#5
Abril 2022

ISSN 2718-7764

HORMIGONAR digital

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

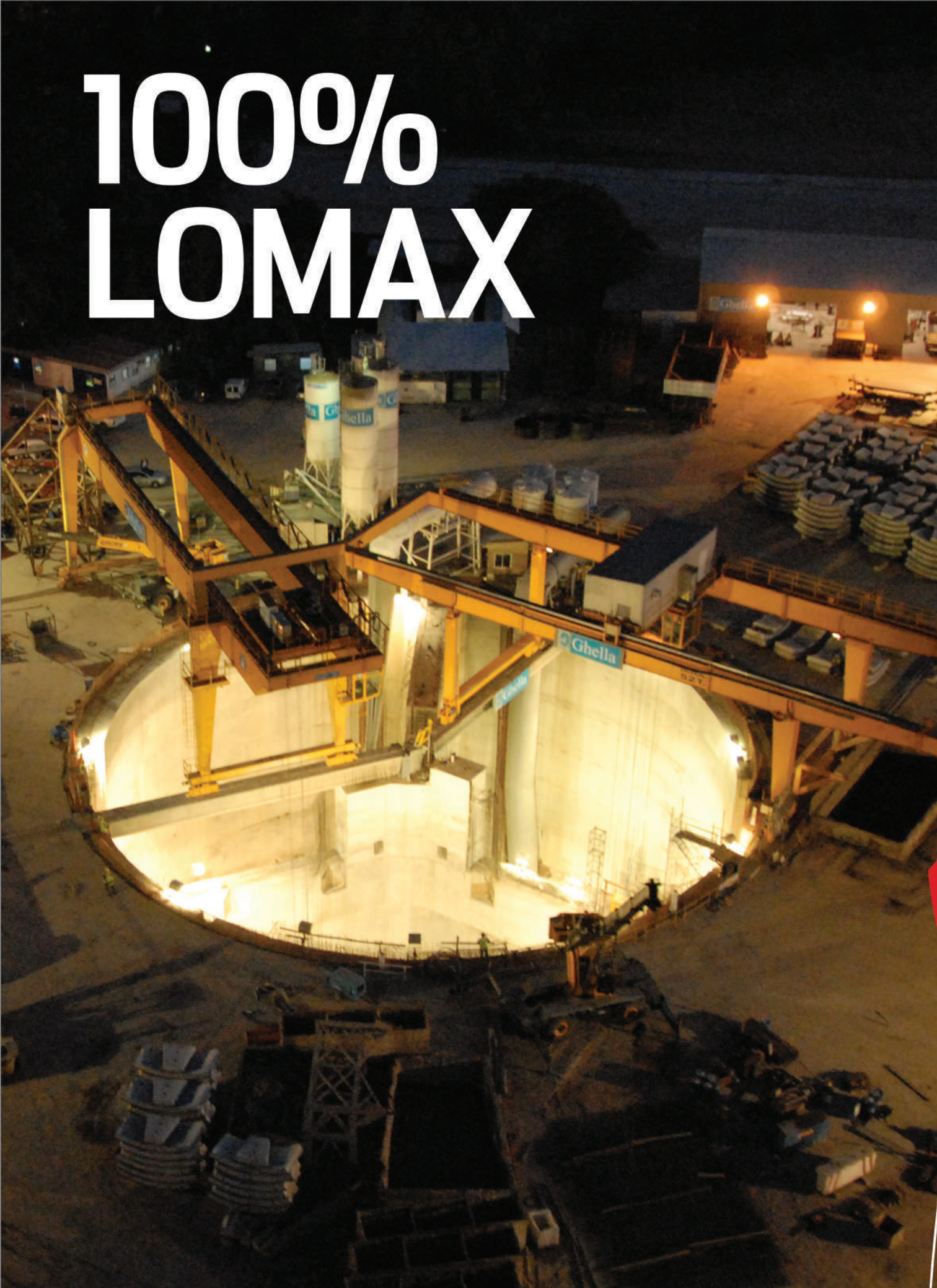
CERTIFICAR GENERA VALOR

AL TRABAJAR CON PRODUCTORES QUE TIENEN SU SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CERTIFICADO, GANA TODA LA CADENA DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA COMUNIDAD. EN ESTA EDICIÓN, COMPARTIMOS EL VALOR CREADO PARA NUESTROS ASOCIADOS Y SUS CLIENTES.

MENDOZA: UNA CIUDAD QUE EXIGE CONTROLAR LA CALIDAD DEL HORMIGÓN EN LAS OBRAS

El Arq. Juan Manuel Filice, secretario de Desarrollo Urbano, explica el alcance y el impacto de implementar esta medida.

100% LOMAX



ARROYO MALDONADO

Sentimos orgullo de saber que hormigonamos la totalidad de la obra.

LOMAX

www.lomanegra.com.ar

ar.linkedin.com/loma-negra

29 de Junio al 2 de Julio
La Rural - Buenos Aires

BATEV 22

27° Exposición Internacional
de la Construcción y la Vivienda

eco

BATEV MEETING 2022
La economía circular en la construcción

Una transformación que genera nuevas oportunidades

¡Reservá tu stand y sumate a la comunidad Batev!

SPONSORS DIAMOND

EGGER · Klaukol · PPA · Revear · ROLIC · Sika CONSTRUYENDO CONFIANZA · TECNOPERFILES SUSTENTABLE

EN SIMULTÁNEO
FEMATEC

ORGANIZAN
AEV ASOCIACIÓN EMPRESARIOS DE LA VIVIENDA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA
CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN
EFCA EXPOSICIONES Y FERIAS DE LA CONSTRUCCION ARGENTINA

WWW.BATEV.COM.AR
/BatevArgentina

Los menores de 18 años, estando incluso acompañados por un mayor, NO PODRÁN INGRESAR a la exposición bajo ningún motivo y circunstancia de miércoles a viernes.

HORMI·BLOCK

HAY UN CAMINO HACIA LA GRANDEZA
el que hacemos todos los días

ATENCIÓN PERSONALIZADA · CALIDAD CERTIFICADA
MÁS DE 40 AÑOS DE TRAYECTORIA

ADMINISTRACIÓN Y VENTAS
Vélez Sarsfield 5801 · Córdoba (5017)
(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

TÜVRheinland CERTIFIED
Management System ISO 9001:2015
www.tuv.com ID 01 10006 1829872

ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2020 - 2022

Presidente
Sr. Miguel Ángel Tommasi
Horcrisa SA

Vicepresidente 1º
Lic. Sergio Begue
Carbemix Div. Elaborados de Carbe SA

Vicepresidente 2º
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
ICPA

1º Vocal suplente
Sr. Ramón Aguilar
Sika Argentina SA

2º Vocal suplente
Ing. Sebastián Mora
GCP AT

3º Vocal suplente
Sr. Eduardo Tarazaga
Thermodyne Vial SA

4º Vocal suplente
Sr. Daniel Gerard
Betonmac SA

5º Vocal suplente
Sr. Mario Núñez
Tecnus SRL

Comisión Revisora de Cuentas (2021 - 2022)
Dra. Claudia Duarte
El Dorado SRL

Sra. María Soledad Servera
Transir 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).

HORMIGONAR digital

Revista Cuatrimestral
Editada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado

ISSN 2718-7764

SUSCRÍBASE AQUÍ

Director
Ing. Fernando H. Perrone

Coordinador General
Ing. Enrique T. Kenny

Periodista
Lic. María Eugenia Usatinsky

Diseño Gráfico
D.G. Lorena Tejeda

Humor gráfico
Omar Yabur
(omaryab@hotmail.com)

Colaboraciones
Ing. Humberto Balzamo
Ing. Alejandra Benítez
Téc. Sup. Pablo Carreño
Ing. Leandro González
Téc. Santiago González
Ing. Martín Eduardo Polimeni
Ing. Jesús Rojas
Ms. Ing. Maximiliano Segerer

La revista *Hormigonar Digital* es una publicación de acceso gratuito que está dirigida a empresas constructoras, productores de hormigón elaborado, profesionales independientes y diversas entidades como asociaciones, cámaras y consejos que las agrupan, así como también a universidades, laboratorios, municipios y entes gubernamentales que utilizan, controlan o difunden el hormigón.
Los conceptos vertidos en los artículos firmados o personalidades entrevistadas y el contenido de los avisos publicitarios no reflejan necesariamente la opinión de la AAHE.
Nos pueden enviar sus notas, artículos o publicaciones a la Secretaría de la AAHE: rosalia.duarte@aahe.org.ar

Los interesados en publicitar dentro de la revista, pueden dirigirse a: revistahormigonar@aahe.org.ar

EDITORIAL
08
• La calidad, un objetivo que nos diferencia

NOTA DE TAPA
10
• Sistema de gestión de calidad certificado: beneficios que aporta a toda la cadena de valor de la construcción y a la comunidad en general. Análisis de calculistas, constructores, productores y organismos certificadores

ACTUALIDAD
31
• Champlain Towers: la ingeniería forense investiga el colapso por fallas estructurales

