectónico lo requiera, se pueden "colocar perfiles metálicos como vigas o columnas, o bien, elementos de refuerzo en hormigón armado; también, por supuesto, complementar con mamposterías de ladrillos. Para el caso de las losas, es de uso común reemplazar los paneles y mortero proyectado inferior por el uso de viguetas de hormigón pretensado. En definitiva, existen múltiples formas de complementar el sistema original".

EXPERIENCIAS

Más allá de las particularidades de cada uno, los tres entrevistados intervinieron en obras en las que se implementó esta tecnología. La participación del Ing. Husni estuvo mayormente relacionada con proyectos "híbridos", es decir, que utilizan algunos subsistemas industrializados combinados con otros tradicionales, orientados a edificaciones en altura.

En función de ello, aconseja: "Lo importante es contar con la documentación de obra adecuada, tanto en los planos como en las especificaciones, y una planificación acorde al ritmo de trabajo deseado. De este modo, se optimizará la utilización de los encofrados, ya sea con las tareas de hormigonado como con las de desencofrado y desapuntalamiento,



Obra en barrio San Sebastián.

teniendo en cuenta las singularidades del clima y de las cargas que generan a edad temprana el hormigonado de los pisos superiores".

A su vez, recomienda "contemplar un buen control en obra, ya que corregir los eventuales errores distorsiona los beneficios que se obtienen en cuanto al ritmo de trabajo y, consecuentemente, al costo resultante. Cuando se sistematizan las tareas y se alcanza el avance planificado, la obra se transforma en una industria en el lugar de implantación".

En tanto, el Ing. Solarte aporta la experiencia vivienda en su país, en el que desde hace varias décadas se utiliza esta tecnología: "En Colombia, más del 80% de las viviendas y edificios en altura se construyen con este sistema. Su principal ventaja es la rapidez de ejecución y el fácil control de la calidad".

Asimismo, el experto destaca el excelente comportamiento de estas estructuras ante cargas laterales o de sismo, como una gran ventaja adicional: "En nuestro país, fundamentalmente la Costa del Pacífico y las Cordilleras son zonas de alta amenaza sísmica, así que desde la (aprobación de la) norma NSR-98 se recomienda utilizar el sistema de muros de carga para absorber adecuadamente los esfuerzos. Desde entonces, el sistema de muros y losas hormigonados en sitio se impuso definitivamente. En la actualidad, trabajamos en edificios de hasta de 19 pisos en las zonas de alto riesgo sísmico y sin límite de altura en las áreas restantes".

Para finalizar, el Ing. Ventrice recomienda: "Antes de elegir al constructor de un sistema industrializado, visitar –con un profesional de confianza– las obras realizadas. En algunas oportunidades quienes fallan son los constructores, no el sistema elegido. Materializados por profesionales responsables durante las etapas de diseño y ejecución, los sistemas industrializados (con sus ventajas y desventajas) resultan tan confiables como los sistemas constructivos tradicionales".

O profesional de confiance elegido.





JUNTOS

MEJOR SERVICIO, MAYOR LLEGADA Atención más rapida a tus necesidades









EMPRESAS QUE ELIGIERON ESTA TECNOLOGÍA PARA EDIFICAR VARIOS COMPLEJOS EN EL PAÍS RELATAN SUS EXPERIENCIAS, RECOMIENDAN CÓMO AMORTIZAR LA INVERSIÓN DE LOS ENCOFRADOS Y CÓMO MAXIMIZAR LAS VIRTUDES DEL SISTEMA.

ntre las partes involucradas en la ejecución de obras industrializadas de hormigón *in situ*, los desarrolladores y los constructores de las viviendas son los principales responsables de concretar el proyecto. Por ello, su conocimiento sobre esta tecnología, la capacitación de su personal y sus vivencias resultan clave para que se cumplan los resultados esperados y se multiplique su uso.

El Ing. Aldo Bessone, gerente técnico de la empresa cordobesa Edisur, explica cómo y por qué comenzaron a construir con este sistema: "Desde hace mucho estamos en la búsqueda de implementar la industrialización de la construcción para llegar a los clientes con productos de mejores prestaciones, alta calidad habitacional, eficiencia energética y de tiempos, con reducción de desperdicios y de riesgos en el

proceso constructivo, siempre buscando ser competitivos en el mercado".

Luego de investigar y experimentar con diversas propuestas, la compañía decidió construir con esta tecnología el condominio Flats del Parque, de Córdoba. Este comprende en total seis edificios de hasta tres niveles, cuya primera etapa (tres edificios) implicó 166 unidades, que demandaron 4.000 m³ de hormigón H30 y H35 de alta fluidez provisto por Incoser. El ritmo de ejecución de la etapa de hormigonado fue de 160 m² por semana.

En esta obra, la empresa encontró que se corporizaban varias ventajas: técnicas y económicas, la disminución de riesgos y de tiempos (acordes a la forma de financiar la obra) y la magnitud del emprendimiento que permitía amortizar el equipo, así que "la decisión fue sencilla", admite Bessone. Por otro lado, Edisur también se propone participar de soluciones que resuelvan el problema de acceso a la vivienda estructural que sufre el país, ya que encuentra en este método "una excelente solución para construcción de gama alta, media o básica".

Otra de las motivaciones para elegirlo, agrega el entrevistado, fue su previsibilidad, así como el bajo riesgo de enfrentarse a inconvenientes.

LOGÍSTICA

Sobre los desafíos que este proyecto les planteó, el Ing. Bessone hace hincapié en "la necesaria provisión continua de hormigón por parte del proveedor, así como en la calidad, ambos temas a tener en cuenta. Los procesos se repiten cada cuatro o cinco días en promedio, y hasta el horario de colado es importante para no afectar rendimientos (costos). Esto se fue puliendo con el proveedor y el funcionamiento fue el necesario", revela.

Por su parte, el Ing. Martín Suffern, gerente del área técnica de Eidico, cuenta que incorporaron esta tecnología constructiva para cinco emprendimientos de su porfolio (cuatro barrios cerrados en la provincia de Buenos Aires y un edificio en Ushuaia). Estos demandaron casi 39.000 m³ de H25 y H30 en total, entregados en su mayoría por Gerbeton.

A continuación, Suffern relata su experiencia: "Estábamos buscando un sistema alternativo a la construcción tradicional para mejorar plazos y costos de obra, pero conservando las bondades de una construcción sólida y duradera. La experiencia fue positiva. Enseguida empezamos a mejorar los tiempos de obra gris, manteniendo la calidad constructiva. Además, acotamos el uso de distintos materiales, lo que trajo reducción en desperdicios y mayor limpieza de obra".

Eduardo Garisto, gerente de obra de la constructora Riva, estuvo a cargo de la edificación de 228 viviendas de hormigón industrializadas in situ en el barrio Villa Italia, Tandil, provincia de Buenos Aires. La obra comenzó el 3 de octubre de 2013 (entrega de terreno) y finalizó el 9 de junio de 2016 (recepción provisoria). Al respecto explica: "La elección de este sistema partió de la propuesta licitatoria (Procrear), dada la ubicación del proyecto y la escasez de mano de obra local". Se utilizó un solo tipo de encofrados: 1.206 m² de Duraluminio (de Viator Proyectos y WTF) y demandó 12.000 m³ de hormigón elaborado H17, provisto por Markal. La experiencia "fue buena, con resultados aceptables", concluye. A su vez, César Rodríguez, gerente de Sistema de Gestión de la misma constructora, agrega: "Fue muy interesante, pero hay mucho por aprender".



Este sistema "es una excelente solución para construcción de gama alta, media o básica", señala Aldo Bessone, de Edisur.

En Edisur coinciden sobre la importancia de capacitarse en el tema y destacan que decidieron involucrarse en forma directa, al ejecutar los trabajos con obreros propios (no tercerizados). Así lo cuenta el Ing. Bessone: "Aprendimos en el proceso, habiendo recibido todo el apoyo de nuestro proveedor (Peri) para que tuviésemos las menores sorpresas posibles. El hecho de que no hicieran falta habilidades muy distintas ni especiales comparadas con las del común de los operarios que manejamos, y además el deseo de conocer a fondo el potencial del sistema, nos motivaron a construir de esta manera".

No obstante, aclara que este logro fue el resultado del esfuerzo compartido: "Hubo una curva de aprendizaje que fue limando errores, mejorando tiempos y rendimientos y, con ello, costos. Fue muy satisfactorio".

VENTAJAS

Al ser consultado sobre las virtudes del sistema, el referente de Edisur destaca:

• El ahorro de tiempo es uno de los factores más importantes, dado que tiene que ver con la posibilidad de ingreso de gremios siguientes al colado del hormigón. Esto es debido al sistema de apuntalamiento y tipo de hormigón usado que permite desencofrar a las pocas horas, dejando el espacio libre y limpio fácilmente. Además, la precisión de las dimensiones evita pérdidas de tiempo en correcciones.





Nueva Motohormigonera MTHX con tambor en acero HARDOX® 450



Nuevo diseño
Menor peso
Mayor capacidad de carga
Menor mantenimiento
Ahorro de combustible
Comando remoto inteligente







DESPACHO CENTRAL

Control y Gestión Centralizada de Plantas de Hormigón Conectividad con software de terceros en tiempo real (ERP, Tracking)









Martín Suffern, de Eidico: "Logramos reducir entre 20% y 30% los tiempos de obra y los costos".



Para mejorar tiempos y alcanzar la máxima industrialización, Edisur combinó diferentes sistemas para la construcción del complejo Flats del Parque, en Córdoba.

- La obra de arquitectura es pasible de convertirse en una obra "lineal", con secuencias repetitivas y así ser menos intensiva, con menos operarios, permitiendo un mejor control de calidad.
- Al reemplazar mamposterías, es sabido que se eliminan los factores de imprecisiones de ejecución, desperdicios de materiales, espacios de acopio, preparación de mezclas y –lo que es muy importante– se reducen los riesgos de accidentes.
- Disminuye el costo final; en su caso, entre 5% y 10% (comparado con construcción de mampostería).

• El aporte a la ecología se da, principalmente, por la reducción del consumo de energía de este proceso respecto a la construcción tradicional.

Por su parte, desde Eidico coinciden en que la mayor ventaja del sistema es la velocidad de ejecución, y al respecto Suffern enumera: "En promedio logramos reducir entre 20% y 30% los tiempos de obra y los costos. También, indirectamente, se disminuyen los costos por limpieza (a raíz del menor uso de volquetes) y los desperdicios (al eliminar la arena y piedra en camión, las bolsas de cemento que sufren a la intemperie, los ladrillos rotos y el uso de agua, entre otros)". Pero, además de "mejorar sustancialmente los plazos", Garisto remarca la notable disminución de la dotación de personal que se requiere.

CONSEJOS

Desde Edisur cuentan cómo se acercaron a este sistema y los resultados obtenidos: "La obra que ejecutamos con esta modalidad estaba proyectada con sistema de mampostería portante. La simetría del proyecto y la posibilidad de repetitividad de ciclos similares hicieron relativamente sencilla la adaptación".

El gerente técnico detalla que en ese caso –para mejorar tiempos y alcanzar la máxima industrialización–combinaron sistemas: "Realizamos envolventes de departamentos con encofrado monolítico (aproximadamente 70 m² por departamento, colando hormigón de dos unidades por ciclo) y en el alma del hormigón de esas envolventes utilizamos poliestireno expandido para romper puentes térmicos, que garantizaran aislación. En cuanto a la ejecución de toda la tabiquería interior y los revestimientos de muros y cielorrasos, fueron con construcción en seco, con perfilería proveniente de nuestra fábrica de *steel frame*".

Según concluye, la clave para los buenos resultados obtenidos "estuvo en el orden y la sistematización del trabajo, cuestiones que el sistema invita a cumplir; los detalles a cuidar en el proceso son relativamente sencillos, aunque importantes".

El Ing. Bessone comparte algunas recomendaciones a considerar para quien evalúe implementar este sistema:

• El costo o la inversión inicial en el equipo es importante y eso condiciona el análisis en cuanto a su aplicabilidad. Por ello, la magnitud del proyecto o su posibilidad de repetición es fundamental (amortización).



Eduardo Garisto, gerente de obra del barrio Villa Italia, en Tandil, construido por Riva.

- Es clave la adaptación del proyecto de arquitectura para optimizar el uso del equipo: simetrías, repetitividad de ciclos, solución estructural y algunas consideraciones especiales de cada proveedor. "En nuestro caso trabajamos solucionando fácilmente detalles arquitectónicos (aberturas, mochetas, necesidades estructurales, etcétera) y con esto logramos que su aplicación fuese exitosa", comenta Bessone.
- El trabajo desarrollado con el proveedor del hormigón (en relación con resistencias, fluidez, cumplimiento de tiempos de provisión y servicios de bomba) también es importante.

Por su parte, el Ing. Suffern comenta: "En el caso del hormigón elaborado, idealmente habría que trabajar con un hormigón autocompactante y con aditivos hidrófugos". Además, aconseja que como este sistema tiene "muy poca tolerancia a la resolución de problemas durante la obra, lo más apropiado es el armado previo de los proyectos ejecutivos a conciencia y con metodología BIM".

Desde Riva, Garisto destaca la relevancia de "elegir correctamente el tipo de hormigón y ser cuidadosos en la selección del material a utilizar en la canalización para las instalaciones embutidas en el hormigón". Mientras, Rodríguez añade que "hay que tener muy estudiados los pasos y los trabajos previos y posobra", y recomienda "tener espíritu práctico y crítico, más allá de los supuestos beneficios del sistema".

DESAFÍOS

En el escenario en el que se desarrolla la construcción en la actualidad, es de vital importancia la financiación de los proyectos. Sobre ello, desde Edisur señalan que "en el ámbito privado, la inexistencia del crédito y la dependencia de la venta para el proceso de ejecución de un proyecto complican la aplicación de este sistema. En general, en obras de arquitectura, al reemplazar mamposterías y revoques, alrededor del 40% se avanza en muy poco tiempo (comparado con el modelo tradicional). Esto es una ventaja por costos indirectos, por ejemplo, pero en muchos casos limita su aplicabilidad".

Además de la importante inversión inicial que se requiere, juega la magnitud del proyecto. En definitiva, "el aspecto financiero es clave a la hora de la decisión. Y, como ejemplo, su aplicabilidad en viviendas sociales es inmejorable, dado que en estas se darían los aspectos que justifican su uso, como tiempos de ejecución con consiguiente reducción de costos, financiamiento independiente de la venta y alta calidad constructiva".





Proceso de encofrado en la construcción de un barrio Procrear en Tandil (obra de Riva).



El sistema permite obras ordenadas, seguras y limpias.

Según cita el gerente técnico de Eidico, los desafíos superados fueron muchos: "Enfocar el diseño para que se adapte lo mejor posible al sistema constructivo, capacitar la mano de obra y pensar los proyectos ejecutivos también sobre la base del sistema, ya que todas las instalaciones (salvo la del gas) se colocan antes del llenado del molde".

Asimismo, hay que tener "consideraciones especiales para la sincronización entre el armado del molde y la planta de hormigón, ya que idealmente se apunta a lograr llenados diarios".

Para el Ing. Suffern, el mayor inconveniente que enfrontaron fue el de la aislación térmica (que se adaptase a las fachadas y a los diseños) y aconseja tener en cuenta las pruebas hidráulicas de las cañerías.

En tanto, señala como el mayor impedimento para el uso masivo de esta tecnología constructiva, "que la compra de un juego de encofrados de aluminio no es barata, como para amortizarla en pocos metros cuadrados, por lo que se justifica a partir de proyectos de cierta envergadura".

Por otro lado, sugiere que, mientras haya más piezas de molde en el mercado (que las utilizadas), se podría "fomentar su alquiler para que una constructora o desarrolladora que lo quiera implementar por primera vez, en un proyecto chico o de mediano tamaño, pueda hacerlo sin incurrir en la inversión inicial".

Para Garisto, el mayor desafío que superaron fue "capacitar al personal en el uso, por tratarse de encofrados que no habían utilizado anteriormente". En cuanto a los inconvenientes que tuvieron, menciona las canalizaciones de las instalaciones y la fluidez del tipo de hormigón.

EXPECTATIVAS

Sobre el crecimiento de este sistema en el país, Bessone proyecta que si bien "el contexto actual no colabora (por la imposibilidad y el costo de importación, por ejemplo) su potencial es inmenso. Realmente ofrece soluciones excelentes. Las experiencias de uso a nivel mundial (y en Argentina, aunque no muchas) son muy positivas. Asimismo, es sabido que la construcción es un gran motor para la economía, por lo que, indudablemente, estamos frente a una herramienta que puede ayudar a su desarrollo".

En particular sobre la industria del hormigón, el referente de Edisur asegura que "está preparada perfectamente para dar respuesta a la demanda del sistema". Esto sería también "un movilizador para potenciar su desarrollo y generar condiciones para aplicar a nivel local los adelantos tecnológicos que hay en cuanto a hormigones en el mundo, lo que mejoraría la industria significativamente".

Según el análisis de Garisto, la introducción masiva de esta tecnología en el mercado "hasta ahora no dio resultados por la falta de continuidad en la ejecución de obras de este tipo" y considera que para ello debería existir "un fuerte respaldo de los organismos estatales. Si eso se revierte, impactaría fuertemente en el rubro". Para incrementar la presencia de este sistema en las obras a futuro, Rodríguez imagina que "sería muy productivo si se acompaña de una ingeniería técnica, económica y constructiva práctica. Este tipo de construcciones son totalmente necesarias, pero requieren un cambio cultural y que los desarrollos de ingeniería respondan a las cuestiones más básicas para lograr un buen resultado". •













Impermeabilizante y protección del hormigón por cristalización

- Tratamiento químico único para impermeabilización y reparación del concreto
- Sella el concreto e impide la penetración de líquidos desde cualquier dirección aún en presencia de presión hidrostática
- ✔ Proporciona resistencia al ataque de químicos agresivos
- ✓ Protege al concreto en ambientes agresivos
- ✓ Aumenta la durabilidad del concreto



DESDE LAS HORMIGONERAS ASOCIADAS A LA AAHE EXPLICAN LA IMPORTANCIA DE ASEGURAR LAS CUALIDADES DE LAS MEZCLAS Y EL RITMO DE ENTREGA DEL HORMIGÓN EN OBRAS INDUSTRIALIZADAS.

i bien los productores de hormigón elaborado son considerados socios estratégicos en el proceso constructivo de viviendas industrializadas. el desafío mayor que deben superar no suele ser la formulación de las mezclas, sino la capacidad logística de entrega en obra. Al ser un sistema de edificación secuenciado, el flujo de despacho, el compromiso y la precisión de los proveedores resultan determinantes. Marcelo Baltuliones, socio de la hormigonera BalMar, lo confirma: "Los clientes hacen hincapié en la calidad del producto, pero esto no es ningún inconveniente porque se trata de un hormigón que para nosotros es estándar. Además, en nuestro caso tenemos como norma el control de calidad de los áridos y eso hace que la mezcla tenga constancia en cuanto al color, al asentamiento y a la granulometría. La logística es el desafío porque, como el hormigón queda a la vista, si hubiese delay en la entrega podrían generarse juntas frías o imperfecciones que se notarían en la terminación visual".

Según destaca el Ing. Pablo Pili, responsable de Producción y Control de Hormigonera del Interior (HDI), esto es posible de resolver, dado que al estar sistematizado todo el proceso constructivo, el trabajo de los proveedores también se vuelve más organizado y previsible. "Este sistema permite estandarizar el trabajo en planta y generar una rutina entre la hormigonera y la obra, puesto que los trabajos y tiempos de encofrado y preparación para la hormigonada son bastante certeros. Esto hace que se pueda establecer un calendario de entregas prácticamente rutinario a futuro, lo que mejora el rendimiento de los equipos y da mayor previsibilidad en los volúmenes despachados", explica.

Por su parte, Baltuliones agrega que por ello resulta "muy importante la comunicación del arquitecto o encargado de obra con el programador porque –al advertirle que se está construyendo con esa metodología– automáticamente la logística se activa para tener la fluidez que se requiere, de modo tal que la obra obtenga el resultado de un hormigón visto". En tanto, advierte, esta coordinación cobra un papel

En tanto, advierte, esta coordinación cobra un papel fundamental cuando las obras se ubican dentro de barrios cerrados o *countries*, porque "los tiempos de ingreso y de presentación en las porterías también juegan, y generan mayor espaciamiento".

El titular de BalMar aconseja tener una muy buena programación y diálogo con el contratista para adecuar los recursos a la necesidad. Si bien en general esto debe ser siempre así, con este método constructivo "es fundamental para que la continuidad del abastecimiento se haga en tiempo y forma".

Desde Markal, empresa certificada asociada a la AAHE, que tuvo experiencia en el despacho de hormigones para obras industrializadas en Tandil, cuentan: "No habíamos trabajado antes de esa manera. Resultó desafiante. Hubo que acoplar la actividad a los tiempos de la mano de obra y a la trabajabilidad del hormigón, requisito fundamental, al igual que la resistencia y la terminación. Además, asegurar la provisión de hormigón demandaba establecer una proyección de trabajo, dado que el día de llenado estaba destinado exclusivamente a esa obra".

Aunque esta empresa no volvió a intervenir en proyectos que se ejecutaran con este sistema, lo elogian: "Es un tipo de construcción que brinda rapidez de entrega al constructor y, por consiguiente, a quien la vaya a habitar". ING. PILI: CESTE SISTEMA PERMITE ESTANDARIZAR
EL TRABAJO EN PLANTA Y GENERAR UNA RUTINA
ENTRE LA HORMIGONERA Y LA OBRA

CASO CONCRETO

Entre 2017 y 2018, HDI despachó 4.000 m³ de hormigón H25 para edificar –con este sistema– el barrio de viviendas del Círculo Policial en la capital neuquina. La entrega de los hormigones utilizados para colar los encofrados se realizó con bombas pluma. La constructora era Zoppi Hermanos.

Sobre el desempeño de la mezcla, el Ing. Pili recuerda: "Los requisitos principales comprendían lograr un hormigón de muy buena colocación y terminación y, en cuanto a la logística, había que conseguir un flujo que permitiese obtener un buen ritmo de colado de los encofrados".

Mientras que, de los desafíos técnicos planteados, el empresario comenta: "El mayor fue lograr un hormigón de buena aptitud de colocación y terminación



BALTULIONES: SI HUBIESE DELAY EN LA ENTREGA, PODRÍAN GENERARSE JUNTAS FRÍAS O IMPERFECCIONES



 $\rm HDI$ despachó 4.000 m³ de hormigón H25 para la construcción del barrio del Círculo Policial, en Neuquén.

sin ser una mezcla de alto desempeño (como un HAR); esto se basó en una premisa económica del cliente". Para lograr una mezcla que se aproximara lo mejor posible a todos los requisitos, tuvieron que realizar varios pastones de prueba en su laboratorio y, luego, en obra.

En cuanto a la logística, solo fue necesario "ajustar el ritmo de bombeo y la rotación de *mixers* en función de los tiempos de descarga de los moldes en las primeras coladas, para evitar *mixers* en espera y, por otro lado, la posibilidad de juntas frías debido a la demora entre descargas".

Respecto del sistema constructivo, el mayor inconveniente a superar fue la sustentación de la placa de poliestireno expandido que iba dentro del tabique (para cumplir con los requisitos de aislación térmica) en el momento del colado. Para resolverlo, la constructora tuvo que buscar diferentes alternativas de modo de lograr una colocación correcta del hormigón, sin alterar la posición de la placa aislante.

Al realizar un balance de la experiencia, el Ing. Pili señala: "En líneas generales, fue buena. Como siempre, hay que tener predisposición a realizar cambios y a adaptarse frente a nuevas situaciones. En la empresa creemos que el éxito depende del trabajo en equipo y de estar a la par de nuestros clientes. Puntualmente en este caso, se trabajó con mucha ida

y vuelta para ajustar la metodología de trabajo y buscar el mejor desempeño en obra".

PROYECCIÓN

Consultado sobre las expectativas de que esta tecnología gane mayor participación en el mercado nacional, Baltuliones expresa: "Es un sistema constructivo rápido, estético y estructuralmente seguro, que está creciendo cada vez más y sería importante que así continúe, ya que aporta volumen al negocio del hormigón".

Por su parte, Pili señala que luego de ser parte del proyecto de viviendas industrializadas de hormigón *in situ* comprende que se trata "de una gran herramienta, tanto para los entes públicos como para las empresas que quieran desarrollar viviendas del tipo social, dado que permite racionalizar tiempos y costos de obra".

Como se logran grandes avances en plazos cortos, "se genera una solución rápida a un problema histórico de situación habitacional. Además, se utilizan nuevas técnicas y tecnologías sin ser necesario una



La logística de entrega del hormigón debía permitir alcanzar un buen ritmo de colado de los encofrados.

capacitación intensiva del personal; se optimizan los gremios y rubros en obra; y hay menor cantidad de sobrante y de desperdicio de materiales", destaca. Y concluye: "Lo único que se requiere es la apuesta al cambio y a la innovación. En la Argentina, desde los sectores gubernamentales, sindicales y empresarios, debemos estar dispuestos a implementar estos sistemas que permiten dar respuesta rápida y eficaz". •

ECAUS TECNOLOGÍA APLICADA A LA INDUSTRIADEL HORMIGÓN

NUEVO CENTRO DE SERVICIOS **BUENOS AIRES**

Bolivar 825. General Pacheco, Bs. As. 011 47873969 - 351 7 301424



PLANTAS DOSIFICADORAS · MOTOHORMIGONERAS · SILOS **ACCESORIOS · REPARACIONES Y SERVICIOS**

www.tecnus.com.ar

comercial@tecnus.com.ar 54 9 351 5721157 - 54 9 11 56248858 - 54 9 351 6136391







"EL SISTEMA PUEDE RESULTAR MUY FAVORABLE PARA CONSTRUIR VIVIENDAS DE TODO TIPO"

EL ARQUITECTO EDUARDO
SPROVIERI, DIRECTOR EJECUTIVO
DE LA CÁMARA DE LA VIVIENDA Y
EQUIPAMIENTO URBANO (CAVERA),
DESTACA LAS CUALIDADES DE LAS
CONSTRUCCIONES INDUSTRIALIZADAS
DE HORMIGÓN IN SITU PARA ATENDER
EL DÉFICIT HABITACIONAL.

egún su experiencia, ¿cómo el sistema de construcción industrializado de hormigón in situ puede colaborar en atender el enorme déficit habitacional que existe en la Argentina?

Las viviendas de hormigón industrializadas *in situ* pueden contribuir a reducir este déficit en función de que disminuyen los costos de construcción y –notablemente– los tiempos de ejecución. Además, este tipo de viviendas tienen mayor vida útil y demandan menores tareas de conservación, por lo que, en consecuencia, reducen los costos de mantenimiento.

¿Cuáles son los principales valores que aporta este sistema a la industria y por qué?

El sistema tiene múltiples ventajas: la liviandad de los componentes de los encofrados utilizados permite que sean totalmente manoportables (por lo que no se requiere en obra ningún tipo de equipo para su movimiento o traslado); los encofrados permiten más de 1.000 usos con un mínimo de cuidado y mantenimiento, por lo que son ideales para obras repetitivas como pueden ser los barrios de viviendas de interés social o las torres con numerosos pisos o unidades; y el sistema permite un rápido desencofrado, por lo que con el mismo juego se puede hormigonar una vivienda por día. En cuanto a los procesos de armado del encofrado y desencofrado, son muy sencillos, lo que ayuda a que el personal sin experiencia previa pueda aprender estas tareas con rapidez. Esto disminuye la exigencia de gente calificada para estas tareas, para las



de hormigonado así como para las terminaciones y acabados. Dado que este personal resulta cada vez más difícil de hallar en la industria de la construcción, esta característica facilita el ingreso laboral de aquellos no calificados y, por ello, desocupados.

A su vez, es un sistema totalmente racionalizado. Esto asegura la economía tanto en la ejecución de las instalaciones como en el uso de los materiales – por la reducción de los desperdicios–, y de la mano de obra, al ordenar y facilitar su desempeño.

También permite obtener paramentos perfectamente acabados, listos para pintar o empapelar.

Cabe destacar que, tras el desencofrado, la vivienda queda prácticamente terminada, por lo que se requieren muy pocas tareas posteriores.

ANTECEDENTES LOCALES

¿Qué opina sobre la implementación de este sistema en la Argentina?

Lamentablemente, su aceptación se vio postergada en el país. En 2004, la empresa colombiana Forsa fue la primera en introducir el sistema de

encofrados de aluminio en la Argentina, a través de su representante en el Cono Sur, el estimado y recordado Eduardo Houghton.

Este ingeniero se apoyó en la colaboración de CAVERA para su gestión y en 2006 logró importar un equipo que sería destinado a la construcción de un barrio de viviendas en San Fernando, provincia de Buenos Aires. Si bien su utilización había sido aprobada por el Municipio de esa localidad, antes de usarlo fue denegado por el ministro de Infraestructura y Vivienda de la provincia de Buenos Aires, con el argumento de que el Plan Federal de Construcción de Viviendas exigía mano de obra intensiva.

Afortunadamente, a partir de la segunda década de este siglo, Forsa logró imponer el sistema y lo hizo conocer en numerosas ciudades y provincias de nuestro país, como Rosario, Córdoba, Neuquén, Santa Fe y Ushuaia, entre otras. En ellas ya se construyeron varios miles de viviendas de hormigón colado *in situ*.

¿Considera que es de utilidad la publicación del Manual de la Vivienda de Hormigón Industrializada en el Sitio (editado por la AAHE y el ICPA junto con otros actores del sector)?

Cualquier tipo de información que promueva la construcción de viviendas industrializadas con hormigón *in situ*, incluyendo la de este manual, es de utilidad. La experiencia llevada a cabo por el Ing. Hougthon y CAVERA al respecto ha sido rica, pero no suficiente. A pesar de haber dictado conferencias y cursos en distintas universidades y ciudades de todo el país, inicialmente no hubo una buena respuesta ni mayor interés en la utilización del sistema.

¿Cómo se podría incrementar la participación de este sistema en el mercado? ¿Qué acciones de difusión podrían hacerse?

Sería necesario enviar ejemplares de este manual a los Institutos de Vivienda de cada una de las provincias de nuestro país y a las Secretarías de Obras Públicas de los potenciales municipios donde se pueda utilizar el sistema. También, continuar con el dictado de charlas y cursos en los que se promueva su empleo, así como con las jornadas que suele ofrecer la AAHE a distintas universidades y ciudades, sobre todo teniendo en cuenta que ya se pueden exhibir experiencias en numerosas obras argentinas.

POTENCIAL

¿Cómo proyecta que puede ser la implementación de este sistema a futuro?

La vivienda de hormigón colado *in situ* tiene un talón de Aquiles, que es la alta transmitancia térmica del hormigón; es decir, la baja capacidad aislante de este material, en particular en los climas fríos, lo que obliga a utilizar materiales de aislación eficientes. Ello no es impedimento para el uso del hormigón colado *in situ* en ambientes cálidos y templados, como en Brasil, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y México, donde está ampliamente difundido.

El clima de la Argentina y la necesidad de cumplir con las normas IRAM 11601 y 11605 demandan la utilización de materiales de aislación eficientes para satisfacer estas exigencias. Para esto se puede recurrir a la aislación de los paramentos exteriores mediante el sistema Exterior Insulation Finish System (EIFS) y revoques termoaislantes, o a una aislación sándwich (tipo sistema Concrehaus, de la firma Edilteco de Grupo Estisol), que incluye una barrera de vapor y una doble malla de acero para el hormigón armado.

¿Cómo cree que esta solución repercutirá en la actividad de la construcción y en nuestra industria?

Superado el problema de aislación higrotérmica, y debido a las numerosas ventajas detalladas, el sistema puede resultar muy favorable para construir viviendas de todo tipo, en especial las de interés social. La Argentina deberá enfrentar el problema del déficit habitacional crónico que padece, construyendo no menos de 100.000 viviendas anuales financiadas por los poderes públicos. En tanto, si se pretende reducir esa deuda social que tanto nos agobia, la actividad privada debería construir otras 100.000 al año, como lo viene haciendo desde hace tiempo. El sistema de viviendas de hormigón colado *in situ* será un excelente aporte para atender tan alta demanda.

¿Otras particularidades importantes que recomienda considerar?

Sí, que para este sistema es ideal el uso del hormigón autocompactante. A pesar de que esto implique un costo mayor, se compensa con la reducción del tiempo de colado, la menor cantidad de personal necesario para esa tarea y la perfecta calidad de terminación de los paramentos (que prácticamente elimina las tareas de repaso). Se debería propender a la elaboración de este tipo de hormigón en todas las hormigoneras del país. •



"NOS COMPLACE SER PARTE ACTIVA DE LA INCLUSIÓN Y QUE NO SEA SOLO UN TÍTULO"

HORPAS CONTRATÓ MUJERES PARA CUBRIR LOS PUESTOS DE OPERADORA DE EQUIPOS Y LABORATORISTA. DADA SU EXITOSA EXPERIENCIA, PLANEA INCORPORAR A MÁS Y TAMBIÉN A MIEMBROS DEL COLECTIVO LGTBIQ+.

oco a poco se multiplican las acciones que promueven la equidad de género dentro de la industria del hormigón elaborado. Una de las empresas que ya dio el puntapié inicial en la incorporación de personal femenino para puestos operativos es nuestra asociada Horpas (Serving SRL). Para conocer cómo fue este proceso, la experiencia, los aprendizajes y las proyecciones, entrevistamos a Sergio Finelli, gerente de la compañía, y a Marisol Arce, que se desempeña en el laboratorio de control de calidad. Ella ingresó a Horpas junto a su hermana Gilda, que opera varios equipos y entrena para conducir mixers (y al momento de la entrevista se encontraba de licencia por maternidad). La empresa cuenta en total con 120 empleados; de ellos, 11 son mujeres (que se desempeñan en las áreas de Administración, Maestranza y Operaciones).

¿Es la primera vez que Horpas cuenta con mujeres en puestos operativos? ¿Cómo surgió la iniciativa?

Sergio Finelli (SF): Ambas trabajadoras comenzaron a partir de un programa del Gobierno provincial de San Luis (denominado Empezar). Por medio de este plan, que inició hace aproximadamente 18 meses, el Estado les proporcionaba cobertura y un salario mínimo (por 20 horas semanales), con el propósito de que la empresa las incorporase a futuro, si las condiciones eran propicias.

En este caso específico, las dos hermanas demostraron capacidad y actitud para llevar adelante las tareas. Esto nos motivó a dar un paso más: firmamos un convenio marco de cooperación con la Secretaría de la Mujer, Diversidad e Igualdad de la provincia, para el abordaje de cuestiones de género y violencia contra las mujeres y personas LGTBIQ+, en el que nos proponemos como empresa abierta a la inclusión de personas de este colectivo.

¿Cómo se enteró de la búsqueda para este puesto?

Marisol Arce (MA): Fue a través del Programa Empezar. Además, la empresa me conocía porque mi hermano y mi padre trabajan desde hace años en Horpas (como operador de *mixer* y metalúrgico, respectivamente).

¿Tenía experiencia en puestos similares?

MA: Yo no contaba con experiencia. Comencé cuando tenía 18 años y repartía el tiempo con mis estudios de nivel secundario, los que este año concluyo; la empresa me brinda las horas necesarias para asistir a clases.

SALDO POSITIVO

¿Qué cualidades tenían ellas que definieron su decisión de contratarlas?

SF: La disposición a aprender, dado que no traían experiencia previa porque son muy jóvenes (tenían 18 y 20 años cuando comenzaron). También, su gran sentido de responsabilidad con las tareas encomendadas.

¿Cómo es la reacción del personal y de los clientes al recibirlas?

SF: En general, nos dicen que siempre hubo respeto en las obras, con excepción de algún trabajador que se desubicó pero que no pasó del límite verbal. En cuanto a lo interno en la empresa, siempre fueron bien recibidas y apoyadas en todos los ámbitos. La cantidad de mensajes enviados por clientes conformes con el servicio y en apoyo a la iniciativa de estas incorporaciones nos da más fuerzas para seguir en este sentido.

MA: Todo muy bien, los compañeros siempre se preocuparon por enseñarnos las tareas. Tanto mi hermana como yo hacemos nuestro trabajo con el respeto debido, por lo que no damos lugar a que nadie se propase ni se desubique.

Creemos que al ser las primeras, como la empresa tiene intención de seguir incorporando mujeres, hemos construido un buen punto de partida. Nos da mucha satisfacción saber que abrimos el camino.

¿Hay algo en particular que por ser mujer les resulte más complejo de realizar que a los hombres?

MA: En el laboratorio, todo lo que se nos pide lo hacemos sin problemas a la par del compañero varón. Pero, en algunas oportunidades, con mi hermana Gilda asistimos como ayudantes a bombeos y, en esos casos, al tener que maniobrar caños muy pesados, nos sentimos un poco más limitadas que ellos.

FUTURO PROMISORIO

¿Cómo es su valoración sobre esta experiencia?