TECNOLOGÍA
36
• Ensayos paso a paso: determinación de la densidad del hormigón endurecido

NOTA TÉCNICA
38
• HRDC con aditivo hidrófugo
• Interlaboratorio de ensayo a compresión, una herramienta de comparación y mejora
• Novedades en las normas IRAM de ensayo de hormigones

REPORTAJE
54
• Entrevista al secretario de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mendoza, Arq. Juan Manuel Filice, sobre un decreto que obliga a demostrar los controles de calidad del hormigón realizados en las obras

INTERNACIONALES
58
• Cobertura de World of Concrete 2022
• Adelanto de Concrete Show Sudamérica

NACIONALES
60
• Exposiciones y congresos 2022 para agendar

INSTITUCIONALES
62
• Reconocimiento al Ing. Pedro Chuet-Missé: la AAHE bautizó la sala de capacitación con su nombre

CAPACITACIONES
64
• Calendario de cursos AAHE del primer semestre del año
• Invitación a la disertación sobre certificación ISO 9001:2015 que la AAHE realizará en mayo

NOTA AUSPICIADA
68
• ¿Es importante tener un proveedor de agregados certificado?
• Sistema de gestión integrado, un pilar fundamental

OBRAS
72
• Experiencia de hormigonado en una de las obras más grandes de Córdoba

EMPRESAS
74
• Betonsur: "Esperamos que el hormigón elaborado vuelva a posicionarse con el valor agregado que merece"

SOCIOS
78

HUMOR
82

SUMARIO

.64

LA CALIDAD, UN OBJETIVO QUE NOS DIFERENCIA

El primer trimestre de 2022 finaliza con una producción acumulada de hormigón elaborado similar al mismo período del año anterior; esto surge de analizar los datos del Estimador Volumen Consumido desarrollado por el Grupo de Trabajo (GT) Estimaciones y Estadísticas, de nuestra asociación. Este resultado nos deja satisfechos, al considerar la alta tasa de ausentismo registrada en nuestro sector durante enero (debido a la gran cantidad de personal contagiado de Covid-19).

En tanto, en las últimas semanas, la invasión de Rusia a Ucrania preocupa y abre interrogantes, sin poder preverse aún las consecuencias sociales y económicas que generará a nivel mundial y, en particular, en la Argentina. En el ámbito local, si bien el Gobierno consiguió el aval del Congreso al acuerdo con el FMI, las tensiones internas en el oficialismo y la oposición afectan el clima de negocios y, en especial, la toma de decisiones con respecto a inversiones en obras públicas y privadas.

Esto agrava más el complejo panorama económico que existía de arrastre, al confluir un alto nivel inflacionario, la falta de *stock* de bienes de uso (los importados, fundamentalmente) y de algunas materias primas clave, así como la aparición de nuevos competidores que buscan ganar mercado por precio. La situación nos obliga a ser altamente competitivos y a diferenciarnos.

Alineados con estos objetivos, elegimos abordar la Certificación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 como tema central en esta edición de ***Hormigonar Digital***. A lo largo de una serie de informes y entrevistas compartimos la visión, las experiencias y los beneficios que su implementación aporta a todos los eslabones de la cadena de la construcción. De este modo, queda demostrado que contar con una empresa proveedora de hormigón elaborado que posea certificación del sistema de gestión de calidad es un valor agregado para toda la industria, y por extensión, para la sociedad en general. También, en ese marco, anunciamos que llevaremos a cabo un taller sobre las ventajas de la certificación (a iniciar en mayo).

Por otra parte, queremos hacerlos partícipes de la satisfacción que sentimos por estar comenzando el segundo año de ejecución del Plan Estratégico 2021-2030. En el primero, conformamos dos Comités y casi 10 GT que llevaron a cabo varias acciones. Mientras que, en el período actual, iniciamos el trabajo del Comité de Innovación y Productividad, mayormente conformado por miembros de AAHE Joven.

Para finalizar, también celebramos que –con este número de ***Hormigonar Digital***– se inicia el segundo año de circulación de la revista bajo este formato. Además de colaborar con la sostenibilidad, a partir de esta novedad y de las acciones de promoción implementadas, conseguimos un crecimiento exponencial: de 2.900 lecturas que tuvo la primera edición pasamos a casi 8.000 en el tercer número, con algo menos de lecturas en el cuarto. El incremento en la cantidad de lectores directos, e indirectos por las redes sociales, marca un "efecto derrame" de los asociados hacia los clientes, proveedores de insumos y servicios, profesionales y todos aquellos interesados en la construcción. Los invitamos a seguir disfrutándola y colaborando, y a considerarla un canal muy eficaz para la difusión de conocimientos, productos y servicios.

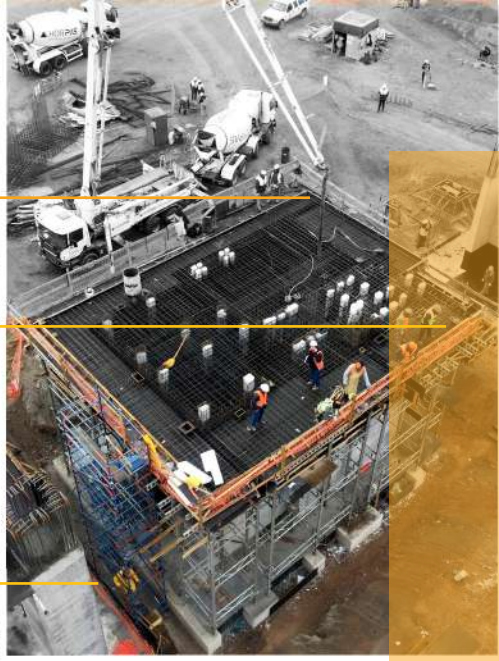
Saludos cordiales,

Sr. Miguel Ángel Tommasi
Presidente

gcp
applied technologies

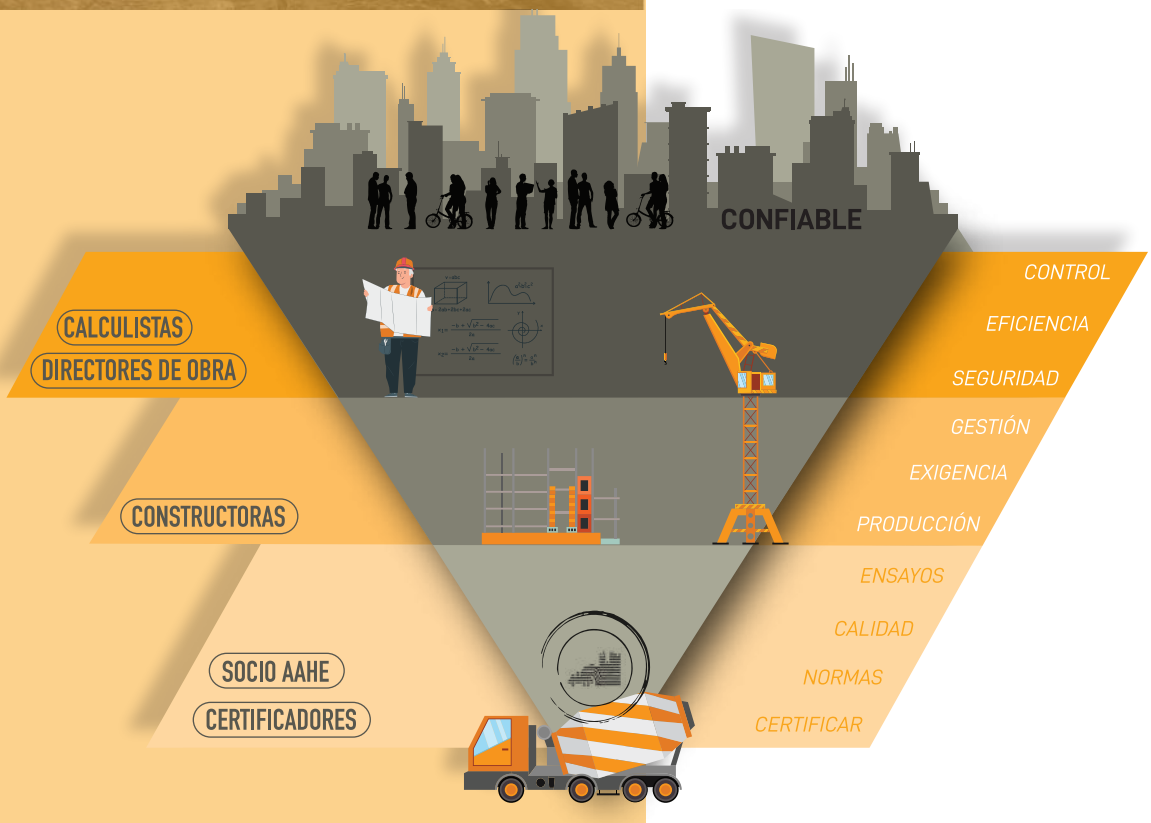
Logrando un hormigón de alta fluidez con un diseño de mezcla convencional

CONCERA®



CERTIFICAR GENERA VALOR

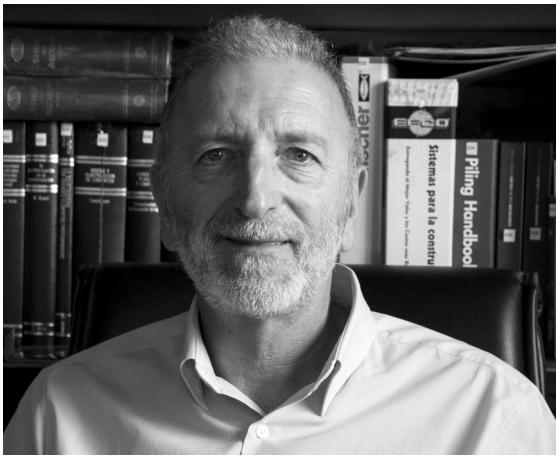
CONTAR CON UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CERTIFICADO GENERA VALOR PARA LOS PRODUCTORES DE HORMIGÓN ELABORADO, PARA LA INDUSTRIA Y EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO PARA LA COMUNIDAD EN GENERAL; ADEMÁS, INCREMENTA LA SEGURIDAD DE LAS ESTRUCTURAS. CON PROCESOS, TECNOLOGÍAS Y PRODUCTOS CONTROLADOS, TRAZABLES Y CONFIABLES, TODOS GANAN.



Uno de los objetivos estratégicos de la AAHE es potenciar la calidad en la industria del hormigón elaborado. De las 91 hormigoneras que son socias, actualmente 36 poseen certificación ISO 9001:2015, mientras que 48 empresas son socias activas y siete, aspirantes.

No caben dudas de que aún falta camino por recorrer pero, a partir de diversas acciones de capacitación, intercambio y difusión de conocimientos sobre el tema, aspiramos a que el sector continúe evolucionando.

En función de ello, promover la certificación –y las renovaciones posteriores– de los sistemas de gestión de calidad de las empresas productoras de hormigón elaborado es clave. Ayuda a las hormigoneras a organizarse, gestionar sus recursos, identificar los ajustes necesarios, incrementar su productividad y eficiencia, mejorar el desempeño y de este modo, en definitiva, lograr un producto de más calidad, más confiable y seguro, que permitirá su diferenciación en el mercado.



Ing. Alberto Fainstein junto a su hija y sucesora en la compañía, Ing. Carolina Fainstein.

BENEFICIOS COMPARTIDOS

Si bien el interés está puesto sobre los sistemas de gestión de calidad de las hormigoneras, estas no son las únicas beneficiadas dentro de la cadena de valor de la industria de la construcción. Los proyectistas conforman uno de los eslabones y son los máximos responsables de las obras.

El prestigioso Ing. Alberto Fainstein, presidente de AHFsa Ingenieros Estructurales, destacó el valor que tiene para ellos trabajar con hormigoneras certificadas: "Principalmente es una garantía de calidad del producto y de que este responda a los requerimientos de nuestro proyecto. Usualmente utilizamos hormigones de altas resistencias y con mucha exigencia arquitectónica en geometría y terminaciones, por lo que cualquier falla complica muchísimo su solución. No alcanzar la resistencia característica solicitada o las terminaciones nos significa trabajos adicionales de verificación, propuestas de reparación y, finalmente, no poder lograr la estructura proyectada".

Su hija, la Ing. Carolina Fainstein, directora de la firma, se lamenta de que la importancia de este diferenciador no sea prioridad: "El mercado de la construcción consume lo más barato, salvo las obras importantes, donde los equipos profesionales son exigentes y los controles, más estrictos. En las obras pequeñas, hay una irresponsable búsqueda de economía". Y agrega que cuando las involucradas en las obras son hormigoneras que no están certificadas, "faltan controles, no se alcanzan las resistencias de proyecto, hay mucha dispersión de resultados y menos confiabilidad".

Desde Mendoza, el MSc Ing. Carlos Llopiz, director del Instituto de Mecánica Estructural y Riesgo Sísmico (IMERIS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuyo, coincide con ambos: "Cuando se trabaja con hormigoneras que tienen sistema de calidad certificado, los profesionales responsables de la obra tienen respaldo, dado que la fábrica produce con controles propios".

No obstante, critica: "Los argentinos, en general, no son muy afectos a los controles. Sin embargo, creo que el control debe surgir como obligatorio desde las autoridades responsables o de aplicación, como municipalidades, gobiernos nacionales y provinciales, u otras reparticiones públicas. Obvio, los profesionales deberían hacerlos por iniciativa propia, pero se sabe que no es el caso".

¿POR QUÉ SE DEBE CONTROLAR?
El Ing. Carlos Llopiz responde:

1. Porque está en las normas aprobadas; es ley.
2. Porque es parte del proceso de fabricación del hormigón, como todo producto que hace una industria.
3. Porque se benefician todos los que quieren hacer bien las cosas: los propietarios, los constructores, los profesionales y la sociedad en su conjunto.
4. Porque no hay motivos para no hacerlo (ni es caro ni debería ser engorroso).
5. Porque hay muchos motivos para hacerlo (vivir dentro de la ley, proteger el patrimonio y el medio ambiente) y porque las reparaciones son carísimas.
6. Porque la capital de Mendoza debe dar el ejemplo: en ella se hacen construcciones que son valiosas para toda la provincia.
7. Porque en los países del primer mundo (incluyendo a Chile), el control se hace y es riguroso, nadie lo discute.

El Ing. Llopiz es director del IMERIS, el instituto que gestó el control de calidad sistemático en Mendoza.

RECOMENDACIONES

El Ing. Fainstein tiene en su haber más de tres millones de metros cuadrados de estructuras proyectadas con estudios de arquitectura internacionales. En función de su extensa trayectoria, resulta una voz autorizada para analizar el mercado del hormigón elaborado. Consultado sobre la disparidad y variedad de oferta disponible, este profesional les aconseja a los compradores, sean públicos o privados, que "se garanticen la calidad del hormigón que compran, dado que las fallas suelen salir más caras que las supuestas economías de compra".

En cuanto a las tendencias de aseguramiento de la calidad y las proyecciones para la industria, el especialista advierte: "Depende de qué mercado se trate. En el sector público y en obras grandes, con una activa exigencia de certificación por parte de los profesionales involucrados, entendemos que se incrementará. En cambio, en obras chicas, lamentablemente los controles son muy deficientes y prevalece una indiscriminada búsqueda de precios bajos".

Para lograr mayor seguridad, eficiencia y aumentar la calidad de las construcciones, las hormigoneras deberían implementar el sistema de calidad certificado. A su vez, afirma Llopiz, "los compradores tendrían que preocuparse por comprar la mayor calidad disponible, que no siempre significa mayores costos (dado que a veces la menor calidad lleva a mayores gastos) y los gobiernos, claramente, deberían exigir lo que ya está redactado en los reglamentos".

Sobre esto último, el directivo de IMERIS destaca el ejemplo de la ciudad de Mendoza que, mediante el decreto municipal 958 (de julio de 2018), dispuso la obligatoriedad de realizar controles de hormigón en las obras (ver reportaje en la pág. 54). Si bien esta comuna tiene en aplicación las normas recientemente aprobadas CIRSOC e INPRES-CIRSOC, se decidió exigirlo a través de ese documento, que detalla la forma de implementación. "Este es un hito muy importante para la concientización sobre la obligatoriedad y la necesidad de tener los sistemas de calidad certificados. El impacto en las obras fue muy importante pues, por lo que logré recabar como información, la calidad de los hormigones mejoró", afirma.

Por otro lado, considera que "el primer beneficiario de ello es el propietario de la obra ya que –por un costo mínimo de control– se asegura que su inversión tenga un grado mayor de seguridad". Además, agrega, este antecedente de los hormigones controlados "servirá para evaluar la seguridad de las construcciones, en particular ante la ocurrencia de terremotos".

Para finalizar, la Ing. Fainstein sugiere: "Deberían existir más campañas de difusión sobre los controles del hormigón y la certificación de los proveedores, así como cursos permanentes para profesionales y desarrolladores". Desde la AAHE ofrecemos una amplia agenda de capacitaciones y continuaremos trabajando para mantenerla actualizada.

PROTEX

REPRESENTANTES OFICIALES DE XYPEX

XYPEX ADMIX C-1000

Aditivo impermeabilizante de alta prestación para el concreto

XYPEX CONCENTRADO

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

www.protexargentina.com

recepcion@prokrete.com | Tel. +54.11.5263.7770 | Protex Argentina

CONSTRUCTORES ADVIERTEN QUE EL HORMIGÓN BARATO PUEDE SALIR CARO

Hormigonado en la obra Armony de Villa Urquiza, que construye Quirico.

QUÉ VALORAN Y QUÉ BENEFICIOS LES APORTA A LAS CONSTRUCTORAS TRABAJAR CON HORMIGONERAS QUE TIENEN SU SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CERTIFICADO.