SF: Nos complace ser parte activa de la inclusión y que no sea solo un título. Dentro de nuestras posibilidades de incorporación, apuntamos a abrirles las puertas a todas las personas que sean aptas para los puestos, sin importar su género.

MA: Antes de ingresar, sabía que solo había mujeres en puestos administrativos, así que tomar un trabajo que generalmente es de hombres fue todo



Firma del convenio con el Gobierno de San Luis. Sergio Finelli, de Horpas, y Ayelén Mazzina Guiñazú, secretaria de la Mujer, Diversidad e Igualdad de la provincia.

un desafío. Pero, al conocer la empresa, mi familia siempre apoyó mi decisión.

¿Planean incrementar el staff femenino para puestos operativos?

SF: Sí, está en nuestros planes. El objetivo es contratar operadoras de *mixers*. La Secretaría de la Mujer está vinculada con una cooperativa y nos brinda postulantes.

¿Qué mensaje compartiría con otros hormigoneros respecto a su vivencia? ¿Y con las mujeres que puedan estar interesadas en ocupar este tipo de roles dentro del sector?

SF: Que si queremos acompañar este movimiento tan válido -como es la inclusión de mujeres y la diversidad de género- lo hagamos con hechos. Lo que hasta hace poco era un paradigma a derribar sobre las mujeres en la construcción hoy es posible y muy reconfortante.

MA: Les diría que lo intenten y que no tengan prejuicios, ya que es la manera real de tener la igualdad que tanto buscamos. No solo es hacer marchas reclamando, sin ponerse en acción. Creo que el ejemplo es más valioso que la sola palabra o una manifestación social.

¿Cómo se proyecta dentro de la compañía? ¿Qué logros aspira conseguir?

MA: Al terminar la secundaria, me gustaría estudiar algo afín a este rubro, como Ingeniería o Maestro Mayor de Obra, para profesionalizarme y continuar en Laboratorio, dado que disfruto mucho de aprender sobre eso. •



partir de la estrategia de diversidad e inclusión que lleva adelante Lomax, desde su Fundación promueven espacios de trabajo que garanticen igualdad de oportunidades. En ese marco, a partir del Programa Mujeres de Concreto que se llevó a cabo junto con la Fundación Profesional para el Transporte (FPT), un grupo conformado por 12 mujeres se graduó como conductoras profesionales de camiones *mixer* hormigoneros, tras participar de una capacitación teórico-práctica.

Consultado sobre el resultado alcanzado, Pablo Taiana, líder de Recursos Humanos de esta firma socia de la AAHE, señala: "Es totalmente satisfactorio, ya sea por la cantidad de interesadas, el compromiso de las participantes, la calidad y el profesionalismo de los instructores de la FPT, así como por la participación de nuestros colaboradores; se generó una gran expectativa". Además, esta nueva acción fue tan exitosa que incorporarán "a la mayoría de las participantes" al plantel. Entre las ventajas de sumar personal femenino a la compañía, Taiana menciona que permite:

- mayor diversidad;
- crear oportunidades;
- contar con un gran número de recursos de alto potencial que no era considerado por falta de formación;
- y mejorar el clima interno.

A su vez, agrega, todo esto "seguramente repercutirá en otros beneficios".

TRABAJO EN EQUIPO

La propuesta tuvo lugar entre el 2 de mayo y el 24 de junio. La primera etapa se dictó en la sede de la FPT (entidad creada por la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas, FADEEAC), mientras que la última, en la planta Don Torcuato de Lomax. Las asistentes realizaron prácticas en simuladores y en la conducción de camiones de última generación, en pista y playa de maniobras. Al respecto, Taiana destaca: "Vimos en la FPT un aliado estratégico para la formación de las mujeres en conducción y seguridad vial. Pudimos desarrollar un plan de capacitación específico para la industria del hormigón elaborado, aggiornando los conocimientos de esa fundación a nuestras necesidades, y sumamos instancias de formación en nuestras plantas, brindadas por especialistas en seguridad industrial, logística y calidad".

Desde Lomax también llevan adelante talleres de diversidad para todas sus plantas (ocho) y se encuentran planificando otros programas de formación a dictar en 2023. La AAHE celebra estas iniciativas e invita a otras compañías a multiplicar acciones similares para lograr que nuestra industria resulte más inclusiva, igualitaria e integradora. •

Futuro con cimientos fuertes



redimat

HORMIGÓN ELABORADO

Planta Moreno - Planta Tigre

www.redimat.com.ar | Tel: 0237-4057000 | info@redimat.com.ar

TODOS SOMOS UCRANIA, PAZ EN EL MUNDO



¿Qué significa realizar el tratamiento de Riesgos y Oportunidades?

EL PASO A PASO DE ESTE REQUISITO NORMATIVO Y SU IMPORTANCIA DENTRO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LAS EMPRESAS.

Por la Ing. Georgina Mihailovschi, consultora independiente en Sistemas de Gestión de Calidad

esde hace unos años, cuando fue aprobado el nuevo CIRSOC 201, se destaca la importancia de certificar los sistemas de gestión de calidad de las organizaciones. Pero, en la actualidad, la única norma certificable de gestión de la calidad en el país es la ISO 9001. Esta posee 10 artículos que abarcan todos los procesos y cada uno representa un requisito a cumplir, y se tiene que demostrar su conformidad con la norma; es decir, probar que el control se lleva a cabo.

MÁS REQUISITOS

A partir de la última actualización de la norma ISO 9001, en 2015, se introdujeron nuevos requisitos, como el análisis del contexto y el tratamiento de Riesgos y Oportunidades (RyO). Esto intensifica lo que antes era identificado como Acciones Preventivas, pasando de ser solo una herramienta a un requisito normativo.

En particular, el sexto punto de la norma establece los pasos para realizar la planificación y, en su primer apartado (el 6.1), menciona las acciones para abordar los RyO; es decir, estos quedan establecidos en la planificación del sistema de gestión.

En esa cláusula, el propósito que fija la norma es que la organización pueda lograr sus objetivos estratégicos. Y estos deben surgir cuando se analiza el contexto, que es donde se debe examinar todo aquello que representa un RyO.

En tanto, cabe advertir que resulta importante no confundir el concepto de oportunidades aquí utilizado con el de oportunidades de mejora, dado que estas últimas surgen del propio sistema.

Asimismo, hay que mencionar que los RyO están asociados a la incertidumbre, ya que serán desvíos

que pueden impedir o potenciar el logro de los objetivos. Los riegos tendrán efectos negativos y las oportunidades, positivos.

METODOLOGÍA DEL TRATAMIENTO

Consta de cinco pasos:

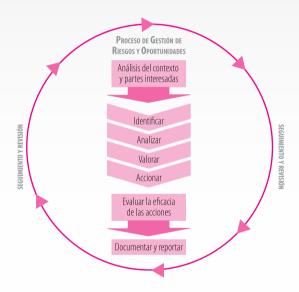
- 1. Identificar los RyO: es lo primero que se realiza dado que no se pueden tratar o planificar acciones sobre algo que se desconoce. También es importante una buena redacción para no confundir el riesgo de una amenaza o de una debilidad, sino que a partir de ellos hay que poder identificar el riesgo o la oportunidad. Además, se deberá estudiar el contexto y las partes interesadas e identificar todo aquello que puede interferir (positiva o negativamente) en el logro de los objetivos establecidos.
- 2. Analizar: una vez identificados los RyO, se deben evaluar las causas y las consecuencias de cada uno. Preguntarse, ¿por qué ocurren? Y si ocurren, ¿qué repercusiones tendrán en los objetivos? Estas consecuencias, ¿son positivas o negativas?
- **3.** Valorar: implica calificar, poder identificar si el riesgo es aceptable o inadmisible. Para ello se le otorga un valor al impacto, es decir, al efecto; y otro a la probabilidad, es decir, a las causas. La valoración de RyO será: Valoración = Impacto x Probabilidad. Un ejemplo de ello: se categoriza el efecto y la probabilidad y se crea una tabla de colores. A partir de esto, si la valoración da por debajo de un valor determinado, el riesgo será aceptable, y por encima, inaceptable. Esta podrá ser de 1 a 3 o de 1 a 5 (la definición quedará a cargo de cada organización ya que la norma ISO 9001 dice qué hacer pero no cómo). Cabe aclarar que para las oportunidades, la valoración será inversa que para los riesgos.

PROBABILIDAD						
EFECT0		Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)		
	Bajo (1)	1	2	3		
	Medio (2)	2	4	6		
	Alto (3)	3	6	9		

4. Planificar acciones: una vez conocida la valoración, se definen las acciones que se llevarán a cabo. El tratamiento de RyO podrá estar dirigido a las causas o al efecto. Actuar sobre las causas puede disminuir la probabilidad de que ocurran, mientras que hacerlo sobre el efecto puede hacer que las consecuencias sean más leves. En la nota que se encuentra en el punto 6.1.2 de la norma ISO 9001 se brinda un ejemplo de tratamiento de los RyO. Sobre los riesgos se propone: evitar, asumir (aquel que no puede actuar ni sobre las causas ni sobre sus consecuencias, por lo que lo asume pase lo que pase), eliminar la fuente o compartir el riesgo (como contratar un seguro, dado que se comparten con un tercero las consecuencias de la ocurrencia). Para el caso de las oportunidades, algunos ejemplos de acciones pueden ser: nuevas prácticas, nuevas tecnologías y asociaciones estratégicas. Sobre esta última, se podría analizar si la alianza con algún proveedoroconasociaciones de la industria genera una oportunidad económica, técnica o de capacitación. Por último, al planificar las acciones no se debe pasar por alto la identificación de los responsables, los recursos y los plazos; es decir, ver quién, qué se necesita y para cuándo.

5. Evaluar eficacia: como en todos los puntos de la norma, se debe cerrar el circuito. En este caso, evaluar la eficacia. ¿Qué significa? Hay que ponderar si las acciones que se planificaron en el punto anterior tuvieron el resultado esperado. Si el riesgo ocurrió o no, y si así fue, si el efecto resultó menor al que se había identificado. De igual manera, en la siguiente evaluación el cambio de valoración podrá demostrar o no la eficacia de la acción implementada. Para sintetizar, se debe realizar el análisis del contexto y de las partes interesadas. Hay que recordar que estas últimas pueden estar dentro o fuera de la organización, que tanto los riesgos como las oportunidades surgen del análisis del contexto, y que no deben ser confundidas con no conformidades u oportunidades de mejora. A partir de ello, se deben identificar y analizar aquellas cuestiones que puedan suponer

riesgo una oportunidad. Luego o valorar planificar las acciones. deberán y Si bien la norma no exige información documentada al respecto, resulta práctico y recomendable llevar un registro simple para poder realizar el seguimiento de la eficacia y de esa manera demostrar la conformidad con el requisito. Se debe tener en cuenta que la gestión de RyO es un proceso en sí mismo y un ciclo, por lo que se debe revisar y mejorar.



Cada organización podrá utilizar cualquiera de las herramientas de gestión que permiten realizar este análisis. Algunas pueden ser:

- Los cinco porqués
- Ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (o *Plan-Do-Check-Act*, PDCA, por sus siglas en inglés)
- Diagramas de Pareto

En definitiva, la gestión de riesgos, además de ser un requisito, tiene que transformarse en una herramienta que le permita a la organización evitar terribles consecuencias y que, al mismo tiempo, la ayude a buscar y aprovechar las oportunidades que su contexto le brinda.

O CONTROL DE SERVICIO DE SERV

GUÍAS PASO A PASO

Ensayos a edades tempranas de hormigones proyectados

SEGÚN LAS NORMAS EN 14488-7, EN 14488-2 Y ASTM C1116 (ADAPTADA POR HEFRE Y MORGAN).

Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer,

de la firma Control y Desarrollo de Hormigones www.cdhormigones.com.ar

1) ENSAYOS DE RECEPCIÓN CONVENCIONALES DE HORMIGONES PROYECTADOS Y CONTENIDO DE FIBRAS

- 1. Previo a la inyección en boquilla del aditivo acelerante, suelen realizarse ensayos convencionales de recepción.
- 2. Consistencia: suele usarse el cono de Abrams IRAM 1546 o, en casos más esporádicos, mesa de Graf (IRAM 1690).
- 2.1 Para proyección por vía húmeda suelen especificarse valores de 15 a 20 cm. Para vía seca, es más variable.
- **3.** Contenido aire: en caso de llevar incorporador de aire, el ensayo puede realizarse según IRAM 1602-2.
- 3.1 Se suele incorporar 50-100% de aire extra que para un hormigón convencional, por la pérdida por la proyección posterior.
- **4.** PUV: el peso unitario según IRAM 1562 es un ensayo de control muy relevante para determinar cierre volumétrico.
- **5.** Temperatura: es aplicable IRAM 1893, pero no suele ser parámetro de aceptación o rechazo del hormigón.
- **6.** Determinación del contenido de fibras en estado fresco según EN 14488-7 (en estado endurecido es más complejo).
- 6.1 Es una técnica sencilla, que consiste en lavar el hormigón fresco por un tamiz malla #4 o malla 3/8". 6.2 Previamente se pesa (por ejemplo, el contenido del recipiente del PUV) para determinar la masa inicial.
- 6.3 Se separan las macrofibras (sintéticas por flotación con alcohol) y se pesan al 0,1 g metálicas y 0,01 g sintéticas.
- 6.4 De esta manera se determina el % de fibras, bien sea en peso o en volumen del hormigón para su control.
- **7.** Moldeo de probetas (IRAM 1524): se recomienda moldeo de 4 a 6 probetas 10 x 20 por muestra sin el acelerante.

2) RESISTENCIAS A EDADES MUY TEMPRANAS (VALORES < 0,5 MPa DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, 1 A 8 HORAS)

- 1. En ningún caso es aplicable la extracción y rotura de testigos, ya que son edades inferiores a 8 horas, en general.
- 2. Método A según EN 14488-2: resistencia a la penetración con penetrómetros de suelos u hormigones. 2.1 Consiste en una metodología muy similar y con los mismos equipos que los tiempos de fragüe según IRAM 1662.
- 2.2 Debido al bajo TMN del agregado, no se tamiza la muestra. Y, en caso de valores anómalos, se repite. 2.3 Se realiza en paneles o superficies proyectadas y se mide la resistencia a la penetración para diferentes tiempos.
- 2.4 La resistencia a la penetración es la carga leída en el penetrómetro (res. 10 N) sobre la superficie de la aguja. 2.5 Debe existir una correlación documentada entre la resistencia a penetración y la resistencia a compresión. Previamente, se realiza en probetas de laboratorio y se establece una curva lineal de estimación de resistencias. 3. Método B de EN 14488-2: "Stud Driving".
- 3.1 Existen dispositivos específicos para, luego, por disparos, determinar resistencias (previa calibración).
- 3.2 O puede aplicarse el método "pull-out" que consiste en traccionar un testigo dejado y medir resistencia a tracción.
- **4.** Estos ensayos siempre son indirectos. Sirven por aspectos de seguridad del túnel y de avance de los trabajos.

3) RESISTENCIAS A EDADES TEMPRANAS (HASTA 48-72 HS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CEMENTO Y DE LA TEMPERATURA)

- **5.** Ensayo de pistola "hilti" (requiere previa calibración), válido para resistencias entre 2 MPa y 18 MPa. *5.1* Se requiere un equipo específico y con calibración previa para los materiales locales.
- 5.2 El ensayo específico consiste en impactar una munición con cierta energía sobre el hormigón proyectado.

5.3 En función de la penetración (y la calibración) puede estimarse la resistencia a compresión efectiva.
6. Ensayo de "viga abierta" (muy versátil). Es válido para resistencias entre 0,5 MPa (3-8 horas) y 15 MPa (48-72 horas).

6.1 Es un ensayo implementado con éxito en varias obras del país y es muy confiable para valores tempranos.

6.2 Se cuenta con correlaciones con resistencias a testigos muy favorables, no requiriendo calibración previa. 6.3 Equipamiento necesario para el ensayo de la "viga abierta" (adaptación de ASTM C1116).

6.3.1 Moldes de vigas: Generalmente son 3 vigas abiertas de 75 x 75 mm de sección y 350 mm de largo. 6.3.2 Los moldes deben ser desmontables y contar con una base de medidas de 330 x 450 mm aprox.

6.3.3 Prensa de ensayos a compresión (manual o digital) pero calibrada para cargas entre 5 y 80 kN.

6.3.4 Pueden ensayarse con aros dinamométricos o prensas digitales con calibración a baja carga específica. 6.3.5 Dos placas metálicas cuadradas de 9-12 mm de espesor y de 75 x 75 mm como apoyo de superficies. 6.4 Se colocan los moldes en posición a 45 °C y se llenan durante la proyección del hormigón.

6.5 Luego de la proyección, se procura enrasarlos manualmente y se dejan en el lugar (representatividad). 6.6 A la edad designada (puede ser 6 o 12 horas, por ejemplo) se desmoldan con cuidado y se llevan probetas al laboratorio.

6.7 Se colocan suplementos a la prensa y las dos placas de 75 x 75 mm, en una zona no alterada de la probeta. 6.8 Se realiza el ensayo a compresión convencional, aplicando las cargas en las placas y rompiendo así un cubo.

6.8.1 Si la viga no posee muchos defectos de proyección, pueden hacerse hasta dos ensayos por cada viga. 6.9 El resultado del ensayo es la medición directa de resistencia a compresión (carga máxima / 56,25 cm²). 6.10 Es el único método eficaz para determinar de manera directa, sin correlaciones, la resistencia del hormigón proyectado.

7. Es muy relevante desde el punto de vista técnico y de seguridad, contar con valores a edades tempranas. 7.1 Estos ensayos a veces se especifican y a veces no, pero dan información muy valiosa en cuanto a avance de obra.

4) RESISTENCIAS A COMPRESIÓN MEDIANTE TESTIGOS CALADOS DE PANELES (PRÓXIMA PUBLICACIÓN)

8. Es de aplicación directa IRAM 1896, difícil en la práctica a edades inferiores a 48-72 horas.

9. Existe una muy buena correlación entre ensayos de "viga abierta" y luego testigos calados a 7 y 28 días. •



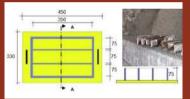
F1: Mezcla de 20 cm de hormigón proyectado fibroreforzado.



F2: Resistencias muy tempranas; penetrómetro inicio fragüe proyectado.



F3: Resistencias tempranas; pistola HILTI.



F4: Medidas de moldes para confeccionar el método de viga abierta.



F5: Proyección en obra de viga abierta con macrofibras sintéticas.



F6: Desmolde de probetas de viga abierta proyectadas.



F7: Ensayo a compresión con placas suplementarias de viga abierta.