Tanto quienes proyectan y dirigen como quienes construyen y están en el día a día de las obras perciben en forma directa las ventajas de trabajar con productores de hormigón elaborado que certificaron su sistema de gestión de calidad. La confiabilidad, la seguridad, la trazabilidad y la calidad del servicio y del producto obtenido les permiten ejecutar las obras sin la necesidad de sobredimensionar características del hormigón elaborado a solicitar ni tomar otro tipo de precauciones especiales para prevenir posibles fallas de calidad de los productos o de los tiempos previstos.

Consultado sobre su experiencia, Sebastián Lucero, socio gerente de Anivel, constructora de San Luis especializada en pavimentos y pisos industriales de hormigón, explica que si bien en el mercado local existen proveedores que entregan el hormigón "a valores inferiores, lo que al momento de cotizar una obra hace una diferencia", desde su empresa trabajar con hormigoneras que certifican sus procesos de diseño y elaboración "es una política prioritaria", dado que les aporta "tranquilidad con respecto a la calidad y los plazos de entrega". De esta manera, pueden garantizar a sus clientes "cumplir las resistencias, que a la vez permiten la carga y el uso en los tiempos planificados".

Además, Lucero menciona otra ventaja: "En caso de que se presente algún inconveniente, las empresas certificadas poseen los procesos adecuados para tener la trazabilidad necesaria". Y cita un ejemplo: "En una obra que ejecutó nuestra empresa, recibimos un reclamo de parte del usuario. Para darle solución inmediata, la proveedora de hormigón ingresó el reclamo a su sistema de gestión, que derivó

> ***SEBASTIÁN LUCERO*** *"LAS EMPRESAS CERTIFICADAS POSEEN LOS PROCESOS ADECUADOS PARA TENER TRAZABILIDAD"*

en Asistencia Técnica y facilitó el contacto del Ms. Ing. Maximiliano Segerer, especialista en el control y desarrollo de hormigones. Este experto realizó una inspección *in situ* y ofreció –con éxito total– la solución que se requería, ya que se pudo buscar el origen del problema. Este tipo de asistencia técnica no la recibís de una empresa que no tiene certificados sus procesos de elaboración".

Sebastián Lucero, socio gerente de la constructora Anivel.

Fernando Álvarez Sarrieta, presidente de Sector H Constructora, Grupo Habiti.

MÁS VENTAJAS

Para Fernando Álvarez Sarrieta, presidente de Sector H Constructora (Grupo Habiti), que tiene fuerte presencia en la Zona Oeste del Gran Buenos Aires, los principales beneficios son "los que impactan directamente en la obra y en su gestión". Según detalla, estos son: la calidad de los materiales, las terminaciones, las resistencias, la durabilidad, la logística y la acción ante cualquier tipo de imprevisto, así como la rapidez y la efectividad en el trabajo a realizar, entre otros.

"Con empresas certificadas se obtiene mayor compromiso respecto de las fechas pactadas, se cumplen los tiempos de espera entre camión y camión, la calidad del material que nos proveen es acorde a lo contratado y el trato del personal es cordial; también existe una mejor relación con la parte administrativa, en la gestión de cuentas a abonar, así como con el área comercial, en los envíos de presupuesto", menciona Álvarez Sarrieta.

A la inversa –agrega–, cuando trabajaron con empresas no certificadas, han tenido numerosos inconvenientes, como "cancelaciones de camiones a último momento, demoras y baja calidad en las entregas".

Carlos Esteban Quirico, presidente de Grupo Quirico, constructora de diversas obras en la ciudad y la provincia de Buenos Aires, señala: "El hormigón es un material de extrema importancia en la construcción de mis proyectos. Al trabajar con empresas certificadas, me aseguro la calidad del producto, la eficiencia del servicio y la respuesta segura ante cualquier inquietud".

Destaca en particular el control de las muestras de laboratorio, la reducción en los tiempos de hormigonado y que generalmente se realizan encuestas de calidad en las que "no solo se evidencian reclamos" sino que también brindan la oportunidad "de opinar sobre temas que redundan en la mejora del servicio".

CONSEJOS

Sobre la necesidad que aún existe en el mercado de reconocer los beneficios y la diferenciación que aporta la certificación de calidad a la industria y a la comunidad en general, los entrevistados ofrecen algunas recomendaciones para los diversos eslabones de la cadena de valor.

A los compradores de hormigón elaborado, Lucero les propone que se aseguren de recibir la calidad y el servicio requerido: "Si bien los costos actuales de construcción son altos, la elección por precio de un hormigón de bajo costo tiene como resultado un

Carlos Quirico, presidente del grupo constructor que lleva su apellido.

producto de baja resistencia, y luego la solución a un hormigón que no cumple con la resistencia a compresión (MPa) resulta mucho más cara; en muchos casos, lleva a tener que realizar demoliciones".

Por su parte, Quirico destaca que los profesionales responsables compran a productores certificados porque estos les brindan "una tranquilidad extra al momento de elegir un proveedor de hormigón".

En tanto, a las empresas que todavía no certificaron su sistema de gestión de calidad, el gerente de Anivel les aconseja que "busquen la mejora continua porque sus clientes se lo merecen"; y Quirico los invita a iniciar ese proceso "así podrán no solo mejorar sus ventas, sino también ver los beneficios que brindan el orden, la trazabilidad y la eficiencia".

En cuanto a los diversos estamentos de Gobierno, Lucero sostiene que –para las obras públicas– deberían reglamentar la utilización de hormigones que tengan sus procesos de elaboración certificados, lo que "redunda en beneficios para el propio Estado".

A su vez, se lamenta por la "falta de algún ente que controle a las hormigoneras en general, ya que las certificadas corren con la ventaja de las auditorías externas. Pero las que no, elaboran material de difícil examen a primera vista ya que los controles de resistencia se conocen como mínimo a los siete días, cuando ya es tarde para aplicar soluciones, en el caso de que la resistencia no sea la esperada; y a eso se suma que los ensayos los realizan en sus propios laboratorios".

Obra de ampliación de la sucursal San Luis de Maxiconsumo, donde Anivel realizó el movimiento de suelo y la construcción del piso industrial.

Para concluir, sugiere: "Desde los colegios profesionales y los Estados provinciales debería haber auditorías a las empresas, como las que hay en el rubro del acero, por ejemplo. En el sector hormigonero no existen estos controles, a pesar de que –en una construcción– el hormigón elaborado tiene la misma importancia que el acero. Si bien está el CIRSOC, no se acompaña con instituciones locales que regulen el cumplimiento de los procesos y reglamentos para la elaboración de morteros y hormigones, según establece la normativa 201:2005".

PROYECCIONES

En un mercado cada vez más competitivo, diferenciarse en función de la eficiencia y en relación con la calidad de los productos, del servicio y la atención al cliente es imperativo. Aunque Lucero dice no poder asegurar que la tendencia a certificar en esta industria se incremente en el futuro, advierte que "debería ser una exigencia para salir al mercado, teniendo en cuenta la importancia del hormigón en un proceso constructivo".

Al respecto, Quirico proyecta: "Es inevitable que suceda así, ya que los proyectos son cada vez más ambiciosos y requieren hormigones de calidad superior que solo las empresas certificadas pueden garantizar".

En relación a cómo se informan sobre si las hormigoneras con las que trabajan cuentan con certificación ISO 9001:2015, los entrevistados explican que lo consultan con la AAHE y con las propias empresas hormigoneras, "solicitando la documentación correspondiente para poder validarlo".

Thermodyne

INDUMIX

MONTAJE DE EQUIPOS EN BUENOS AIRES Y CÓRDOBA

STOCK DE REPUESTOS EN BUENOS AIRES Y CÓRDOBA

JUNTOS

MEJOR SERVICIO, MAYOR LLEGADA

Atención más rapida a tus necesidades

info@thermodyne.com.ar

info@indumix.net

CERTIFICAR ISO 9001: HORMIGONEROS ACLARAN MITOS Y CUENTAN SU EXPERIENCIA

TRES ASOCIADAS COMPARTEN CÓMO FUE PARA ELLAS EL PROCESO DE CERTIFICAR SU SGC, LOS CAMBIOS QUE IMPLEMENTARON Y VALORES QUE LES APORTA A SU EMPRESA, A SUS CLIENTES, A LA INDUSTRIA Y A LA COMUNIDAD.

Todo cambio corporativo y toda transformación de procedimientos de producción e industriales suelen ser complejos e implicar nuevos desafíos. Pero, luego, las ganancias en experiencia, eficiencia, competitividad y calidad retribuyen el esfuerzo. Dado que alrededor de los procesos de certificación existen varios mitos, productores de hormigón elaborado asociados a la AAHE accedieron a contar cómo encararon el objetivo de certificar bajo los estándares internacionales ISO 9001:2015 y a aclarar algunas de las dudas que suelen presentarse sobre el tema.