F8: Roturas típicas en cubos de ensayo de viga abierta.



ESPECIALISTAS COMPARTEN RECOMENDACIONES SOBRE EL CORRECTO DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR EL AISLAMIENTO Y LA INERCIA TÉRMICA DE LAS EDIFICACIONES.

l cierre de esta edición de *Hormigonar Digital*, el Gobierno nacional comenzaba a implementar la quita de subsidios a las tarifas energéticas. En función de ello, el tema volvió a los titulares, a ser el centro de conversación en varios hogares y una preocupación para los responsables de comercios e industrias. En este marco, el diseño de los inmuebles, la calidad constructiva y las cualidades de sus materiales cobran especial relevancia. Más allá del trasfondo político y económico de esta

Más allá del trasfondo político y económico de esta medida, es una realidad que el cuidado de estos recursos y la eficiencia en su uso no eran suficientemente valorados. Sin embargo, en los últimos años la conciencia al respecto creció en todos los ámbitos. El reconocido ingeniero civil Horacio Mac Donnell, coautor del Manual de Soluciones para Viviendas Energéticamente Eficientes (editado por el Instituto

del Cemento Portland Argentino, ICPA) y titular del estudio de ingeniería y tecnología de la construcción que lleva su nombre, afirma al respecto: "La eficiencia energética en las construcciones en general y en la práctica no está considerada. Son infinitamente más las declaraciones y las palabras que los estudios de eficiencia energética de los edificios. Ciertamente, un país que subsidia el valor de la energía no es el ámbito propicio para el desarrollo de esta preocupación".

Pero, si bien la coyuntura nacional no contribuye lo suficiente en este tema, sí lo hacen los sistemas constructivos industrializados de hormigón elaborado en el sitio de obra. "Al permitir incorporar aislantes térmicos en espesores generosos, este tipo de sistemas ayudan a los proyectistas a cumplir con las crecientes exigencias de confort y ahorro energético.

La industrialización de la construcción, a través de estos sistemas, resulta una herramienta muy útil", agrega el Ing. Mac Donnell.

Según detalla, los sistemas de este tipo cuentan con dos características relevantes de eficiencia energética:

- La posibilidad de aumentar el espesor de las aislaciones térmicas en los muros exteriores, sin que esto signifique una complicación ni una caída en la productividad general del sistema.
- El potencial que brinda la inercia térmica, que –con el debido estudio y análisis de los proyectistas– puede elevar la eficiencia energética en algunos proyectos y en determinados climas (esta característica es compartida con otros sistemas constructivos que se basan en el empleo de hormigón).

VERSATILIDAD AISLANTE Y CONSTRUCTIVA

Por su parte, la Arq. Clarisa Pardini, responsable técnica de la división Estisol Construcción del Grupo Estisol, comenta: "La mayor ventaja de las viviendas de hormigón industrializadas *in situ* es que pueden

incorporar el sistema de aislamiento térmico en el espesor de los tabiques, es decir antes del colado del hormigón o posteriormente al desencofrado, ya sea por el interior como por el exterior de la envolvente. Esta versatilidad permite incorporar la mejor solución según la zona bioclimática en la que se encuentre implantada la obra, para que la vivienda sea energéticamente eficiente en todo el país".

En tanto, Pardini destaca la importancia de pensar los proyectos integralmente desde su inicio, ya que considera que es la mejor forma de obtener un mejor resultado: "Esto permitirá diseñar un proyecto más compacto, según sea necesario reducir la superficie de envolvente exterior. Además, en caso de incorporar el aislamiento térmico dentro del espesor del tabique, podrá preverse desde el inicio la necesidad de una dosificación de hormigón particular en función de los espesores y resistencias".

En cambio, añade, otros sistemas constructivos tradicionales "solo pueden incorporar el aislamiento térmico una vez terminado el cerramiento, lo que reduce eficiencia en comparación con los anteriores".



SAN FERNANDO | MERCADO CENTRAL | NORDELTA | ESCOBAR | CARDALES | MORENO

WWW.FENOMIX.COM





Colado de moldes en una obra en Lagoon Pilar.



Viviendas en Neuquén construidas con sistema industrializado de hormigón *in situ*. "La versatilidad del sistema permite incorporar la mejor solución según la zona bioclimática en la que se encuentre implantada la obra, para que la vivienda sea energéticamente eficiente en todo el país", explica la Arq. Pardini.

Al contrastar las cualidades del sistema industrializado de hormigón *in situ* con las de otras metodologías constructivas, el Ing. Mac Donnell señala: "En la Argentina, principalmente se emplea mampostería de bloques cerámicos. Pero los sistemas constructivos surgen para mejorar lo que ya existe. En ese sentido, la posibilidad de disponer de un sistema que evite la tarea de elevar un muro ladrillo por ladrillo controlando hiladas, plomos, niveles, etcétera, es un avance en productividad. De igual modo, al permitir introducir aislación térmica en la composición del muro. Por ejemplo, incorporar 8 cm de EPS en un muro de hormigón no cambia demasiado el

ARQ. PARDINI: "UNA VIVIENDA CORRECTAMENTE
AISLADA PUEDE AHORRAR HASTA 70% DE LA ENERGÍA
CONSUMIDA PARA ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO"

proceso constructivo, pero el impacto en la eficiencia energética puede ser notable".

En tanto, este ingeniero, que a su vez es profesor de Sistemas Constructivos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA), sostiene que se debe tener en claro que el sistema constructivo solo es una herramienta: "Los profesionales, que al estudiar el proyecto y sus características diseñan los espesores de las capas y, especialmente, los detalles constructivos, son los que extraen los beneficios de la tecnología. Además, la prestación se debe evaluar ante una obra con un cliente y un constructor definido".

NORMATIVA A CUMPLIR

Es sabido que el mercado de la construcción no se rige solo por buenas intenciones y prácticas. También, por normas y reglamentos que funcionan como marco de referencia. En función de ello, para Mac Donnell "resulta básico" controlar el cumplimiento de las normas IRAM de acondicionamiento higrotérmico. "En cuanto a aislaciones térmicas, como mínimo deben ser nivel B, aunque hoy debemos aspirar a cumplir el nivel A, al pensar que internacionalmente vamos hacia edificios de bajísimo uso de energía y que nuestras construcciones durarán más de 50 años", puntualiza.

Sobre las herramientas que resultan útiles y que están disponibles en la Argentina, Mac Donnell recomienda el software de Etiquetado Energético de Viviendas. Este permite evaluar el impacto de la inercia térmica en el ahorro de energía de acondicionamiento. Según cita, con colaboración de la Comunidad Europea se comenzó un desarrollo para contar con un etiquetado de eficiencia energética de las viviendas, como, por ejemplo, el de los electrodomésticos. "En la actualidad existe un aplicativo de la Secretaría de Energía que permite etiquetar inmuebles construidos y por construir. No es complicado. De hecho, en la Facultad de Ingeniería de la UBA, en materias del Departamento de Construcciones y Estructuras, con nuestros alumnos comenzamos a emplearlo. Es una herramienta, en este caso un 'metro', para comparar la eficiencia energética de

HORMIGÓN ELABORADO



ing. josé maría casas s.a.

Produciendo calidad con la solidez de más de 50 años

Plantas de Elaboración

Combet 8450

José León Suárez

Plantas **1 & 2** Plantas Móviles en Obras

para proyectos específicos.

Constituyentes y Lavoisier

Malvinas Argentinas

(detrás del Tortugas Open Mall)

Planta **3** Miembro de: AAHE / CAC

Culpina 1425 - Ruta 21 Parque Industrial Polo 21 **Pontevedra**

Planta **4**





Administración y Ventas

Belgrano 4735 - V. Ballester - Prov. Bs. As. Tel.: (011) 4768-1618 / 4580-6070 / 71 / 72 e-mail: ventas@ingcasas.com.ar



las distintas soluciones aplicadas a una determinada obra"

Si bien resulta muy útil, Mac Donnell advierte que "obviamente esa tarea requiere tiempo de una Oficina Técnica, pero –agrega– es ineludible a la hora de buscar la eficiencia energética. Son los profesionales los que pueden considerar y poner en valor estos temas".

En relación con la demanda de tiempos y costos, este experto considera que, aunque el sistema industrializado de hormigón "permite ahorrar en mano de obra para la ejecución, se requerirá mayor cantidad de recursos para cubrir la dedicación y el estudio de los profesionales" a cargo.

Para Pardini, según cómo sean los requerimientos de aislamiento térmico de acuerdo con la zona bioclimática donde se encuentre implantada la obra, además de la resistencia térmica de la envolvente (que está dada por la composición de muros y cubiertas) es "muy importante considerar otros aspectos de acondicionamiento o climatización pasiva, como el asoleamiento, la orientación y la morfología de la obra, entre otros. Su contemplación desde la etapa de proyecto dará como resultado una obra más eficiente durante su construcción y, luego, una vez habitada, un excelente confort interior".

Como referencia de las ventajas que tiene contar con un correcto aislamiento térmico de los inmuebles, la arquitecta de Estisol señala que las modelaciones realizadas para calcular el consumo energético de viviendas de acuerdo con las normas IRAM de la serie 11600 y 11900 de Etiquetado de Eficiencia Energética de Viviendas demostraron "que una vivienda correctamente aislada puede ahorrar hasta 70% de la energía consumida para acondicionamiento térmico, en relación con una construcción tradicional sin ese tipo de aislaciones".

Pardini amplía: "La norma IRAM de la serie 11600 trata los aspectos necesarios para poder construir de forma energéticamente eficiente. Hace algunos años esta fue incluida en la ley 13059 de la provincia de Buenos Aires, en la ordenanza 8757 de Rosario, en el nuevo Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y también en los requerimientos de las obras públicas de viviendas realizadas con fondos de la Nación (como queda expresado en la resolución 59/2019)".





Construcción en Tandil, con productos de Estisol.

En tanto, la aprobación de la norma IRAM 11900 y de las leyes de eficiencia energética de viviendas en cada vez más provincias "muestra la valoración de los profesionales de la construcción respecto de este tema". Además, destaca que la Argentina "tiene un compromiso a nivel global respecto del cuidado de los recursos energéticos con su activa participación en el origen de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas".

MANUAL DE REFERENCIA

Consultado por su valoración sobre la publicación del Manual de la Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio (realizado por el ICPA, la AAHE y varias empresas proveedoras del sector), el Ing. Mac Donnell sostiene: "Se trata de un aporte muy valioso porque este tipo de esfuerzos es muy escaso en el país. La reflexión y el análisis de los temas tratados son una gran contribución a mejorar la calidad de nuestras obras y, sobre todo, a la formación de los profesionales, dado que la construcción nacional está invadida por un 'empirismo' que prospera por la falta de textos que permitan capacitarlos profundamente".

Justamente, agrega, la deficiente o nula capacitación de los profesionales en estos temas "es una de las ING. MAC DONNELL: * ESTOS SISTEMAS AYUDAN A LOS PROYECTISTAS A CUMPLIR CON LAS CRECIENTES EXIGENCIAS DE CONFORT Y AHORRO ENERGÉTICO

barreras al desarrollo de los sistemas constructivos industrializados y, en ese sentido, la publicación de este manual llena esos vacíos".

Por su parte, el Arq. Gustavo Di Tomaso, gerente de Ventas de Tecnologías Constructivas de Concrehaus, Grupo Estisol, considera de gran importancia la elaboración de este manual, ya que agrupa "todos los temas más importantes para llevar adelante una obra con máxima eficiencia constructiva".

PROYECCIONES

A modo de cierre, sobre la futura implementación y las expectativas de penetración de estas tecnologías para el desarrollo de viviendas energéticamente más eficientes, Mac Donnell concluye: "La industrialización de la construcción, de la que estos sistemas

forman parte, es una respuesta a las necesidades de mejora de la calidad, de aumento de la productividad y de incrementar la eficiencia energética. Por lo tanto, el futuro de estos sistemas depende de que nuestra sociedad nos exija todo esto. A nivel internacional, estas demandas son crecientes, por lo que es de esperar que lo mismo ocurra en nuestro país. Además, particularmente los sistemas con hormigón cuentan con el respaldo cultural de su probada resistencia y durabilidad".

El Arq. Di Tomaso adhiere: "En la actualidad el sistema es utilizado por grandes desarrollistas inmobiliarios privados porque ven la posibilidad de resolver así viviendas de mayor calidad en menor tiempo. Esto mismo sucede, aunque en menor medida, en el ámbito público con excelentes resultados".

En tanto, en los países vecinos, la tecnología "se usa a gran escala resolviendo eficientemente la demanda de viviendas sociales, por lo que esta experiencia puede trasladarse a nivel nacional, ya que la falta de acceso a la vivienda es alta y estas tecnologías permitirían resolver en gran medida esta problemática". •





Av. Blas Parera 7730 www.santafemateriales.com.ar **G © © © santafemateriales**

Salón de ventas de materiales (342) 488 4353/30 Planta de Hormigón (342) 490 5681





"La participación del sistema de muros de hormigón alcanza al 75% de las obras ejecutadas"

WAGNER LOPES, PRESIDENTE DE LA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS
DE SERVIÇOS DE CONCRETAGEM (ABESC),
DETALLA CÓMO EN SOLO 14 AÑOS
SE INCREMENTÓ NOTABLEMENTE LA
CONSTRUCCIÓN DE CASAS Y EDIFICIOS
CON ESTA TECNOLOGÍA EN SU PAÍS.

Cómo lograron que el sistema constructivo de muros de hormigón *in situ* penetre en el mercado brasileño?

El impulso inicial lo dio el Gobierno federal en 2009, con la creación del programa habitacional Minha Casa Minha Vida, que desde 2020 es sustituido por el programa Casa Verde e Amarela. Hasta entonces teníamos pocas obras de viviendas populares y, por lo tanto, no había escala de producción ni de proveedores, por ejemplo, de encofrados.

También hubo un fuerte trabajo institucional iniciado por la ABESC, que luego fue acompañado por el Instituto Brasileiro de Telas Soldadas, IBTS (Instituto Brasileño de Mallas de Hierro Soldadas), y por la Associação Brasileira de Cimento Portland, ABCP (Asociación Brasileña de Cemento Portland). En conjunto creamos Grupo Parede de Concreto y Núcleo Parede de Concreto, espacios para la divulgación técnica del sistema, y llevamos a constructores, proveedores, proyectistas y arquitectos a conocer esta tecnología en los países donde su uso estaba más extendido, como Chile, Colombia y México. Hubo varias iniciativas para ayudar a desarrollar el sistema y colaborar con las constructoras en su implementación. Esto contribuyó mucho al aumento de la penetración de esta tecnología.

¿Cuál es el nivel logrado de penetración de esta tecnología en el mercado respecto a otros sistemas de construcción?

De acuerdo con Grupo Parede de Concreto, el sistema constructivo de muros de hormigón colados *in situ* está presente en el 75% de las obras del programa habitacional Minha Casa Minha Vida.

¿De qué se tratan estos programas?

El programa Minha Casa Minha Vida del Gobierno federal subsidiaba la adquisición de casas o departamentos a familias que tuviesen ingresos de hasta 1.800 reales, mientras que solo le facilitaba el acceso a la propiedad a aquellas que cobrasen hasta 9.000 reales.

A partir de ello, se contrataron más de 6,2 millones de viviendas y se entregaron más de 5,2 millones, según datos recogidos del Sistema de Gerenciamento da Habitação, SISHAB (Sistema de Gestión de Vivienda) del Ministerio de Desarrollo Regional. En cuanto al programa Casa Verde e Amarela, también del Gobierno federal, hasta ahora (fines de julio) se entregaron 497.900 unidades.

La participación del sistema de muros de hormigón, que en 2008 era cercana a cero, ya alcanza al 75% de las obras ejecutadas por el programa.

CLAVES

¿Cómo se puede hacer más competitivo este sistema?

El sistema constructivo de muros de hormigón exige buenos proyectos, proveedores calificados (de hormigones, moldes, mallas de hierro soldadas, componentes para sistemas constructivos, etcétera) y empresas constructoras comprometidas con las

ESTE SISTEMA CONSTRUCTIVO EXIGE BUENOS PROYECTOS, PROVEEDORES CALIFICADOS Y CONSTRUCTORAS COMPROMETIDAS CON LAS BUENAS PRÁCTICAS "

buenas prácticas en Ingeniería Civil y Arquitectura. Como comenté, el impulso del Gobierno federal fue muy importante para generar la escala necesaria que permitiese hacer competitivo el sistema, y atraer tanto a empresas como a profesionales a trabajar con esta tecnología.

Hoy ya contamos, por ejemplo, con la posibilidad de alquilar el encofrado para obras de menor escala, lo que permite difundir aun más el uso de la tecnología. Las empresas de servicios de hormigón en Brasil están preparadas para atender la demanda en todo el territorio nacional.

¿Cómo colabora este sistema en solucionar los problemas habitacionales de los países?

El ejemplo brasileño es claro en este sentido. La competitividad económica y financiera, la gran capacidad de producción, la rapidez de ejecución, la garantía de cumplimiento de los plazos, la industrialización del proceso y un mayor control de calidad hacen que el sistema sea atractivo para las empresas constructoras y les permita afrontar el inmenso reto que plantea el déficit habitacional en los países en vías de desarrollo en América Latina.

► Fundada hace 43 años, ABESC tiene como asociadas a empresas que prestan servicios de hormigonado y a proveedoras de equipos, materiales e insumos utilizados en la preparación, el transporte y la proyección del hormigón.

"Es una entidad orientada a la evolución de los servicios del hormigón, impulsada por la investigación de nuevas tecnologías, la promoción de eventos, la difusión de informaciones tecnológicas enfocadas en el desarrollo de la Ingeniería brasileña para ser reconocida nacional e internacionalmente", describen.

ABESC trabaia de manera constante con entidades públicas v privadas, gobiernos, universidades, institutos de tecnología e ingeniería, industrias, diseñadores, consultores y constructoras. Apunta a investigar y difundir tecnologías y procesos, de modo tal que los servicios de hormigonado sean realizados con profesionalismo, de acuerdo con las normas brasileñas y con el fin de superar siempre las expectativas del usuario del hormigón.

¿Cómo es la experiencia de utilización de estos sistemas para construir edificios en altura?

No existen restricciones. Las ventajas técnicas y económicas que se ven en las viviendas sociales también se pueden obtener en los edificios en altura. Durante la feria Concrete Show (que se realizaba al cierre de esta edición) daremos un seminario al respecto.

¿Hay algún ejemplo destacado?

La prensa especializada informó que en el balneario Camboriú, estado de Santa Catarina, Embraed Empreendimentos construye el edificio más grande del país con este sistema: la torre residencial Aurora Exclusive Home. El desarrollo tendrá 50 pisos y





HORMIGONERA CONSTRUCTORA

Arenera - Cantera CORRALÓN - FERRETERÍA

v nordeste de Corrientes

Distribuimos a todo Misiones



96m3 CAMPO GRANDE - MISIONES



SE CONTRATARON MÁS DE 6,2 MILLONES DE VIVIENDAS CON ESTE SISTEMA



"Las ventajas técnicas y económicas que se ven en las viviendas sociales también se pueden obtener en los edificios en altura", asegura Lopes.

160 metros de altura. Para ello se utilizaron moldes trepadores importados de Corea del Sur y el volumen de hormigón autocompactante es de 13.000 m³.

¿Cuáles son los aspectos a considerar?

Desde ABESC recomendamos contratar diseñadores estructurales calificados y con experiencia en este sistema y en el uso de hormigón autocompactante (ver artículo en CLICKEAR AQUÍ O), dado que las vibraciones en condiciones desfavorables, especialmente en secciones densas de armadura, no son aconsejables en el hormigonado de edificios ejecutados con el sistema de muro de hormigón.

CAS VIBRACIONES EN CONDICIONES

DESFAVORABLES, ESPECIALMENTE EN SECCIONES

DENSAS DE ARMADURA, NO SON ACONSEJABLES EN

EL HORMIGONADO DE EDIFICIOS EJECUTADOS CON EL

SISTEMA DE MURO DE HORMIGÓN

La solución a este tipo de problemas es el hormigón autocompactante. Y cuanto más alto sea el edificio, mayores serán los beneficios incorporados, lo que lo convierte en una característica prácticamente obligatoria para aumentar la eficiencia del sistema.

Además, por supuesto, aconsejamos contratar empresas de servicios de hormigón acreditadas y técnicamente calificadas.

En Brasil, ABESC instituyó, junto con la Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas), el Programa de Calidad para Empresas Hormigoneras. El objetivo es implementar y mantener un sistema de gestión, promoviendo de manera continua la calidad en las empresas asociadas.

CRECIMIENTO

¿Trabajan para ampliar el uso de pavimentos de hormigón?

Desde 2021, ABESC –junto con otras instituciones– coordina un grupo para desarrollar el uso de Pavimentos Urbanos de Concreto (PUC).

RECOMENDAMOS CONTRATAR DISEÑADORES
ESTRUCTURALES CALIFICADOS Y CON EXPERIENCIA
EN ESTE SISTEMA Y EN EL USO DE HORMIGÓN
AUTOCOMPACTANTE

¿Cómo proyectan que será el futuro de la industria del hormigón elaborado en Brasil?

La participación del sector viene creciendo junto con la industrialización de la construcción civil brasileña, la búsqueda por la racionalización de los procesos, por el aumento de la productividad y la gestión ambiental, todo lo cual está ligado a lo que nuestro sector ofrece a la construcción civil. •



REENCUENTRO CONCRETO POR UN FUTURO INNOVADOR

BAJO ESTE LEMA, LA AAHE ORGANIZA SU ESPERADA CONVENCIÓN ANUAL. ESTE AÑO LA CITA ES EN MAR DEL PLATA.

on la 8° Convención AAHE, la industria del hormigón elaborado regresa a su evento presencial por excelencia. Y lo hace con todo: presentaciones de especialistas de la Argentina y del exterior, *workshops*, demostraciones y exhibición de innovaciones, productos y tecnologías, junto con equipos de última generación tanto en el área de exposición comercial como en la de maquinarias.

- ¿Dónde será? Hotel UTHGRA SASSO, ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.
- ¡Cuándo? 27 y 28 de octubre de 2022.

Según adelanta el Ing. Enrique Kenny, director ejecutivo de nuestra asociación, el jueves 27, antes del

inicio formal de actividades "habrá una jornada abierta y gratuita –con inscripción previa– para la comunidad de la construcción de la zona. Esta se centrará en hormigones y productos especiales para obras convencionales. Se detallarán las características de los hormigones autocompactantes, superfluidos, los de alta resistencia como el H110, los HRC y hormigones arquitectónicos, entre otros".

Esa misma tarde se realizará la Asamblea de la AAHE en la que serán elegidas las nuevas autoridades de la Comisión Directiva, cargos que ejercerán durante los próximos dos años. En tanto, la noche del jueves tendrá lugar la inauguración oficial de la feria, acompañada por un *cocktail*.



SIKA ARGENTINA ES MAIN SPONSOR

AGENDA

Al día siguiente, la jornada promete ser muy interesante e intensa. Si bien las conferencias están en proceso de definición, entre los disertantes invitados se destaca la participación especial de Pablo Vásquez Tejos, de la chilena Melon Hormigones, que expondrá sobre los beneficios de aplicar la inteligencia artificial en esta industria.

Por otra parte, quienes acompañen a los inscriptos contarán con una propuesta turística ideada para su disfrute. Mientras que, durante la noche del viernes, tendrá lugar la tradicional Cena de Camaradería, momento de cierre para distenderse, relacionarse y celebrar con colegas del sector.

Emocionado por el regreso de las convenciones, el presidente honorario de la AAHE, Ing. José María Casas, expresa: "Me alegra muchísimo que se renueven estos encuentros. Me encanta participar porque me veo con un montón de conocidos. Siempre disfruté mucho de estas convenciones porque generaba una mayor relación entre todos y, con buenos vínculos, se hacen mejores negocios. Nunca hay que dejar de tener buenos lazos con los colegas, y por eso los *breaks* son muy valiosos. En esos momentos uno puede intercambiar experiencias con otros sobre cómo hacer las cosas y comparar". \circ

Anna Are Mana Are

:IMPORTANTE!

Los interesados pueden obtener más detalles y mantenerse actualizados sobre esta convocatoria a través de nuestros newsletters y redes sociales.

Consultas e información: (+54-11) 4300-6944/7173 convencionaahe@gmail.com info@aahe.org.ar









Crédito: Ente Municipal de Turismo.





Tras sucesivas suspensiones debido a la pandemia, finalmente del **26 al 28 de septiembre** volverá a realizarse la edición presencial del **Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito**. Este encuentro, que se llevará a cabo en el **Hotel Hilton Buenos Aires**, es organizado por la Asociación Argentina de Carreteras , junto con el Consejo Vial Federal y Vialidad Nacional.

Este año, en su XVIII celebración, el lema convocante es "Visión 2030: Hacia el futuro de la infraestructura y el transporte".

Son parte del programa técnico el IV Seminario Internacional de Pavimentos de Hormigón, el Seminario Internacional de la Asociación Mundial de Carreteras (PIARC) y el XII Simposio del Asfalto. Instituciones amigas como el Instituto del Cemento Portland Argentino, la asociación ITS Argentina y la Comisión Permanente del Asfalto coorganizan el evento. En simultáneo, se podrá visitar la 10° Expovial Argentina 2022.

PARA SOLICITAR MÁS INFORMACIÓN E INSCRIBIRSE:

(+54-11) 4362-0898; info@congresodevialidad.org.ar; www.congresodevialidad.org.ar





La Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE) y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario ultiman los detalles de organización de las XXVII Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural. El esperado evento, que se hará entre el 28 de septiembre y el 1 de octubre de 2022, tendrá como sede el Ariston Hotel de Rosario, provincia de Santa Fe. Si bien las jornadas serán presenciales, los organizadores habilitarán la modalidad *online* mediante streaming en vivo, pero única y exclusivamente de las conferencias especiales y de las charlas comerciales que se desarrollen en el salón principal. Para concluir el encuentro, se prevé una cena de camaradería y la visita a alguna obra de la zona.

CONSULTAS E INFORMACIÓN:

www.jornadasaie.org.ar; (+54-11) 4381-3452, 5252-8838; info@jornadasaie.org.ar



Se acercan el X Congreso Internacional y la 24° Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH). Estos se llevarán a cabo de modo híbrido (presencial y *online*), entre el 31 de octubre y el 4 de noviembre, en Buenos Aires.

El foco de este año estará puesto en la innovación, así como en el impacto económico y social que produce la transferencia tecnológica. Los seminarios programados son: Hormigones Especiales, aplicaciones en obra; Hormigón Arquitectónico, y Durabilidad del Hormigón. En tanto, en un *workshop* se abordará la eficiencia de recursos y la huella de carbono.

Las sesiones serán en la sede del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Parque Tecnológico Miguelete.

En ese marco, pero como una actividad anexa, el 1 de noviembre la AAHE llevará a cabo un Seminario sobre el Diseño de Proyectos y la Ejecución de Obras con Hormigón Elaborado Categoría Arquitectónico. También se detallarán las principales especificaciones a considerar al recibir este producto en las obras (ver pág. 61).

Importante: los socios de la AATH, de la AIE y de la AAHE obtendrán descuentos en la inscripción.



Para más datos: (+54-11) 4952-6975; aath@aath.org.ar; www.aath.org.ar

LA CONSTRUCCIÓN SE REENCUENTRA EN COLOMBIA

a Reunión del Cemento y el Concreto PROCEMCO'22 será el escenario ideal para reconectarse con el estado del arte, los avances y los desarrollos tecnológicos mundiales relacionados con la construcción con cemento y el hormigón en infraestructura, edificaciones y viviendas. El evento, que será presencial en su totalidad, se llevará a cabo del 21 al 23 de septiembre en Cartagena de Indias, Colombia.

El programa académico incluirá 105 conferencias a dictarse en cuatro salones en simultáneo. Se las organizará en seis bloques y habrá ocho eventos temáticos internos. En total, disertarán 101 conferencistas de 22 países.

Durante el encuentro, se expondrán temas de gran interés para toda la cadena de la industria. Se realizará la

IV International Concrete Sustainability Conference, y se abordará la actualización de códigos de construcción, la nueva realidad de los pavimentos de hormigón en América Latina y las tecnologías de avanzada, entre otros ejes.

A ello se sumará un gran número de conferencias sobre:

- Infraestructura
- Edificaciones
 - Vivienda
 - Materiales
- Sostenibilidad
 - Patología
- Inteligencia artificial
 - Prefabricados
- Hormigones especiales
- Gerencia en hormigón

En tanto, se ofrecerá una gran exposición, con más de 80 *stands*, que permitirá el reencuentro con las empresas más importantes del sector, en el mejor entorno para el relacionamiento comercial. También los participantes podrán disfrutar de actividades sociales que fueron diseñadas especialmente. •







Pasado, presente y futuro de la AAHE se unen para formar a los próximos dirigentes

entro del Plan Estratégico 2021-2030 que implementamos desde la AAHE, las actividades de intercambio generacional ocupan un lugar importante. A futuro, las nuevas camadas de profesionales del hormigón ejercerán cargos directivos en nuestra asociación, por lo que se involucrarán en la toma de decisiones en relación con esta industria.

En función de esto, su integración y formación temprana resultan fundamentales. Por ello, el 30 de junio se celebró la segunda reunión presencial del Grupo de Trabajo (GT) AAHE Joven, conformado a fines del año pasado.

Este encuentro tuvo lugar en nuestra sede y contó con la entusiasta participación de varias autoridades y miembros de la AAHE: el presidente, Miguel Ángel Tommasi; los presidentes honorarios, Leonardo Zitzer, Omar Valiña y José María Casas (vía virtual); el director ejecutivo, Enrique Kenny; el director de Comunicaciones, Fernando Perrone, y la pasante Guadalupe García Martorell.

En tanto, como parte de ese GT, asistieron Leonel Russo (coordinador del grupo e integrante de la empresa LFR), Andrés Ludi (de Indal), Carolina Verna y Camila Manzo (ambas de Materiales San Fernando) y Vito Pascucci (de Horpas). En la actualidad, todos ellos ocupan mandos medios y son miembros de familias propietarias de hormigoneras asociadas.

EJES DE TRABAJO

Durante la reunión, se recordaron la misión y los objetivos del grupo, se los invitó a asistir a la Convención

Anual (a realizarse en octubre en Mar del Plata) y se abordaron las experiencias y los consejos aportados por los referentes de la AAHE, quienes cuentan con amplia trayectoria en nuestra industria.

Asimismo, la juventud expresó su visión sobre la actividad, las tecnologías e innovaciones que enriquecen el sector. Hacia el final de la jornada, los miembros de AAHE Joven compartieron sus impresiones. La primera en tomar la palabra fue Manzo, quien destacó que siempre la experiencia enriquece el presente para poder continuar a futuro".

Luego, Verna agregó que le parece "súper importante fomentar el relacionamiento". Por su parte, Ludi expresó que le interesan las reuniones del grupo porque "hablando y compartiendo ideas con otros se facilita mucho la búsqueda de soluciones a los problemas que surgen, como la provisión de materiales que últimamente complicó el trabajo en la zona" en la que su empresa produce (Entre Ríos). Al respecto, Pascucci consideró: "La expectativa del grupo es consolidar estas reuniones, generar más interrelaciones y sumar integrantes jóvenes de todo el país".

Como cierre, Russo concluyó que aspiran a "copiar lo que está bien hecho y aportar para mejorar todo lo que se pueda". Y evaluó: "El trabajo que se hizo de federalizar la gestión es muy bueno; no hay que perderlo y se debe seguir ampliando porque enriquece mucho. Para el día de mañana, la expectativa es ser nosotros los presidentes honorarios y contar con una asociación más grande, más reconocida y con más asociados". \circ

Nuevo objetivo: potenciar el mercado de pavimentos urbanos

urante el análisis del consumo de hormigón elaborado que realizó el Comité de Volumen de la AAHE (creado en el marco del Plan Estratégico), se concluyó que el segmento de los pavimentos urbanos de hormigón presenta alto potencial de desarrollo. Sobre esta idea converge nuestro aliado estratégico, el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), con el que damos los primeros pasos para incubar una agrupación que se centre en abordar ese nicho del mercado.

Si bien en 2013 el ICPA realizó un estudio sobre el tema, del que surgió que el pavimento rígido es la solución más adoptada en calles y avenidas del país, "resulta alarmante que esa posición se encuentra fuertemente amenazada por un descenso de la calificación técnica del personal de obra, lo que impacta en la calidad final del producto", advierte el Ing. Enrique Kenny, director ejecutivo de la AAHE y uno de los coordinadores del equipo de trabajo.

Este escenario local, que se contrapone a lo que sucede en los países limítrofes, impulsó a la AAHE y al ICPA a asumir "el rol de liderar el cambio de rumbo, comenzando por conectar la cadena productiva (incubadores) para, conjuntamente, iniciar acciones que faciliten la búsqueda de soluciones, transferencias de conocimientos, tecnologías y buenas prácticas", agrega.

Para ello, una importante fuente de inspiración son las acciones que llevaron adelante la Asociación Brasilera del Cemento Portland (ABCP) y la Asociación Brasilera de Empresas de Servicios de

Concreto (ABESC), las que luego sumaron gradualmente a otros actores del sector.

En función de su experiencia, pero considerando la comparación con nuestra situación, luego de casi un año de trabajo celebramos la primera ampliación del grupo: incorporamos a los productores de químicos para la construcción que están asociados a la AAHE. Junto con ellos, comenzamos el análisis y el desarrollo de una serie de acciones de actualización del estado de situación (fundamentalmente sobre las objeciones de uso).

EL GRUPO ESTÁ INTEGRADO POR LA AAHE, EL ICPA Y PRODUCTORES DE QUÍMICOS ASOCIADOS

A futuro está prevista la incorporación de otros actores de la cadena productiva y la incubación de una Asociación de Construcción de Pavimentos Urbanos, ya que la experiencia compartida es la mejor forma de profesionalizar y desarrollar formalmente un sector. Esta adquirirá autonomía de gestión basada en objetivos definidos por los fundadores.

"La expectativa es ir cumpliendo los objetivos intermedios y que su satisfacción potencie al grupo para dar a luz un comité o una comisión que trabaje todo el tiempo con miras a lograr mejores pavimentos urbanos de hormigón elaborado en beneficio de nuestras comunidades presentes y futuras", concluye el Ing. Kenny. •



IJUNTOS SOMOS MÁS!

LA AAHE INTEGRA UN NUEVO ESPACIO INTERINSTITUCIONAL COLABORATIVO Y DE SINERGIA.

Compartir experiencias, conocimientos y acciones con organizaciones hermanas de la industria de la construcción genera valor para nuestros asociados, para el sector y para la comunidad en general. En función de ello, durante 2022 nuestra entidad unió esfuerzos con la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE), la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH), el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y, luego, con la Sociedad Argentina de Ingeniería Geotécnica (SAIG). Entre todos creamos "un espacio en común, tipo red, en el que los miembros aportan desde los objetivos individuales de cada organización y se consolidan algunos lineamientos generales que pueden llevar a mejorar la difusión de las actividades que cada uno realiza", cuenta el Ing. Gastón Fornasier, secretario de la AAHE y, a la vez, presidente de la AATH.

¿QUIÉNES LO CONFORMAN?

Actualmente, además del Ing. Fornasier, están Enrique Kenny, Fernando Perrone y Jerónimo Otaegui (por la AAHE), Matías Polzinetti (ICPA y AATH), Horacio Pieroni y María Laura Díaz (AIE), Carla Priano (AATH) y Mariana Mendiguren (SAIG).

A futuro es probable que se sumen representantes de otras instituciones, como la Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos (AATES).

ACCIONES:

- Tener una agenda de actividades en común (congresos, seminarios y cursos).
- Comprender cómo cada institución plantea su comunicación y cuál es el alcance.
- Quizá, realizar algún evento conjunto en el que se aborde un tema compartido. Por ejemplo, el aspecto reglamentario, los cambios en normas en la Argentina y todo lo referido a lo costoso que resulta la "no calidad", que es un eje transversal a todas las organizaciones.
- También, sumar esfuerzos para organizar un evento de impacto nacional.

DESPEDIMOS A UN GRAN PROFESIONAL Y AMIGO

Por el Ing. Gastón Fornasier, secretario de la AAHE, y gerente comercial y de Operaciones de Hormigón y Agregados de Loma Negra



espués de muchos años de escribir sobre tecnología del hormigón, lamentablemente hoy me toca hacerlo para despedir a un gran amigo, Gabriel Mansilla, que partió el 27 de julio. Lo conocí cuando fui becado en el INTI y él había iniciado su carrera en el ámbito privado.

Luego, cuando en el año 2000 ingresé a trabajar a Loma Negra, Gabriel era el responsable de Calidad de Lomax. A partir de entonces, en diferentes roles y posiciones, compartimos los últimos 22 años, en los que aportamos al desarrollo de esta industria en el país, desafío que hoy parece fácil pero que les puedo asegurar no lo es. Desde elaborar los hormigones autocompactantes de 2001 hasta el H110 de 2021, siempre tuve la sensación de que con Gabriel todo era posible.