RECORRIDO

La empresa Redimat, con planta en el partido bonaerense de Tigre, comenzó el proceso de implementación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) durante 2017 y, al año siguiente, obtuvo su primer certificado. Su presidente, Maximiliano Delenko, afirma que encarar este desafío no les resultó difícil y recuerda cómo lo vivieron: "En el inicio, se buscó documentar todos los procesos, medirlos y poder dar respuesta a las metas definidas, promoviendo la satisfacción de los clientes y de las partes interesadas, cumpliendo los requisitos legales aplicables a la actividad y –en todo momento– buscando la mejora continua. Trabajamos en medir y estandarizar los procesos de nuestra organización". En tanto, la experiencia de Horpas se remonta a mediados de 2007, cuando comenzaron los preparativos para certificar –por IRAM– el diseño, el

> ***JORGE DELENKO** "DA LA CERTEZA DE QUE EL PRODUCTO QUE COMPRAN A EMPRESAS CERTIFICADAS SE ENCUENTRA CUSTODIADO EN TODOS SUS PROCESOS"*

desarrollo, la comercialización, la producción, el transporte y la entrega en obra de hormigones elaborados en la planta de San Luis, logro que obtuvieron en noviembre de 2008.

Al respecto, Sergio Finelli, gerente de la compañía, admite que la implementación "resultó compleja", ya que hubo que cambiar paradigmas de trabajo para "que el equipo entendiese la importancia de la trazabilidad y de las 'No Conformidades' como método de mejora y no de castigo. Pero, poco a poco, el tiempo fue acomodando todo y el personal se adaptó".

Además, Finelli recuerda: "Se trabajó con un asesor especializado que nos capacitó y acompañó en el proceso de certificación y mantenimiento, a quien actualmente se lo contacta para las revisiones anuales". Entre los objetivos de la compañía a futuro está ampliar el alcance de la certificación a la planta de Villa Mercedes.

Por su parte, la empresa cordobesa Pablo Federico e Hijos está prácticamente estrenando certificación: "El proceso comenzó formalmente con un plan de trabajo definido en octubre de 2020, enfocado a cumplir los requerimientos normativos de ISO 9001:2015. Obtuvimos la certificación justo un año después, aunque ahora continúa porque se puso el foco en la mejora continua de procesos y productos", cuenta el Ing. Diego Vidalled, responsable de la Unidad de Negocios Hormigón Elaborado de esta firma.

Sobre la experiencia, admite que "claramente fue compleja". En especial, señala que al ser una empresa familiar, los cambios en los procesos "necesitaban un fuerte involucramiento y cambio cultural que comprendiera desde la Alta Dirección hasta el colaborador recién ingresado".

Como el Directorio está compuesto por personas de diferentes generaciones (de 30 a 85 años), con fuerte involucramiento en la operación de la empresa, el primer paso fue contratar a un asesor especialista que los ayudó "a entender y a convencerse de la importancia de los cambios. Esto no fue fácil en el inicio; cada planteo o cambio de proceso tenía que responder al cómo y para qué se hacía, pero una vez alineada la Alta Dirección y las gerencias, fue solo

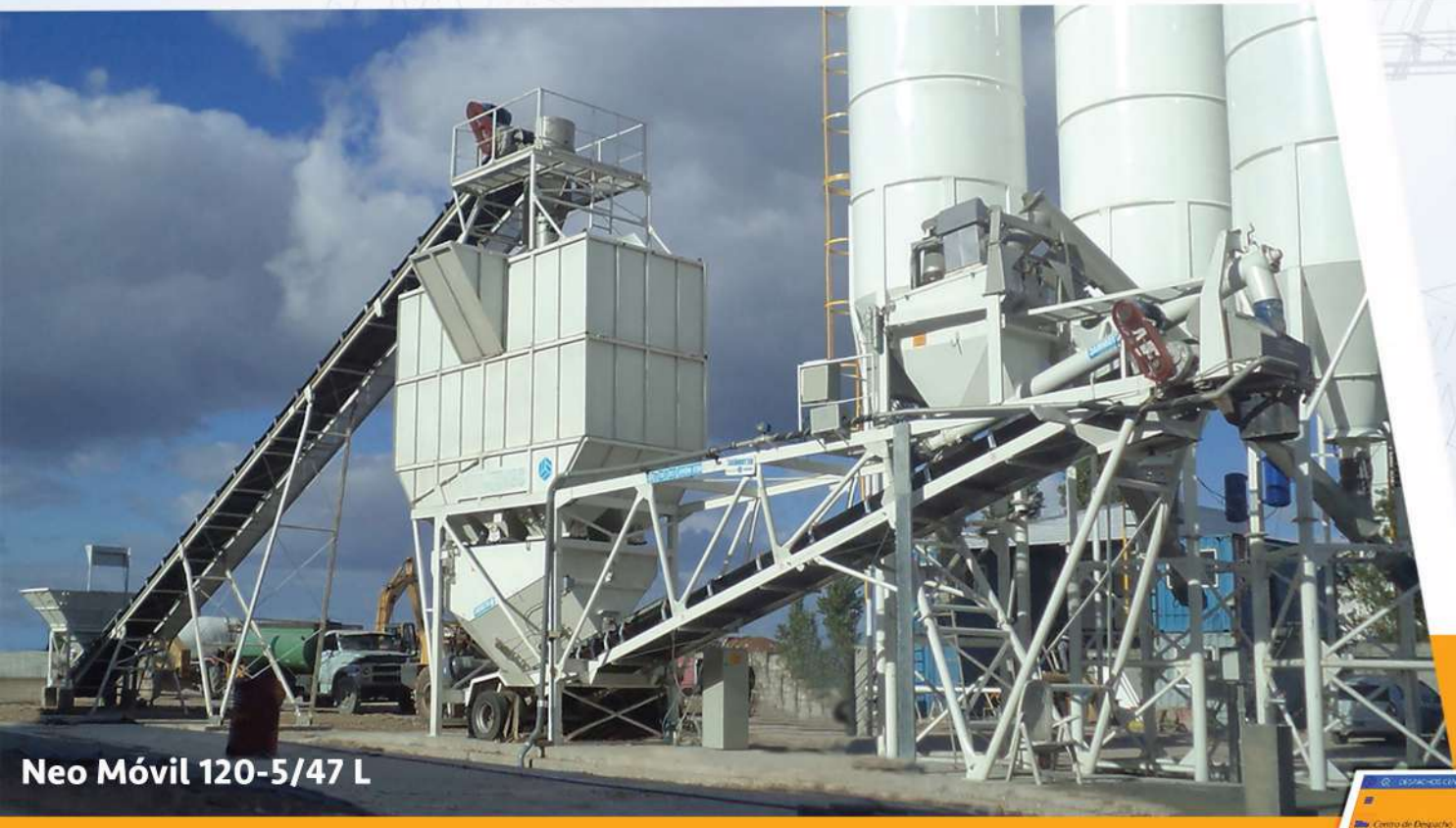
Jorge y Maximiliano Delenko, gerente general y presidente de Redimat, respectivamente.

cuestión de ponerse a trabajar y todo fluyó más fácilmente", detalla Vidalled. A su vez, a través del asesor, obtuvieron capacitación permanente para conocer la norma y formar auditores internos.

LOGROS

Con la certificación, Redimat pudo "estandarizar y medir los procesos, lograr trazabilidad en los muestreos y en el laboratorio, conocer la percepción de

BETONMAC



Neo Móvil 120-5/47 L

Tecnología BETONMAC de alta performance en todos nuestros equipos

2 x MAX 100 D6 + MBH 6000

Nueva Motohormigonera MTHX con tambor en acero HARDOX® 450

HARDOX®
IN MY BODY

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)

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

BETONMAC
60 años de innovación

Sergio Finelli, gerente de Horpas, destaca: "Las empresas certificadas tienen ventajas sobre el resto".

Ing. Diego Vidalled, de la empresa Pablo Federico e Hijos: "Comprar productos a empresas certificadas tiene un valor agregado especial, pues la conformidad del producto no se aprecia a simple vista".

los clientes y –principalmente– ayudó a diferenciarse de la competencia, dando un valor agregado a los productos y servicios", destaca el presidente de la compañía.

> ***DIEGO VIDALLED*** *"LOGRAR LA CERTIFICACIÓN FUE UN PASO NECESARIO PARA PODER COTIZAR OBRAS EN LAS QUE ANTES NO PODÍAMOS PARTICIPAR"*

Sobre el valor aportado a los clientes, Jorge Delenko, su gerente general, destaca: "El principal es la tranquilidad, al obtener resultados óptimos de todas sus probetas ensayadas en nuestro laboratorio, avalados por instrumentos certificados, bajo patrones internacionales, con materias primas de excelente calidad y cumplimiento de los reglamentos CIRSOC y las normas ISO. Además, por contar con profesionales y técnicos altamente capacitados para dar respuesta a cualquier demanda de hormigones especiales y su forma correcta de aplicación".

En tanto, entre los beneficios recibidos a partir de haber concretado esta iniciativa, Finelli rescata como "fundamental" el valor de la trazabilidad como "método de corrección de desvíos para evitar la recurrencia" y los indicadores de calidad "para la mejora continua". Con respecto a su forma de trabajo anterior, el sistema de gestión les aportó "mayor orden e interacción de las áreas".

El Ing. Vidalled coincide en que "la certificación operó (en su empresa) como una gran herramienta ordenadora, logrando conectar e integrar los procesos propios del hormigón con los de las áreas de soporte, además de hacer mucho más ágil la operación y, sobre todo, la trazabilidad de las acciones".

Y añade: "Lograr la certificación fue un paso necesario para poder cotizar obras en las que antes no podíamos participar y *aggiornarnos* en conceptos, como los nuevos modos de control de la última versión de IRAM 1666 o CIRSOC".

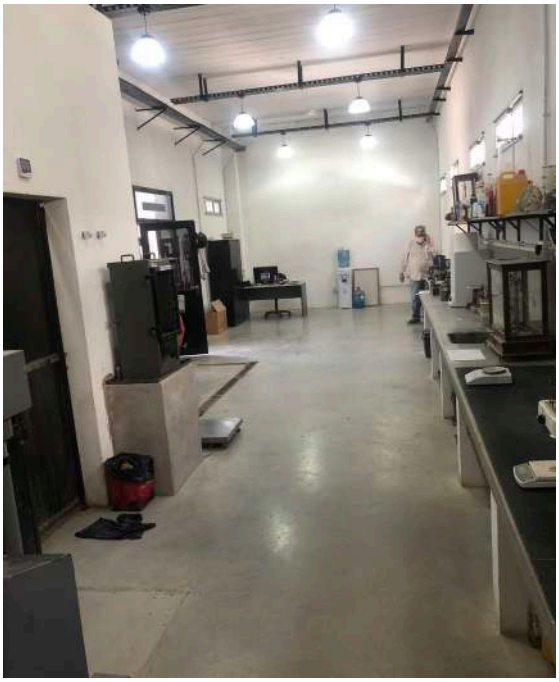
Para Vidalled, a pesar del "breve tiempo transcurrido desde la certificación, comunicarle al cliente que la empresa está certificada aporta confiabilidad –en especial al momento de comparar presupuestos– y es un valor agregado para el responsable técnico de contratación".

Asimismo, admite que los sorprendió que el valor agregado de este logro "no solo lo aprecia el

cliente que es empresa, sino también el de obras pequeñas, que a veces es un usuario final o un profesional o capataz".
En relación con ello, el ingeniero menciona una anécdota ocurrida en febrero de este año: "El responsable técnico de una obra solicitaba realizar el control de calidad de cada uno de los *mixers* que recibía. Advertido de que no podíamos complacerlo con ese pedido por una cuestión de capacidad operativa y porque, por otro lado, no es lo solicitado por los reglamentos, aun así insistía. Para destrabar la situación, fue clave presentarle la certificación, a fin de garantizar nuestros procesos y llegar a un acuerdo de control más razonable".

CADENA DE VALOR

Según señala el gerente de Redimat, certificar las normas ISO les permite a las empresas hormigoneras "medir el esfuerzo para mejorar los procesos existentes, tanto en términos de características del producto o servicio final como en la manera en que se ejecuta el proceso".
A los compradores, "les da la certeza de que el producto que compran a empresas certificadas se encuentra custodiado en todos sus procesos, desde la fabricación hasta la entrega en sus obras", explica Jorge Delenko.
Pero, en lo referido a los gobiernos, agrega: "Es menester crear reglamentaciones para que paulatinamente todas las empresas de hormigón transiten un camino hacia la certificación".
Para Finelli es fundamental que la organización tenga un líder comprometido que impulse diariamente las acciones del SGC: "En los 14 años que llevamos certificados, noté que –si no se lo está apuntalando– decae. A pesar de los beneficios mencionados, a veces es más cómodo para el equipo trabajar a la vieja usanza".
Por otra parte, sobre el mercado en el que están insertos, el gerente de Horpas advierte que "las barreras de entrada para las plantas elaboradoras son



SERGIO FINELLI: *EL SGC APORTÓ "MAYOR ORDEN E INTERACCIÓN DE LAS ÁREAS"*

muy bajas, ya que no hay exigencias claras y concretas de control de los profesionales a cargo, de la calibración de elementos, de laboratorios que tengan inspecciones externas y de las básculas generales para controlar la salida de los equipos cargados y transparentar cantidades".

En tanto, califica como "asignatura pendiente" lograr que los profesionales valoren las ventajas de trabajar con empresas certificadas: "Si bien en plazas chicas –como la de San Luis– se sabe quién es quién, más de una vez el precio manda y, en obras de un nivel de exigencia no muy alto, se elige al proveedor en función del costo", lamenta.

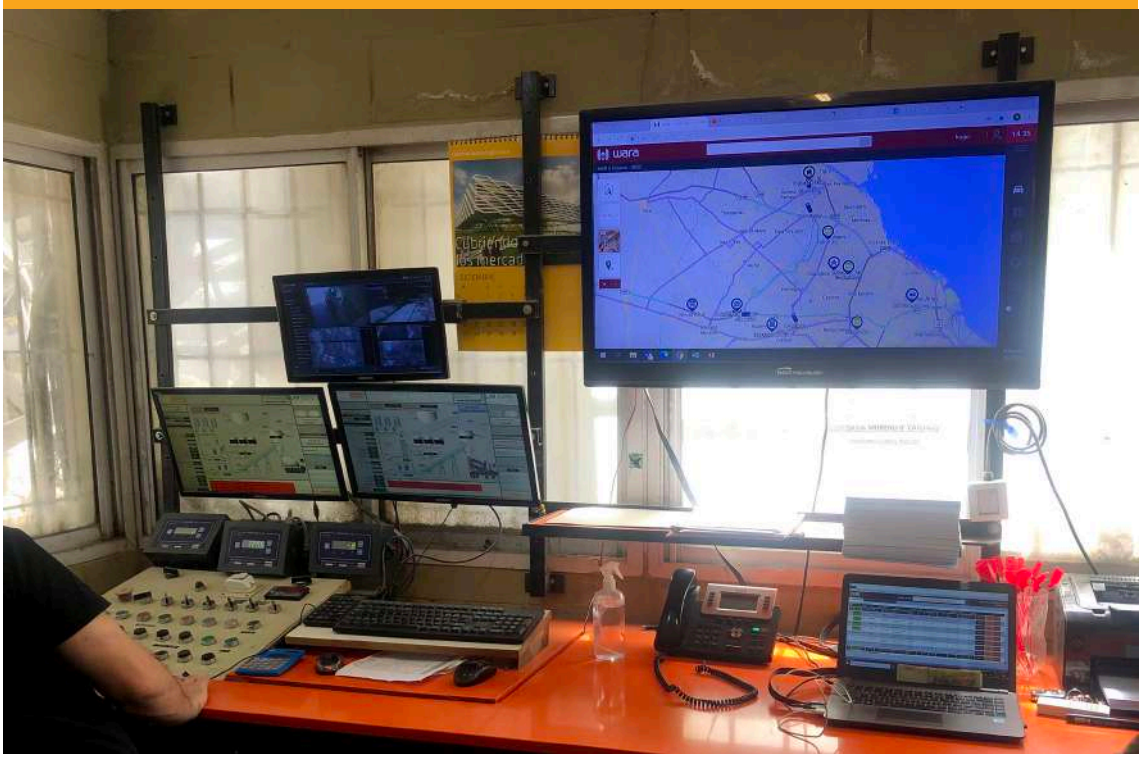
No obstante, reconoce que "la curva de empresas certificadas fue subiendo en el tiempo" y considera que esto "es un ejemplo que potencia y multiplica ya que, claramente, las empresas certificadas tienen ventajas –aunque a veces algo intangibles– sobre el resto".

Para finalizar, el Ing. Vidalled les aconseja a los productores de hormigón elaborado que no están certificados "simplemente animarse" a iniciar este camino, pero recomienda que antes se cuente "con el total compromiso de la Alta Dirección para que la certificación opere realmente como un cambio. Caso contrario, se corre el riesgo de que todo el trabajo quede en un simple acto administrativo".

Respecto de los clientes en general, destaca que "comprar productos a empresas certificadas tiene un valor agregado especial en la industria del hormigón, pues la conformidad del producto no se aprecia a simple vista. Contar con un organismo o tercera parte que asegure que el producto cumple con los requerimientos normativos, brinda certezas y entidad a la compra, lo que hace que ya no sea solamente una cuestión de 'confianza' en el proveedor".

Sobre la proyección del tema a futuro, Vidalled concluye: "Claramente, la tendencia a certificar se incrementará, incentivada por la actualización de la norma IRAM 1666 y el reglamento CIRSOC".

TRANQUILIDAD CERTIFICADA



ORGANISMOS CERTIFICADORES DE NORMAS ISO 9001 EXPLICAN LAS MEJORAS, EL AHORRO EN TIEMPO Y LA EFICACIA AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD. ADEMÁS, DESMIENTEN QUE SEA UN PROCEDIMIENTO COSTOSO.