En lo laboral, contaba en mi equipo de trabajo con una pieza fundamental que reunía la voz de la experiencia y el poder de la palabra justa. Era el que muchas veces regulaba la vorágine, que todos los que estamos en este negocio conocemos. No tengo palabras para agradecer lo que Gaby aportaba al equipo ni para expresar cómo lo vamos a extrañar.

En cuanto a lo personal, deja una familia hermosa de la que siempre hablaba con orgullo. En especial de su nieta, que al nombrarla generaba un brillo en sus ojos. Nos deja un gran profesional, un amigo, una persona de bien. Y nos deja, a todos los que estábamos todos los días con él, el desafío de ser mejores. Dependerá de nosotros continuar el legado y transmitir la pasión por este negocio y por nuestro querido hormigón.

Te vamos a extrañar, Gaby...

El Clúster premió a los mejores prototipos de vivienda sustentable

🐧 l Clúster de la Construcción de Córdoba, pla-┥ taforma de trabajo que la AAHE integra jund to con entidades hermanas de esta industria, entregó los premios a los ganadores del Concurso Provincial de Viviendas Innovativas, Sociales, Urbanas y Sustentables (VISUS).

- ¿OBJETIVO? Esta iniciativa tuvo por finalidad impulsar nuevas ideas y anteproyectos para el desarrollo de prototipos de viviendas que mejoren el creciente déficit habitacional local. A su vez, apuntó a generar beneficios ambientales, sociales, así como un efecto dinamizador de la economía y del empleo.
- ¿QUIÉNES? El certamen fue promovido por el Clúster y la organización estuvo a cargo del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba. Auspiciaron la Facultad de Arquitectura, Diseño y

Urbanismo y el Centro de Estudios de Tecnología en Arquitectura (CETA), ambos de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), junto con la Federación Argentina De Entidades de Arquitectos (FADEA). La Agencia para el Desarrollo Económico de Córdoba (ADEC) lo cofinanció.

• ¿PRIMER PUESTO? Lo obtuvo el Arq. Pablo Emanuel Senmartin, con la colaboración de Camila Nieto, Laura García Alas, Araceli Camargo, Rosa Ibañez, Valentín Vodanovic, Micaela González, Fabio Jaldin y Manuel Valladares.

Desde nuestra asociación nos sentimos honrados y orgullosos de ser parte activa de este espacio interinstitucional. Continuaremos brindando nuestro apoyo a las innovaciones que permitan construir un futuro sustentable e inclusivo. o



Excelencia, calidad y seguridad en Hormigones elaborados.



- (Q) Ruta Nac. N°16 Km 20.1 (Rcia, Chaco)
- (c) (0362) 44 63570 / 44 63051 (c) (362) 43 91081 (f) (iii) Hormigones Melmix
- mww.melmix.com.ar

LOS HORMIGONEROS DESEMBARCARON EN BATEV 2022







Empresas socias de la AAHE exhibieron sus modernos equipos hormigoneros.

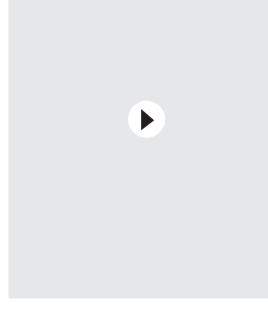
Volvió la Exposición Internacional de la Construcción y Vivienda, y la AAHE estuvo allí. La 27° edición de Batev, que se realizó entre el 29 de junio y el 2 de julio en La Rural, contó con una agenda colmada de actividades. Workshops, capacitaciones, seminarios y lanzamientos de productos, con el foco puesto sobre todo en la necesidad de pensar una construcción más sustentable, atrajeron a miles de visitantes.

En los *stands* y la Plaza de Máquinas, donde se lucieron equipos, tecnologías y diversos productos innovadores, la AAHE montó un espacio junto a nuestras asociadas Horcrisa, Tecnus, Tekno Bomba, Fenomix y Thermodyne/Indumix, que exhibieron sus modernos equipos (ver video).

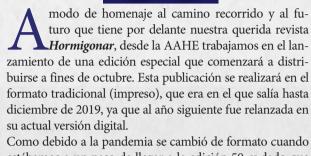
Asimismo, durante la tarde del 30 de junio, nuestra asociación dictó un *workshop* sobre los contenidos del subdominio web Hormigón Arquitectónico. El público estuvo integrado por profesionales, empresarios, estudiantes y público general.

La charla –que fue gratuita– estuvo a cargo del Ing. Enrique Kenny, nuestro director ejecutivo, y del Arq. Javier Hurtado, miembro del Grupo de Trabajo de Hormigón Arquitectónico de la AAHE. A su vez, se aprovechó el encuentro para informar sobre los cursos institucionales y las cualidades de uso de este material que la AAHE promueve.

En tanto, también esa tarde, el Ing. Matías Polzinetti, del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), describió los contenidos del Manual Técnico de la Vivienda de Hormigón Industrializada en Sitio, publicación de la que la AAHE fue parte.



E VIENE EL ESPECIAL DE HORMIGONAR



Como debido a la pandemia se cambió de formato cuando estábamos a un paso de llegar a la edición 50, y dado que también en breve nos reencontraremos en nuestra añorada Convención Anual, nos parece un momento muy oportuno para concretar el número aniversario. Este reflejará el cierre de una etapa y la continuación que proponemos desde Hormigonar Digital, si bien quizá a futuro volvamos a publicar nuevos materiales u otras ediciones coleccionables.

En sus páginas recordaremos algunos de los principales hitos, artículos, entrevistados y anécdotas recolectadas durante la historia de esta publicación y de nuestra institución. También ofreceremos un panorama sobre la evolución que ha tenido la industria en las últimas décadas y las tendencias que se vislumbran para el futuro de nuestro sector. Asimismo, contaremos con reportajes a referentes de instituciones relevantes, algunos artículos curiosos y varias sorpresas más.



dentro de esta revista extraordinaria, que se lanzará durante la Convención Anual de la Industria del Hormigón Elaborado (a celebrarse el 27 y 28 de octubre en Mar del Plata), pueden contactarnos por e-mail:

revistahormigonar@aahe.org.ar



El Ing. Kenny y el Arq. Hurtado explicaron al público los contenidos del subdominio Hormigón Arquitectónico.

Batev fue organizado por la Asociación de Empresarios de la Vivienda de la República Argentina (AEV), la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO) y Exposiciones y Ferias de la Construcción Argentina (EFCA).



La próxima edición se realizará del 28 de junio al 1 de julio de 2023. o

- Hormigones convencionales
- . Hormigones livianos bombeables
- . Hormigones de habilitación rápida
- . Hormigones fibrados
- . Hormigones autocompactantes
- . Hormigones fluidos
- . Hormigones de bajo calor de hidratación
- . Hormigones de retracción compensada
- . Hormigones ecológicos

Diseños especiales Laboratorio propio Servicio de bombeo





©1166362575

www.transir.com.ar

of Transir hormigon elaborado ventas@transir.com.ar

Acceso Pque. Industrial km 4.5, Zárate



¡A inscribirse!

LOS INVITAMOS A SER PARTE DE LOS CURSOS QUE PREPARAMOS PARA EL ÚLTIMO CUATRIMESTRE DEL AÑO.



VENTA PROFESIONAL DE HORMIGÓN ELABORADO

Apunta a capacitar al personal dedicado a la comercialización y posventa del hormigón elaborado. Tanto los propietarios como los gerentes generales, los responsables de operación y, en general, el personal de todos los sectores de las compañías se verán beneficiadas por la gestión profesional de su *staff* comercial. Comienza el **24 de agosto** y tiene una duración de cinco clases. Será dictado de modo virtual por el **Arq. Alberto Touris.**

TOMADOR DE MUESTRAS EN OBRA

En **agosto y noviembre** se realizarán nuevas ediciones de este curso. Lo dictarán el **Ing. Fernando Perrone** y la **Ing. Georgina Mihailovschi** de modo *online* y durará 8 horas. Estará destinado a capacitar a los responsables de controlar el hormigón elaborado que se recibe en las obras. Se harán ensayos en vivo que serán analizados junto con los alumnos.

Control y Aceptación del Hormigón - Debate de Casos

El control de calidad del hormigón en las estructuras es una pieza clave para asegurar su funcionalidad y seguridad. En función de ello, a lo largo de cuatro clases se brindarán herramientas útiles, prácticas y el estudio de casos para que los participantes puedan resolver las situaciones que se les presenten durante su actividad profesional. El curso será *online* con la EGC. Lo dictará el **Ms. Ing. Segerer**, a partir del **17 de octubre.** Nuestros socios pueden solicitar un código promocional sobre el valor general.



IMPORTANTE

Para consultas y más información, visitar nuestro sitio web (www.hormigonelaborado.com). Las definiciones pendientes al momento de cierre de esta revista y/o las posibles modificaciones se notificarán por correo electrónico, por lo que los invitamos a suscribirse a nuestro newsletter institucional. También pueden seguirnos en nuestras redes sociales y recibirán todas las novedades.

Fisuración del Hormigón - Debate de casos

Los pisos, pavimentos, losas y tabiques de hormigón son estructuras que suelen presentar fisuras y otras patologías que reducen su vida útil y generan conflictos en una gran cantidad de obras.

Por ello, durante este curso se debatirán ejemplos reales para analizar cada caso en las etapas de diagnóstico, ensayos complementarios, responsabilidades asociadas y tipos de reparaciones a aplicar.

Su dictado es *online*, junto con la Escuela de Gestión de la Construcción (EGC) de la Cámara Argentina de la Construcción. Inicia el **29 de agosto** y se extiende por cuatro clases. El docente a cargo es el Ms. Ing. Maximiliano Segerer. Los socios de la AAHE pueden solicitar un código especial para acceder a un descuento sobre el valor general del curso.



>

Operador de Mixer Entrenado - OME

Desde la AAHE desarrollamos este curso con el objetivo de formar al personal operativo de los *mixers*. Se abordan tres áreas clave: seguridad, transformación de las materias primas para la producción de hormigón elaborado de calidad y relación del operador con el receptor del producto en la obra.

El curso tiene una duración aproximada de **12 horas**. Al cierre de esta edición se habían llevado a cabo las primeras experiencias (ver artículo en la pág. 62) y se programaba la realización de una edición virtual de acceso exclusivo para socios de la AAHE.



8° Convención AAHE

Bajo el lema "Reencuentro Concreto por un Futuro Innovador", la industria del hormigón elaborado volverá a reunirse en nuestra querida Convención Anual. Será la 8° edición y se celebrará el 27 y 28 de octubre en Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

Estamos organizando una nutrida agenda de conferencias y presentaciones a cargo de prestigiosos disertantes nacionales y del exterior. Además, habrá una variada exposición, con stands y máquinas del sector (ver pág. 50).

Seminario sobre Hormigón Arquitectónico

Durante la tarde del 1 de noviembre, en el marco del X Congreso Internacional y 24° Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH), la AAHE llevará a cabo un seminario sobre el diseño de proyectos y la ejecución de obras con hormigón elaborado categoría arquitectónico. En esta jornada se expondrán también las principales especificaciones a considerar al recibir este producto en las obras (ver pág. 61).



* Operador de Bomba Entrenado

Al igual que sucedió con el curso OME, está en desarrollo una capacitación destinada al personal operativo de bombas de hormigón elaborado. Tendrá una duración aproximada de 10 horas. Se programa realizar su edición virtual durante el segundo semestre del año.





EL HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO GANA PROTAGONISMO

31 de Octubre al 4 de Noviembre de 2022 Buenos Aires - Argentina

Durante el X Congreso Internacional y 24º Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH), nuestra Asociación realizará el Seminario de Hormigón Elaborado Categoría Arquitectónico. Esta acción de difusión se inscribe en el marco del Plan Estratégico AAHE 2021-2030. Los invitamos a sumarse a este encuentro que tendrá lugar el martes 1 de **noviembre por la tarde**, de modo virtual y presencial en el INTI. El Arg. Alberto Touris, de la consultora CATEK, será el moderador.



Aclaración: no es necesario matricularse en el Congreso de la AATH para asistir a este seminario, pero deben inscribirse previamente a través del portal web:

CLICKEAR AQUÍ 🕡

AGENDA PRELIMINAR

- 14 h Introducción al evento y presentación del subdominio web Arquitectónico AAHE, a cargo de nuestro director ejecutivo, Ing. Enrique Kenny.
- 14:30 h La Arq. María Victoria Besonias, de Besonias & Almeida Arqs., hablará sobre El rol del Diseño en las Obras de Hormigón Arquitectónico y presentará su obra Casa en el Bosque.
- 15:30 h La Ing. Alejandra Benítez, presidenta del Comité Organizador del Congreso y coordinadora de Tecnología del Hormigón del INTI, expondrá: Cómo especificar un Hormigón Elaborado Arquitectónico, Cómo Recibirlo y la Propuesta de Normalización. Además, Pablo Carreño, de la empresa Materiales San Fernando (Fenomix), socia de la AAHE, abordará el caso del Hormigón Elaborado Blanco.
- 16:30 h El Ing. Juan Manuel de Notta, gerente de Obras de CRIBA, disertará sobre Ejecución de Obras de Hormigón Arquitectónico y presentará los detalles constructivos del edificio del Gobierno de CABA.
- 17:30 h Mesa de cierre.



SE TRATA DE UNA HERRAMIENTA QUE MEJORA EL ENTRENAMIENTO DE LOS OPERADORES DE *MIXERS*. FENOMIX FUE LA PRIMERA EN CONTRATAR ESTA CAPACITACIÓN Y CUENTA SU EXPERIENCIA. HORMI-BLOCK TAMBIÉN SE SUMÓ.

n el marco de las acciones que impulsamos desde la AAHE para promover la importancia del concepto y el valor estratégico de la diferenciación en esta industria, lanzamos una nueva capacitación: Operador de *Mixer* Entrenado (OME). Este curso es exclusivo para nuestros asociados y se dicta a pedido. En septiembre de 2021 se inició la conformación del grupo de trabajo de la AAHE que se encargaría de preparar los temas y los contenidos de este curso. En los meses siguientes, bajo la dirección del Ing. Enrique Kenny, la coordinación de Jerónimo Otaegui y la participación de un equipo integrado por los Ings. Marcelo González, Kristel Roshdestwensky, Gastón Fornasier y Humberto Balzamo, junto con el Arq. Alberto Touris, entre otros, se concretaron las primeras reuniones.

La tarea inicial era definir los objetivos estratégicos de esta capacitación. Estos comprendieron la ampliación, la mejora y la marcación de una diferencia en el desempeño de los operadores de *mixer* de los asociados.

Luego, el grupo avanzó con la elaboración de los contenidos, que se prepararon y adecuaron especialmente para que los operadores de *mixers* pudiesen aprovechar el curso al máximo e incorporar nuevos conceptos.

DICTADO

El curso OME completo tiene una carga horaria de 12 horas y se realiza en tres módulos individuales de cuatro horas, es decir, una jornada de trabajo por cada uno.

La modalidad de dictado es flexible y se puede adaptar a las distintas necesidades de los asociados interesados: *in company*, presencial, virtual o híbrido, etcétera. La AAHE preparó a varios docentes (tanto en el AMBA como en el interior del país) para el dictado de esta capacitación.

Cabe destacar que ya se realizó el primero de estos cursos. Lo encargó la firma Fenomix y participaron alrededor de 65 personas. A su vez, al cierre de esta revista, estaba próxima a comenzar una nueva edición: en esta ocasión para 50 personas de la firma Hormi-Block, de la provincia de Córdoba.

EN PRIMERA PERSONA

Como miembro del área de Administración y Gestión de Proyectos de nuestra asociada Fenomix, Carolina Verna cuenta cómo vivieron la experiencia y por qué decidieron que su personal tomara esta capacitación. "Uno de los principales objetivos de capacitar a nuestro personal era mejorar su desempeño para elevar la calidad de los productos y servicios prestados. Y otro, reducir la tasa de accidentes laborales y de reclamos, al contar con una fuerza laboral capaz de evaluar las contingencias y riesgos que surjan durante la operación", detalla. Con respecto a los contenidos desarrollados,

considera que "fueron de gran utilidad" ya que, al tener un mayor conocimiento acerca del material transportado, los colaboradores pudieron ofrecer "una respuesta adecuada a las inquietudes de los clientes". Además, agrega, "ahora serán capaces de identificar si los controles de calidad realizados por los receptores de nuestros productos presentan

Algunos de los beneficios identificados en el personal de Fenomix tras concluir este curso comprendieron una meiora de sus aptitudes comunicativas. la ayuda para resolver las problemáticas que se les presentan y haber eliminado el temor a la incompetencia. "En líneas generales recibimos devoluciones positivas. El curso fue completo.", señala.

En tanto, la referente de Fenomix prevé que, a partir de esta iniciativa, la empresa "aumentará la productividad, al contar con una fuerza laboral más eficiente, cumplimentar los estándares de calidad y fomentar la participación de los empleados, permitiendo mejorar la imagen de la organización".

Para finalizar, Verna recomienda: "Creo que es de suma importancia que cualquier empresa cuente con personal capacitado. Más allá de la experiencia

CONTENIDOS: MÓDULOS Y EJES DE TRABAJO

- 1. Transformación: conocimiento básico del hormigón; materiales componentes; propiedades y ensayos; la transformación en el tiempo; mezclado y transporte; transporte de materiales perecederos; responsabilidades y controles del OME, y tipos de descarga y transporte interno en obra.
- 2. Operación segura: seguridad sobre el manejo general del mixer; orden y limpieza; seguridad vehicular; mantenimiento del equipo; inspección y limpieza del mezclador, y What If (inconvenientes en el trayecto).
- 3. Trato con el cliente: el rol del operador del mixer entrenado en la cadena de valor; trabajo en equipo, cliente externo e interno; trato con el cliente; escucha activa; observación pasiva; comportamiento asertivo; empatía; preguntas; fidelización; captura de oportunidades; proactividad responsable; entrega de soluciones de valor; cumplir con lo prometido, y manejo de reclamos.

que cada uno de sus colaboradores tenga, siempre habrá algo nuevo que puedan aprender".

Con la implementación del OME, está disponible "una nueva herramienta para que todos los asociados de la AAHE puedan continuar por el camino de una diferenciación de calidad", concluye Touris. o





¿Cómo son los hormigones fluidos y ecoeficientes para viviendas que utilizan aditivos innovadores?