Es muy difícil, muy caro, demanda mucho tiempo… Estas son algunas de las razones por las que a veces las empresas dicen no animarse a implementar un Sistema de Gestión (SG) de calidad y, menos aún, a certificarlo bajo normas internacionales ISO 9001:2015. Para aclarar algunos de los conceptos más importantes de este tema, los errores usuales, la inversión requerida, las ventajas obtenidas y las transformaciones a llevar adelante por las empresas, ***Hormigonar Digital*** entrevistó a referentes de los principales organismos certificadores.

La Ing. Lucía González, auditora líder en normas ISO 9001, 14001 y 45001 en TÜV Rheinland Argentina, explica: "Cuando una empresa desarrolla e implementa un sistema de gestión, debe analizar y repensar todos sus procesos, desde los relacionados con el análisis del contexto en el que opera, pasando por la producción, hasta por cómo asegura los recursos humanos y tecnológicos adecuados. Esto comprende planificar y controlar lo ejecutado, lo que hace que los resultados sean previsibles y medibles, y retroalimenten la toma de decisiones de manera objetiva para optimizar los procesos, lo que mejora también los resultados económicos de las empresas".

Sobre los aspectos a evaluar y controlar durante la intervención, detalla que "lo central es recorrer los procesos de la empresa que están incluidos en el SG, estudiando las metodologías que se han sistematizado y entrevistando a las personas que las ejecutan. Esto tendrá como resultado la evaluación de conformidad con los requisitos, que hace a la decisión de otorgar la certificación. Pero también de allí surgen las oportunidades de mejora, que son el valor agregado que los auditores pueden dejarles a las empresas, a partir de los conocimientos y la experiencia en el rubro".

CREAR VALOR

Contar con un estándar internacional certificado demuestra el compromiso de las empresas con la

Ing. Lucía González, auditora líder en TÜV Rheinland Argentina: "Esta es una inversión que se paga sola, con la mejora de los resultados que se logran".

Lic. Nogueira Nallar, de Bureau Veritas Argentina: "Trabajar con un sistema de gestión certificado obliga al ordenamiento, al registro y, en el corto plazo, refleja ahorros en retrabajos y mejoras en la toma de decisiones".

calidad; reduce costos por reprocesos; garantiza que los productos y servicios cumplen de manera efectiva con los requisitos legales y reglamentarios aplicables del cliente y de la industria; integra procesos, efectivizando todas las actividades de la organización; brinda trazabilidad; facilita medir el progreso con respecto a la mejora continua del desempeño empresarial (al crear un punto de referencia); mejora la imagen de la organización y le permite acceder a nuevos mercados (e incluso cumplir requisitos de las licitaciones); y aumenta la competitividad, destaca la Lic. Carolina Nogueira Nallar, responsable comercial de Certificación de Bureau Veritas Argentina.

Por su parte, el Arq. Pablo Bazaga, experto en auditorias de certificación ISO 9001:2015 del IRAM, organismo argentino de normalización y certificación, comparte su mirada sobre los beneficios que este sistema aporta: "Con el tiempo comprobamos que las empresas certificadas mejoraron su capacidad de proporcionar productos y servicios, reduciendo los costos de no calidad. De las empresas certificadas en el rubro, la gran mayoría mantuvo su certificación a lo largo de los años".

Pero, más allá de todo, la Ing. González señala que la recomendación para las hormigoneras que aún no certificaron es que "se animen a implementar un sistema de gestión, independientemente de que luego decidan certificarlo o no, ya que es valioso repensar las empresas con el enfoque de procesos. Esta es una inversión que se paga sola, con la mejora de los resultados que se logran".

En tanto, a los compradores de hormigón elaborado, esta auditora les recomienda que "cuando decidan una compra, no solo miren el precio sino que también evalúen si la empresa tiene certificación de calidad o –aunque no la tenga– si posee procesos sistematizados que le aseguren la calidad del producto y del servicio que está contratando. De no hacerlo, un aparente ahorro puede convertirse en un problema mayor para la obra que ejecutan y ese es un riesgo que deberían controlar".

De acuerdo con el análisis de Nogueira Nallar, como los compradores no exigen certificaciones, las empresas no invierten en ello, lo que no les permite mejorar las condiciones frente a sus competidores: "Muchas compañías creen que es difícil llegar a ordenarse bajo una norma internacional, que es costoso, y creemos que ese es el principal motivo (por el cual no certifican). Pero trabajar con un sistema de gestión certificado obliga al ordenamiento, al registro y, en el corto plazo, refleja ahorros en retrabajos y mejoras en la toma de decisiones".

Con respecto a los gobiernos, que contratan a través de procesos de licitación pública en los que las

hormigoneras son en general subcontratistas o proveedores del contratista principal, la Ing. González opina que "sería saludable que en los pliegos licitatorios exijan que los proveedores críticos cuenten con certificaciones de calidad".

INVERSIÓN

Una de las preocupaciones usuales de las pequeñas y medianas productoras de hormigón elaborado es la de mantener a raya los costos de la empresa. Y por ello esta suele ser una de las argumentaciones que dan para no certificar.

Pero, para la Lic. Nogueira Nallar, esto no tendría que ser así: "Los costos de la certificación dependen de variables propias de la actividad y del tamaño de la organización. No es un costo fijo por industria, se basa en una plantilla de cálculo definida por ISO. Pero la recomendación es que se acerquen, que conozcan las ventajas de implementar la norma y de certificarla, y que pierdan el miedo a los costos excesivos, ya que es una inversión que se recupera muy rápidamente por los beneficios que significa. Un ejemplo claro es el ordenamiento que le da a la empresa, y el compromiso y cultura de mejora continua".

La auditora líder en TÜV coincide: "Son erogaciones anuales que no suelen ser significativas, considerando los costos generales de una organización y teniendo en cuenta que el resultado final puede derivar en una mejora en la productividad y eficiencia de la compañía. Los costos están estructurados según la cantidad de días de auditor necesarios para la realización del proceso de certificación".

No obstante, para los interesados en obtener financiamiento, existe el Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC), desarrollado por el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, que –mediante Aportes No Reembolsables (ANR)– acompaña la competitividad de las Pymes en la capacitación, la implementación y la certificación de normas. La convocatoria a presentar proyectos está abierta **hasta el 30 de junio de 2022**

CLICKEAR AQUÍ

MEJORA CONTINUA

Si bien cada compañía y cada industria tienen sus particularidades, existen ciertas falencias, fallas y errores que se encuentran con cierta frecuencia al evaluar los procesos de gestión de las empresas del sector hormigonero. La Ing. González advierte que aunque "no hay una única respuesta ya que existe un amplio abanico en el rubro, en el caso de empresas pequeñas (que no cuentan con un laboratorio propio completo y bien equipado) pueden verse algunas falencias en relación con el aseguramiento de la calidad. Y en el caso de empresas con más infraestructura, durante las etapas de certificación se observa un muy buen desarrollo de los procesos productivos y de aseguramiento de la calidad, pero no tanto del proceso de mantenimiento de equipos y vehículos, que es clave para la conformidad de la prestación del servicio".

Sobre ello, el Arq. Bazaga comenta: "No hay un patrón que permita apreciar un grado de conformidad de las empresas del rubro en su conjunto, pero se observan más incumplimientos en los requerimientos aplicables al servicio (transporte e información de los productos, entregas acordadas, etc.). En general, los incumplimientos legales y reglamentarios son considerados no conformidades, y las empresas deben implementar acciones eficaces para resolverlas, previamente al otorgamiento del certificado".

> *"NUESTRA EXPECTATIVA ES QUE –CON EL AUMENTO DE CONSUMO DEL HORMIGÓN EN EL PAÍS– LA CERTIFICACIÓN CREZCA FUERTEMENTE"*

MÁS NORMATIVAS

Además de certificar la norma ISO 9001:2015, el IRAM evalúa los requisitos para los hormigones, según el reglamento CIRSOC 201. Para poder aplicar al Modo 1 establecido en este reglamento, las empresas deben disponer –previamente– del sistema de gestión de calidad, lo que puede demostrarse mediante una certificación acreditada. "Esto facilita el acceso a obras de importancia y permite reducir el nivel de control operativo", añade Bazaga.

A su vez, el especialista del IRAM señala: "Hace muchos años que las autoridades de aplicación generaron el reglamento CIRSOC 201 para regular el diseño, la fabricación y el uso del hormigón en la Argentina. Por lo que, desde los organismos públicos que administran las obras, deberían incluir la certificación como requisito en los pliegos de licitación, para aumentar los incentivos, favorecer la aplicación del Modo 1 de control y reducir el riesgo de fallas en los hormigones utilizados en las obras públicas".

Por otra parte, IRAM desarrolló la norma 1666:2020, que es específica para el hormigón elaborado "y que está disponible para quienes quieran cumplir con los requisitos de calidad basándose en criterios normativos. Adicionalmente a la compresión de los requisitos de las normas de gestión (que son genéricas), este es un recurso de conocimiento muy valioso para las empresas", agrega el Arq. Bazaga.