Por los Ings. Marcelo Henriques, gerente de Market Development LATAM, y Rogerio Venancio, gerente de Servicio Técnico LATAM ambos de GCP Brasil, y Sebastián Mora, supervisor de Ventas de Hormigón para Argentina, Chile y Uruquay de GCP Argentina

a innovación dentro de la industria del hormigón elaborado ha sido marcada durante muchos años por la industria química, con la formulación de diferentes aditivos. Actualmente, en este mercado, es sabido que la utilización de hormigones fluidos aporta varias ventajas, tanto para las hormigoneras como para las constructoras. Por ello, dentro de su porfolio innovador, la empresa GCP cuenta con la línea de aditivos químicos Concera, que actúan sobre el hormigón generando una alta fluidez y resuelven los desafíos de estabilidad en las mezclas fluidas determinadas por la falta de finos.

Estos aditivos tienen, como todo hiperfluidificante, base policarboxilato, que –además de actuar reduciendo la cantidad de agua– contienen en su formulación otros polímeros que aumentan la estabilidad del hormigón. Esto mejora su comportamiento reológico sin necesidad de incrementar los finos.

Pero esta línea presenta más ventajas:

- aumenta la robustez del hormigón a la segregación;
- facilita las operaciones para elaborar hormigones fluidos:
- logra alta fluidez, aun con tenores de cemento bajo en el diseño del hormigón;
- no presenta efectos de alta cohesión;

- no se incrementa el contenido de aire en el hormigón;
- es robusto con la presencia de arenas contaminadas con arcillas;
- aumenta las resistencias tempranas.

Todos estos beneficios combinados en un único producto hacen de este un aditivo diferenciador con mayor valor agregado, que posibilita producir Hormigones Fluidos y Estables (denominados HFE o, en inglés, CFC: Control Flow Concrete).

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS HFE

- Utilizan diseños de mezclas semejantes a los de hormigones comunes o convencionales;
- cuentan con tenores de cemento muy inferiores en comparación a los hormigones autocompactantes;
- son menos sensibles a la exudación y segregación;
- soportan mayores variaciones de humedad de los áridos con respecto a los hormigones autocompactantes;
- presentan facilidad operacional al elaborarlos;
- permiten alcanzar extendidos entre 400 y 800 mm;
- requieren mínimo o nulo vibrado en la colocación;
- tienen excelente fluidez;
- aportan facilidad de bombeo y colocación.

Los HFE que utilizan Concera reúnen la robustez de los hormigones convencionales con las ventajas de los autocompactantes, conformando una nueva generación intermedia.

En cuanto al comportamiento reológico, los HFE presentan una tensión estática intermedia

comparada con los hormigones convencionales y autocompactantes. De esta manera, pueden ser utilizados con encofrados convencionales sin riesgo de roturas, de escurrimiento de mortero o de lechada.

CASO DE ÉXITO

Desde inicios de 2015, esta tecnología para elaborar HFE es utilizada en Brasil en la construcción de muros y losas de las viviendas de interés social. Ese sistema constructivo -con este tipo de hormigonespermitió reemplazar la utilización de métodos convencionales, como el uso de ladrillos cerámicos. Ello significó grandes ventajas, como el aumento de la productividad y de la calidad constructiva.

En aquel país, Brasmix, uno de los clientes de GCP en Río de Janeiro, necesitaba desarrollar un diseño de mezcla para viviendas que presentaba varios desafíos tecnológicos:

- bombeo con 60 m de altura;
- 25 MPa y resistencias a 12 horas arriba de 3 MPa;
- hormigón con extendido arriba de 760 mm;
- hormigón con menor consumo de cemento para disminuir la posibilidad de agrietamientos debido al calor de hidratación:
- el hormigón debería tener un Índice de Estabilidad Visual (IEV) entre 1 y 0.

En función de ello, en el cuadro 1 se presentan los diseños de mezcla que se desarrollaron para este caso. El diseño inicial corresponde al hormigón que Brasmix tenía con uso de aditivos convencionales, mientras que el diseño final es el desarrollado a partir de la sinergia de los aditivos con nueva tecnología Clarena MR y Concera.

、Diseño en kg/m³ de HFE final desarrollado para viviendas en Brasil.

Materiales	Diseño inicial	Diseño final
Cemento CPC 40	391	329
Arena natural	525	355
Arena de trituración	345	522
Grava 9,5 mm	824	885
Agua	208	208
Aditivo medio rango - Plastificante	1,17	-
Aditivo alto rango – Superplastifican	te 3,91	-
Microfibra	0,3	0,3
Clarena MR 4210	-	0,96
Concera SA 8235	_	2.56

Datos y resultados del hormigón					
Relación a/c	0,53	0,63			
Índice de mortero (%)	60,5	58,5			
Relación grava/arena	65,3	70,8			
Resistencias con 12 horas (MPa)	2,8	3,6			
Resistencias con 28 días (MPa)	36,8	31,4			

El uso de la tecnología Clarena MR (que contiene polímeros lubricantes de granos) permitió incrementar el porcentual de arena de trituración en comparación con el diseño inicial. En tanto, la tecnología Concera sumó las ventajas ya mencionadas. La figura 1 presenta los aspectos visuales del diseño inicial y final del hormigón utilizado para la vivienda. La utilización de la sinergia de ambas tecnologías permitió reducir el contenido de cemento en 70 kg/m³, pero con una mejora importante en el aspecto del hormigón.



Aun con la disminución de 70 kg del contenido de cemento, el diseño final logró las especificaciones de resistencias tempranas y finales, pues el tenor de cemento del diseño inicial estaba fijado solo para tratar de garantizar mejor IEV del hormigón.

El diseño final presentó u\$s 5/m3 de ahorro comparado con el inicial, además de reducir 49 kg de CO₂/m³. La disminución en la presión de bombeo fue del 40% cuando se utilizó el diseño final y la velocidad en el proceso de colocación aumentó 45%.

CONCLUSIONES

El aditivo Concera permite transformar diseños de mezclas convencionales en HFE y añade las siguientes ventajas:

- disminuye hasta 50% el tiempo de colocación;
- posibilita la optimización de la flota de camiones de la hormigonera, pues el tiempo de ciclo disminuye cuando se utilizan hormigones más fluidos;
- reduce la mano de obra hasta 60%;
- permite excelente mantención de la fluidez sin afectar el desarrollo de las resistencias tempranas;
- logra un costo reducido comparado con el hormigón autocompactante;
- posibilita la utilización de encofrados convencionales y colocaciones para diversos elementos;
- es amigable con el medio ambiente.

Desde GCP los invitamos a acercar sus consultas a nuestros ingenieros asesores. o



LIEBHERR ARGENTINA

Hormigoneras hidráulicas Liebherr, la mejor elección para su negocio

iebherr Group es una empresa familiar de tecnología con una amplia gama de equipamien- ↓ to, que abarca 13 segmentos de productos en total. La compañía se posicionó como una de las mayores fabricantes de equipos de construcción del mundo. Reúne más de 140 sociedades alrededor del globo y logra así presencia en todos los continentes. El grupo se instaló en Argentina en 2004, en la provincia de San Juan, con la llegada de cuatro excavadoras mineras de 600 tn. Más adelante, desembarcó en Buenos Aires con la línea de productos de grúas móviles y grúas portuarias. Finalmente, incorporó la rama del hormigón a su porfolio de productos en Argentina, al comenzar a comercializar sus mixers hormigoneros a lo largo de todo el país.

Durante estos años, Liebherr Argentina capacitó a sus colaboradores bajo estándares internacionales que le permiten brindar servicios y soluciones con la más alta calidad a sus clientes. Sus técnicos están certificados internacionalmente por las fábricas

matrices en Europa, Estados Unidos y Brasil, y hoy prestan servicios de manera local e internacional mediante el aporte de sus conocimientos a distintos proyectos que el grupo tiene alrededor del mundo.

EOUIPOS

La compañía destaca sus líneas de hormigoneras, diseñadas y desarrolladas con la más alta tecnología, lo que proporciona una perfecta alianza entre calidad y productividad. Más allá de su versatilidad, estos equipos se ofrecen en diversas capacidades volumétricas, que van de 5 a 12 m³.

En particular, con el objetivo de atender las diversas demandas del mercado, crearon la línea de hormigoneras Lightweight. Más liviana y con su ya reconocida calidad y robustez, esta versión asegura una mayor productividad y economía en la operación. Su peso se redujo hasta un 25% en comparación con el modelo convencional, lo que se traduce en una mayor capacidad de carga útil (dentro de los

límites legales de las disposiciones sobre el peso de los camiones).

Rediseñado y elaborado con materiales de altísimo desempeño, el tambor de esta hormigonera resulta de menor peso pero mantiene la misma durabilidad. Se trata del equipo más liviano ideado para atender las necesidades del mercado, aumentando la eficiencia y productividad.

COMANDO INTELIGENTE

Otro de los beneficios que Liebherr ofrece en sus equipos hormigoneros es el sistema de comando EMC-BR. Este asegura la máxima eficiencia y facilidad de operación, aumenta la vida útil de los *mixers*, reduce el consumo de combustible y controla el giro del tambor, posibilitando su mejor utilización.

Además de ello, permite una interfaz simple y eficiente con el operador. El *display* y el comando interno aseguran una mayor interactividad y facilitan operar sin que resulte necesario descender del camión.

El comando mecánico tradicional realiza 31,5 vueltas en siete minutos y el promedio de revoluciones durante el trayecto es de 4,07 rpm. En cambio, el nuevo sistema da 14,1 giros en igual cantidad de minutos y la media de giro durante el trayecto es 1,75 rpm.

Cabe aclarar que el mantenimiento del giro del tambor permite que este vehículo utilice su potencia exclusivamente para el desplazamiento, generando una mayor economía de combustible. La reducción de vueltas innecesarias del tambor durante la circulación deriva en una disminución del desgaste y un aumento de su vida útil.

En función de ello, su comando queda bloqueado para uso indebido, y solo puede ser desbloqueado por el operador. La válvula de emergencia permite la descarga del hormigón aun con una avería eléctrica del vehículo.

RESPUESTA RÁPIDA

Las hormigoneras Liebherr son fabricadas 100% en Brasil e importadas a la Argentina. La planta ubicada en Guaratinguetá, San Pablo, fue fundada en 1974 y hoy cuenta con casi 1.000 empleados. Además de hormigoneras, esta abarca la fabricación de una amplia gama de productos de su marca. Posee una superficie total de 951.437 m² (56.672 m² edificados). Gracias a la cercanía con esta fábrica, la filial argentina cuenta con un stock de repuestos y un servicio de posventa listo para dar una respuesta rápida a los clientes, a partir de escuchar y priorizar sus necesidades.

Dentro de sus instalaciones en San Juan, la empresa dispone de un gran depósito de repuestos que abarcan una amplia gama de productos relacionados con



La filial argentina cuenta con stock de repuestos y servicio de posventa para responder rápidamente a los clientes.



El comando EMC-BR asegura máxima eficiencia, facilidad de operación, aumenta la vida útil del equipo y reduce el consumo de combustible

la minería y la construcción. También posee un taller a la altura de los requisititos del mercado, con estándares internacionales en reparación de componentes y montaje de equipos de hormigón.

No obstante, los equipos Liebherr tienen un sobrechasis exclusivo para cada marca de camión, lo que reduce posibles daños y prolonga la vida útil tanto del vehículo como de la hormigonera.

La satisfacción de los clientes es lo más importante para el grupo. A diario, estos equipos demuestran la máxima productividad y calidad de sus componentes en el mercado argentino.

La compañía cumplió con las expectativas y continúa el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a cada línea de producto para satisfacer las exigencias del mercado y el medio ambiente. \circ

Reactor nuclear en Ezeiza: "La historia sobre cómo se logró el hormigón pesado es excepcional"

LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL COMENZARON EN 2016 Y FINALIZARÁN EN MARZO DE 2023. EN TOTAL, DEMANDAN MÁS DE 20.000 M³ DE HORMIGÓN, PROVISTO POR LOMAX. CONSTRUYE GCDI.

ras seis años de iniciadas, están próximas a finalizar las obras de construcción civil del reactor nuclear atómico multipropósito Ezeiza RA-10, destinado a aumentar la producción de radioisótopos con fines medicinales. Cuando esté operando, tendrá una potencia de 30 Mw.

El proyecto fue encargado por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) e incluye cuatro edificios: el del reactor –que es el principal y cuenta con una estructura de hormigón especial–, uno de guía de neutrones, el auxiliar y el de servicios.

Además, se contemplan torres de enfriamiento, sistema de aguas para incendio y reserva, tanques enterrados de combustible, pileta de tratamientos de efluentes industriales, cercos perimetrales, puesta a tierra de las estructuras y obras metálicas, pavimentos de hormigón, estacionamientos y caminos de acceso. También, instalaciones de agua y sanitarias, y planta de tratamientos de efluentes.

Los trabajos se ejecutan en un predio de cuatro hectáreas, dentro del Centro Atómico Ezeiza, en la provincia de Buenos Aires. La obra civil se inició en 2016 y fue adjudicada a Caputo (constructora que luego se vendió y en la actualidad es GCDI). Se prevé su finalización para marzo de 2023. En tanto, las obras electromecánicas concluirán al año siguiente.











HORMIGÓN PESADO

En total, los cuatro nuevos edificios implican más de 17.000 m² de superficie cubierta y demandan 17.500 m³ de hormigón armado convencional (estructural) y aproximadamente 5.000 m³ de hormigón pesado. Para conocer más detalles al respecto, *Hormigonar Digital* entrevistó al Arq. Alejandro Belio, gerente general de GCDI, que explicó: "El hormigón que requería esta obra tenía que ser pesado para evitar la contaminación radiactiva. Pero, como no existía, tuvimos que hacer pruebas con el INTI durante meses para buscar los materiales y componentes específicos que nos permitiesen lograr ese tipo de hormigón".

Y recordó: "La historia sobre cómo se logró ese nivel de hormigón es excepcional porque muestra la creatividad, el agregado de valor y la capacidad técnica no solo de nosotros como constructores sino también de un conjunto de profesionales y de especialistas en materiales y en composición del hormigón. Todos intervenimos porque los controles de calidad de un reactor no tienen que ver con nada que se le parezca".



El avance de las obras civiles supera el 93%. Los cuatro edificios estarán terminados en 2023.

Según detalló el Ing. Renato Pascotto, consultor y jefe de Ingeniería para GCDI, en la obra se desempeñaron más de 10 profesionales en forma permanente para superar las exigencias técnicas, y se contó con asesoramiento externo de calculistas de estructuras, proyectistas geotécnicos y de instalaciones.

A su vez, aportó más datos del hormigón: "Hubo que diseñar una dosificación para el hormigón pesado ya que debía lograr la densidad solicitada de 3.540 kg/m³; también se idearon metodologías específicas de hormigonado y de invección de los elementos electromecánicos del reactor".

Asimismo, dada la presencia de napa freática en la superficie del terreno, la empresa tuvo que "desarrollar una metodología de acceso al sitio, efectuar el rediseño de fundaciones en el edificio de guías de neutrones y de procedimientos de hormigonado para controlar la temperatura del hormigón", agregó el ingeniero.

El proveedor del hormigón elaborado fue Lomax, de Loma Negra, con equipos de su planta ubicada en Llavallol. Desde GCDI explicaron por qué los seleccionaron: el pliego de licitación de la obra establecía las normas de calidad locales (reglamento CIRSOC e IRAM) e internacionales (ACI) que se debían cumplir y, "dados los estrictos niveles de calidad requeridos y las características particulares del hormigón que se utiliza, se necesitó una empresa que cumpliera con niveles de control de calidad internos correspondientes".

Consultado sobre la respuesta que recibieron de este productor ante el nivel de complejidad de estos desafíos, el Ing. Pascotto aseguró que obtuvieron "una excelente predisposición para solucionar las necesidades de obra". En cuanto a controles propios, este ingeniero puntualizó que los realizaron en el laboratorio de la compañía y con ensayos externos.

EDIFICIOS EN OBRA

1. Del reactor: consta de siete plantas con un total de 7.100 m². Es en el que se realizará la reacción nuclear y se obtendrán los derivados para producir radioisótopos y técnicas neutrónicas de investigación. Contará con los elementos de operación, control y seguridad del reactor.

LA OBRA EN NÚMEROS

OBRA GENERAL (movimiento de suelo, relleno y compactación)

Decapado de tierra vegetal: 43.000 m³ Excavación para edificios: 50.000 m³ Relleno de grava compactada: 16.300 m³ Relleno de entoscado compactado: 96.200 m³

Relleno de tierra vegetal: 8.100 m³

Camino de conexión a pavimentos existentes

Decapado de tierra vegetal: 6.200 m³ Relleno de entoscado compactado: 14.400 m³

Relleno de tierra vegetal: 1.300 m³ ► Hormigón armado

Convencional: 17.500 m³ Pesado: 5.000 m³

- 2. Auxiliar: compuesto por cinco plantas, con un total de 2.500 m². Allí se concentrarán las áreas de Administración y los laboratorios particulares del compleio.
- 3. De guías de neutrones: en este edificio habrá laboratorios generales y elementos destinados al desarrollo de investigaciones mediante técnicas neutrónicas. Consta de dos plantas y la superficie total es de 3.600 m².
- 4. De servicios: es una estructura de dos plantas, con 1.600 m² de superficie total. Allí se centrarán los elementos auxiliares que requieren los componentes de operación del reactor, grupos electrógenos de respaldo, celdas de transformación de energía, sistemas de alimentación de agua de enfriamiento y de procesos.

El monto total del contrato es de \$ 11.500 millones (actualizado a junio de 2022), que incluye "modificaciones y agregados de obra nueva", de acuerdo con los datos aportados por la constructora. Según informó el Ing. Pascotto, las obras civiles se encuentran con un avance del 93% (a fines de julio) y se estima que el reactor estará operativo en 2025.

Para finalizar, Belio contó orgulloso que "la CNEA e INVAP vienen mostrando constantemente el reactor a Holanda, a Australia y a Canadá para exponer el nivel de calidad con el que se construyó esta obra, porque quieren venderles la tecnología. Este es el primer reactor que habrá de esta escala en

Latinoamérica". •

PARA MÁS DETALLES DEL PROYECTO

clickear aquí (b)



¿CUÁLES FUERON LOS DESAFÍOS DE PROVEER HORMIGÓN EN VACA MUERTA?

NUESTRA ASOCIADA HORMIGONERA DEL INTERIOR (HDI) COMPARTIÓ LA EXPERIENCIA DE PRODUCIR Y ENTREGAR 15.000 M³ DE HORMIGÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS INDUSTRIALES EN LOMA CAMPANA, ZONA PRÓXIMA A AÑELO.

TIPO DE OBRA

Implicó la construcción de depósitos y almacenes para una operadora nacional de hidrocarburos líder del mercado. Había que resolverle a la compañía el espacio de acopio y logística de los materiales, las herramientas y otros insumos necesarios para operar en los yacimientos del área de Vaca Muerta.

Complementariamente, se ejecutó una estación de combustibles

Complementariamente, se ejecutó una estación de combustibles y un área de mantenimiento para la flota de camiones y maquinarias asignadas al sector.

LUGAR

Esta estructura industrial logística se construyó entre 2020 y 2021 (interrumpida por la pandemia) y ya está operativa.

Se emplaza en la zona de Loma Campana, centro neurálgico de Vaca Muerta, aproximadamente a 20 kilómetros de la localidad de Añelo, provincia de Neuquén.

EQUIPOS UTILIZADOS

Variaban en función de las necesidades de la constructora, alternando en etapas de cuatro a ocho *mixers*, más equipos de bombeo.

CONTROLES EN OBRA

Fueron los habituales, según lo establecido en la normativa vigente. "La contratista los llevaba a cabo mediante un servicio de laboratorio contratado. Se sumaban y contrastaban con los resultados de los controles del laboratorio de HDI", contó el Ing. Pablo Pili, del área de Producción y Control de Calidad de esta hormigonera.





HORMIGONADO

Los trabajos de hormigonado -principalmente de pisos industriales – fueron encargados a la empresa socia de la AAHE Hormigonera del Interior (HDI), que entregó 15.000 m³ de H15, H25 y H30. Para proveer hormigón a esta obra, se instaló una planta en las cercanías.



INSUMOS

En los hormigones empleados se utilizó cemento CPF 40 de Loma Negra (fábrica Zapala), aditivos GCP reductores de agua, superplastificantes y, en algunos casos, estabilizadores de hidratación. Debido a las características de los elementos a hormigonar, hubo que realizar una logística puntual para abastecer la obra con áridos de la zona del Alto Valle de Río Negro (distante a más de 180 kilómetros), aun cuando se contaba con canteras en la zona cercana (20 kilómetros alrededor).



DESAFÍOS

"Principalmente, en la etapa de construcción de los pisos, puesto que por la ubicación de la obra y las condiciones climáticas de esa zona semidesértica (la estepa patagónica), se requirió la mancomunión de logística y calidad para lograr la correcta ejecución de paños de pisos de hasta 1.000 m² por día. Estos demandaban más de 200 m³, en una ventana corta de trabajo diario", destacó Pili.

Ser miembro de la AAHE le permitió a HDI "generar un vínculo diferenciador al momento de cotizar la obra, dado que la constructora no era de la zona y se basó en el nexo con hormigoneras que brinda la asociación. Además, en particular para este proyecto, como el comitente era una operadora, contar con certificación ISO 9001 resultó una condición casi excluyente", señaló el Ing. Pili.



CORRALON EL MERCADO ESTA POR
OBTENER EL CERTIFICADO ISO 9001.
EL PROCESO LES PERMITIÓ MEJORAR
EL ORDEN Y LA GESTIÓN DE LA
COMPAÑÍA, Y ASÍ INCREMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD. ADEMÁS,
INVIERTEN PARA EXPANDIRSE EN
JUJUY Y SALTA.

ste año se registrará un hito trascendente para nuestra asociada Corralón El Mercado (AB Construcciones): al cierre de esta edición la firma estaba a días de obtener la certificación por cumplimiento de la norma ISO 9001. Este logro significa un gran paso en pos de mejorar su sistema de gestión de la calidad y, de este modo, potenciar su productividad y la diferenciación en el mercado. La compañía surgió hace casi medio siglo, en 1973, como una empresa familiar dedicada a la comercialización y distribución de materiales de construcción en San Salvador de Jujuy. Desde entonces, se fue consolidando como proveedor del sector en esa provincia y en Salta.

Fue en febrero de 2012, con el afán de brindar un servicio integral a sus clientes, cuando sumaron la división Hormigón Elaborado. Para ello instalaron una planta en la capital jujeña y, dada la creciente demanda de sus productos, luego se expandieron a la ciudad de Salta y a diversas localidades del interior de ambas provincias.

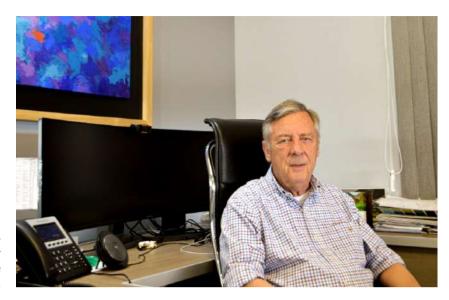
Para conocer más detalles sobre el proceso vivido y sus planes de desarrollo y expansión, *Hormigonar Digital* dialogó con Hugo Alexander, su fundador.

"Instalaremos más plantas de hormigón en lugares estratégicos"

¿Cómo es la situación actual de la empresa?

Estamos muy bien posicionados. Operamos con nueve plantas de hormigón elaborado, cuyas capacidades rondan los 80 m³/h. Poseemos una flota de 40 camiones mezcladores de 8, 10 y 12 m³ de capacidad y también ofrecemos servicios de bombeo, contando con cuatro bombas plumas y nueve de arrastre.

A su vez, para asegurar la provisión de cemento, tenemos ocho tolvas escaladas con una capacidad de 34 Tn. Y con respecto a la recepción de agregados finos y gruesos, la empresa creó una división que cuenta con la explotación de seis canteras, en las que se realiza la clasificación, el lavado y la



Hugo Alexander fundó la compañía hace casi 50 años y en 2012 lanzó la división de hormigón elaborado.

trituración de estos insumos, que luego son transportados hacia las diferentes plantas mediante camiones propios.

¿Cómo es la experiencia de producir hormigón elaborado en el norte argentino?

Nos resulta muy desafiante. Prestamos servicios en proyectos mineros en La Puna jujeña y salteña en condiciones de temperatura extrema, de -15 °C, y en terrenos donde la altura supera los 4.000 metros sobre el nivel del mar. Y, a pesar de estas complejas circunstancias, logramos satisfacer las expectativas de nuestros clientes, tanto en calidad como en volumen.

TODO BAJO CONTROL ;Cómo controlan la calidad?

Para nosotros, este tema es prioritario. Son varios los ensayos de autocontrol que realizamos. Algunos de los parámetros que analizamos son la consistencia, la temperatura, el contenido de aire, la masa por unidad de volumen y la resistencia por rotura a compresión. Los laboratorios cuentan con planes de ensayos donde se definen –por planta– las frecuencias de realización.

Tenemos planes de recepción y ensayos aplicables a la materia prima y los laboratorios están equipados para poder realizar ensayos rutinarios en los agregados. Esto nos permite monitorear los parámetros que influyen en el hormigón elaborado, como la humedad, la granulometría y el pasante tamiz #200. Los ensayos de caracterización del agregado los hacemos por cantera, en laboratorios externos. Algunos de ellos son los de composición mineralógica, reacción álcali-agregado y resistencia al desgaste. Tanto los instrumentos como los equipos empleados en los ensayos son de última generación; por ejemplo, las prensas de probetas son automáticas. En tanto, las básculas de las plantas son verificadas y calibradas según las frecuencias establecidas en los planes de calibración. De este modo nos aseguramos que las mediciones sean confiables y trazables.

En cuanto a normas, usamos como guía la IRAM 1666 en su versión vigente. Esta fue la base para confeccionar nuestros planes de autocontrol de la producción. Y los laboratorios trabajan con registros propios en los que se asientan los resultados de los ensayos. Luego, los laboratoristas cargan esos datos en *softwares* propios y contratados para poder analizarlos.

LOS LOGROS DE CERTIFICAR

Dentro de unas semanas la empresa recibirá el certificado de operación bajo la norma ISO 9001. ¿Por qué decidieron encarar este proceso?

El motivo principal es que buscamos lograr una mejora estructural y organizativa de la empresa, optimizando los procesos y reduciendo los costes operativos. Obviamente, también esperamos que esto se traduzca en una mejor experiencia para nuestros clientes.

¿Cómo les resultó la experiencia?

Estamos muy felices y orgullosos porque superamos con éxito las fases 1 y 2 del proceso de certificar



la norma ISO 9001 del Sistema de Gestión de la Calidad. Las auditorías estuvieron a cargo de Bureau Veritas y estimamos recibir el certificado en septiembre, aproximadamente.

¿Cuáles fueron las principales cuestiones que les señalaron para mejorar?

Nos marcaron muy pocas cosas... En relación con el sector del taller mecánico, nos dijeron que estábamos siendo demasiado estrictos por plantear que íbamos a realizar un control semanal de los vehículos. Nos señalaron que eso era como imponernos una sobreexigencia, dado que podíamos controlarlos una vez al mes, que es lo que normalmente hacen todos en el país, y así poder cumplirlo siempre.

¿Qué les aportó el proceso?

Es un aprendizaje que ayuda un montón a organizar todos los papeles y a centralizarlos en un lugar para que estén siempre a disposición, porque te piden auditar todo. Nos ayudó mucho a escribir, a asentar y a afirmar los procedimientos que no teníamos hechos o que estaban a medio armar pero que no habíamos documentado. Creamos un archivo en la nube para guardar todos los informes y que puedan ser vistos por cualquier persona.

Esto nos permitió tener algunos procedimientos en línea. Antes, por ejemplo, si los choferes no tenían los procedimientos, debían venir a pedirlos. Ahora, con el celular, los pueden ver desde cualquier lado. Ayuda mucho a organizarse.

CERTIFICACIÓN ISO 9001: ** BUSCAMOS LOGRAR UNA MEJORA ESTRUCTURAL Y ORGANIZATIVA ***

A su vez, nos resultó muy útil para describir los costos del trabajo. Sobre todo nos ayudó un montón en el sector de Recursos Humanos porque, hasta entonces, todos los puestos los teníamos definidos en nuestra cabeza, pero nunca los habíamos detallado por escrito ni habíamos considerado exactamente cómo eran. Además, hacer las descripciones de los puestos también es útil para el personal, porque deja en claro lo que se espera de cada uno.

¿Cómo inciden estas mejoras sobre la productividad?

Ayudan mucho. Empezamos a medir varios índices que no analizábamos y a hacer un informe semanal. Si bien nosotros realizamos mucho trabajo de estadísticas, ahora llega un informe escrito con los mismos parámetros para todos y evaluamos cómo van los comportamientos mes a mes.

Antes era más aleatorio, aunque estaban los datos en línea (en internet), los veíamos cada tanto. Todo esto nos ayudó mucho a empezar a formalizar algunas cosas.

PLAN DE EXPANSIÓN

¿Cuáles son los objetivos sobre los que se proponen avanzar?

Estamos muy abocados a la mejora continua mediante la capacitación del personal, así como a la incorporación de innovaciones, nuevas tecnologías y equipos para mejorar los procesos y la calidad de nuestros productos y servicios.

Además, tratamos de brindar soluciones eficientes a la hora de hormigonar, escuchando y entendiendo las particularidades de cada proyecto para que el proceso de construir sea cada día más satisfactorio, ya sea que se trate de grandes o pequeñas obras.

¿Cómo son sus expectativas? ¿Prevén nuevos planes de inversión?

A largo plazo, apuntamos a continuar con el proceso de consolidación y expansión de la empresa. Para los próximos años proyectamos instalar más plantas de hormigón en lugares estratégicos de las provincias



CONSTRUYENDO RELACIONES FUERTES



HORMIGÓN DE CALIDAD









de Jujuy y Salta, para brindar servicios a nuevos clientes. Por ello la empresa ya adquirió tres predios, en los que estamos ejecutando obras de ampliación.

¿Dónde estarán las nuevas plantas y cuál será su capacidad de producción?

Uno de los predios que compramos es de 12 hectáreas y está en San Salvador de Jujuy. Allí trasladaremos las plantas de hormigón que están ahora en la sede central, las oficinas, los talleres mecánicos y las plantas de trituración de agregados. Queda cerca de donde está nuestra cantera.

Es un proyecto bastante grande. Lo encaramos para ampliarnos porque el espacio que tenemos nos quedó chico, dado que lo compartimos con el centro de distribución de materiales del corralón. El nuevo predio es exclusivo para las plantas. Habrá dos de hormigón (una de 120 m³/h con mezcladora) y un taller de 3.000 m².

¿Cuándo estará operativa?

Ya cerramos el predio entero con bloques y estamos con el movimiento de suelos. Calculo que dentro de unos nueve meses estará completamente operativa,

LA EMPRESA CUENTA CON NUEVE PLANTAS OPERATIVAS Y CONSTRUYE TRES MÁS EN JUJUY Y SALTA

incluyendo las oficinas. Las plantas quizá antes, en cinco o seis meses. Es una obra muy importante.

¿En qué otra localidad de Jujuy desembarcarán?

Adquirimos un predio de cuatro hectáreas que está justo en el ingreso a San Pedro, a unos 60 kilómetros de San Salvador de Jujuy. Allí, en principio instalaremos una planta de hormigón de 80 m³/h, pero después seguramente también hagamos un centro de distribución del corralón. Aun no iniciamos las obras, pero estimo que antes de fin de año estará en funcionamiento.

¿Y la tercera apertura dónde será?

En Salta. Tenemos un predio nuevo de siete hectáreas para construir un centro de distribución del corralón e instalar una planta de 80 m³/h, aunque este proyecto es para dentro de un año y medio.

Pero, además, en la planta que ya tenemos en esa provincia, estamos concluyendo una gran ampliación de las plantas clasificadoras, instalando una zaranda mucho más grande y una planta de trituración.

¿Cómo los beneficia estar asociados a la AAHE?

Pertenecer a la Asociación nos permite estar en constante conocimiento de las nuevas tendencias, tecnologías y prácticas del sector. También nos facilita la vinculación con otras empresas que tienen objetivos similares a los nuestros y trabajar en la buena imagen de la industria del hormigón elaborado en la región.

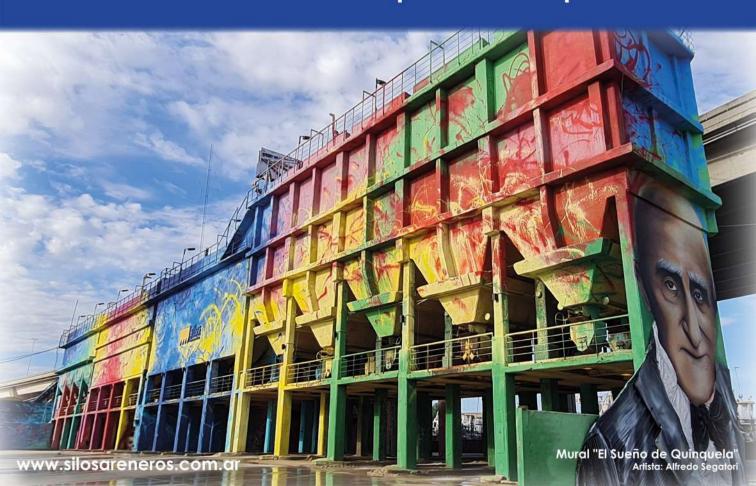
Siempre aprovechamos las constantes capacitaciones y asesoramientos que brinda la AAHE para seguir creciendo e incorporando nuevas formas de trabajo.

O CONTROL DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DE LA CAMBRICA DE LA CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DEL CAMBRICA DE LA CAMBRICA DEL CAMBRICA DE





Incorporamos el "Plata" a nuestra flota, aumentando así nuestra capacidad de producción.



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-













































































EMPESAS 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.

































































EMPESAS SOCIAS ACTIVAS 🚯 ver en mapa google





































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 ®

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



















EMPESAS SOCIAS AUSPICIANTES

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











































EMPRESAS SOCIAS MEDIA PARTNER (1)

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











LE DAMOS LA BIENVENIDA A 🤀

SOCIO ASPIRANTE

















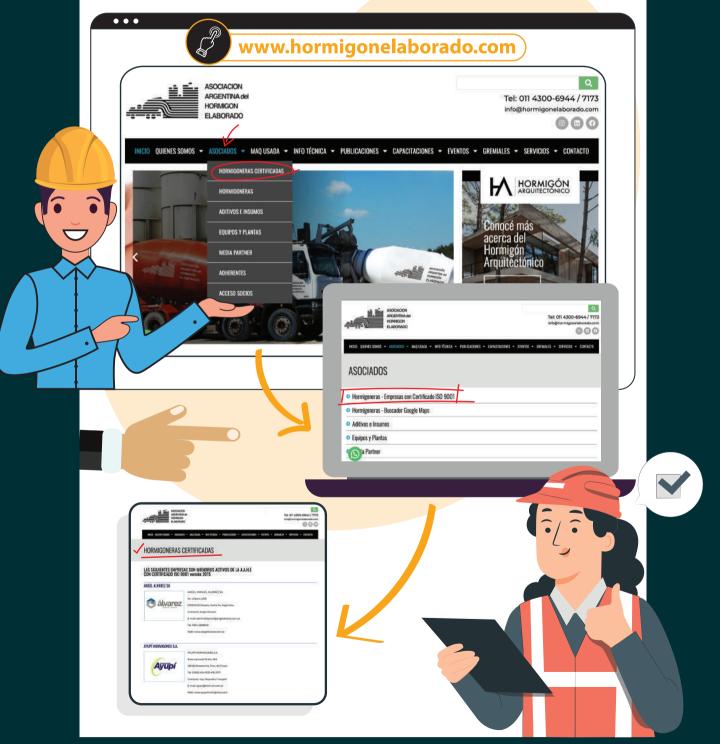
Modo de Asociarse: Los nteresados en ingresar como Miembro AAHE deberán completar el formulario que se encuentra en la página web de la A.A.H.E., según su categoría, o solicitarlo al e-mail: rodrigo.tapiagarzon@aahe.org.ar







PASOS A SEGUIR PARA CONOCER CUÁLES SON LAS HORMIGONERAS SOCIAS DE LA AAHE QUE TIENEN VIGENTE SU CERTIFICADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.



El marketplace de repuestos

para equipos de construcción con más de 30.000 artículos listos para enviar a todo el país.

Escaneá y conocé todos nuestros productos







CONSTRUIMOS RELACIONES SÓLIDAS PARA CONCRETAR TUS PROYECTOS.

AVELLANEDA

En Hormigones Avellaneda valoramos la relación personalizada con nuestros clientes, brindando un servicio integral y acompañándolos en cada etapa de sus proyectos. Ofrecemos productos sustentables de excelente calidad, asesoramiento técnico altamente especializado y un servicio logístico versátil.

SOMOS LA DIVISIÓN HORMIGONES DE CEMENTOS AVELLANEDA, UNA EMPRESA CON MÁS DE 100 AÑOS EN EL MERCADO.



Centro de Atención al Cliente: 0800-333-2363 atencionalcliente@cavellaneda.com.ar