CAPACITACIÓN

La AAHE invita a participar de una disertación especial sobre Certificación ISO 9001:2015 en Plantas de Hormigón Elaborado, que realizará –de modo *online*– el **17 de mayo**. La exposición del tema estará a cargo de los Ings. María Belén Filippetti y Claudio Guillermo Rocco (más información en pág. 66).

Arq. Pablo Bazaga, experto del IRAM

Asimismo, califica como importante "la posibilidad de certificar las plantas elaboradoras bajo esta norma –cuando el sistema de gestión ya está certificado en ISO 9001– para aumentar la confianza de los clientes y el valor de la marca del producto".

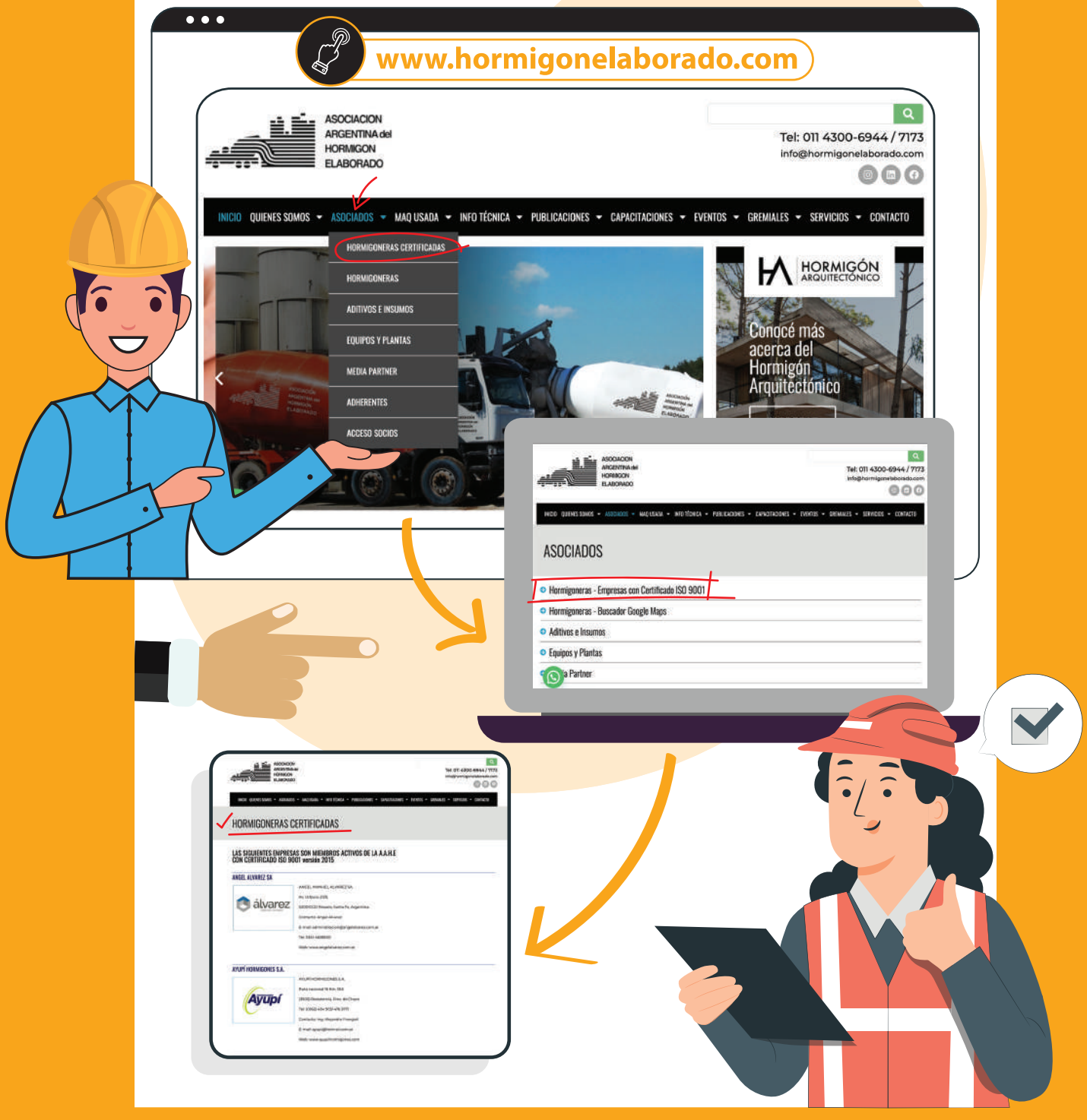
Consultado sobre la proyección a futuro del tema, el arquitecto se muestra optimista: "La certificación está creciendo, motivada por la demanda del mercado y el descubrimiento de las empresas de los beneficios de tener un sistema de gestión certificado. Nuestra expectativa es que –con el aumento de consumo del hormigón en el país– la certificación crezca fuertemente".

En ese sentido, el experto del IRAM hace un reconocimiento a la labor de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE), que realiza "un gran trabajo al apoyar la certificación de las empresas y mantener informado al público sobre las hormigoneras que lograron certificar".

Por otra parte, desde Bureau Veritas Argentina se mostraron interesados en realizar un acuerdo con la AAHE, a partir del cual sus asociados accederían a beneficios en la capacitación y en la certificación de normas. "Lograr un convenio redundará en mejores posibilidades a la hora de certificar y una mejor competitividad en el mercado", concluye Nogueira Nallar.

GUÍA DE EMPRESAS CERTIFICADAS

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



CHAMPLAIN TOWERS: la ingeniería forense investiga el colapso por fallas estructurales

LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL FORENSE ES CLAVE PARA LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS JUDICIALES Y/O EXTRAJUDICIALES POR CAUSAS DEVENIDAS DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES. EN ESTE ARTÍCULO, SE ANALIZAN SU FUNCIÓN Y LAS HIPÓTESIS QUE SE ESTUDIAN DEL DERRUMBE OCURRIDO EN MIAMI.

Por el Ing. Martín Eduardo Polimeni, *profesor de Maestría en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires*

Durante la madrugada del 24 de junio de 2021 se derrumbó la torre Este del condominio Champlain en Miami, Estados Unidos, construido hace 40 años. El accidente, que constituyó una de las más grandes tragedias recientes de la ingeniería estructural, dado que hubo más de 90 fallecidos, dejó en evidencia las terribles consecuencias que implican las fallas de calidad (entendida en su sentido más amplio) y de mantenimiento. En medio del estupor general, rumores, especulaciones y variadas versiones sobre las posibles causas comenzaron a circular. Ante la confusión generalizada, la ingeniería forense cobró especial protagonismo.

DEFINICIONES

Para comenzar, se considera que una instalación, estructura o material falló cuando no cumple satisfactoriamente la función de la manera prevista y para la que fue creado o ejecutado. No se requiere el colapso parcial ni total, ni eventos catastróficos, para definirlo como tal.

La ingeniería forense es la aplicación del arte y la ciencia de la ingeniería en el sistema judicial, que requiere los servicios profesionales de ingenieros legalmente calificados. Esta disciplina puede incluir la investigación de causas físicas de accidentes y otras fuentes de reclamos y litigios, preparación de informes de ingeniería, testimonios en audiencias y juicios en procedimientos administrativos o judiciales, y la entrega de opiniones consultivas para ayudar en la resolución de disputas que afectan la vida o la propiedad *(Milton F. Lunch, former General Counsel to the National Society of Professional Engineers, NSPE)*.

En cuanto a la labor de los ingenieros estructurales forenses, el objetivo primario es realizar análisis (análogo a autopsias en medicina forense) sobre elementos estructurales, materiales y estructuras, con el fin de determinar las causas y el grado de falla de estos; y un objetivo secundario es determinar métodos de reparación, rehabilitación o reemplazo.

Las personas que cumplen estos servicios deben ser expertas en análisis estructural y en el comportamiento de los materiales (especialmente en su mecánica de falla), así como mantener una conducta ética (con objetividad e imparcialidad) y de investigación (similar a un detective), recolectando todo tipo de información técnica y realizando un análisis crítico que conlleve al objetivo principal de su labor, que es determinar la causa de falla de una estructura.

CASO DE ESTUDIO

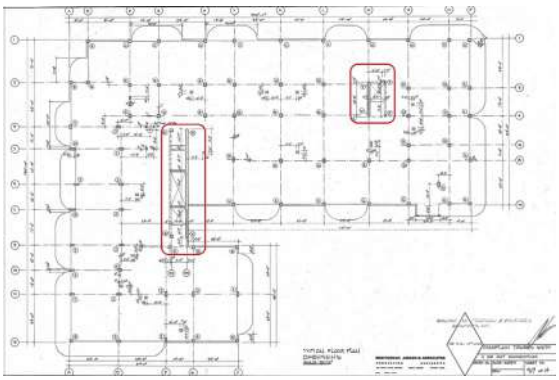
Si bien el colapso de las torres del complejo Champlain se encuentra en análisis forense, se estudian algunas hipótesis de las causas. Estas son:

- Daño acumulado y debilitamiento de secciones de hormigón armado por desconche o delaminación *(spalling/delamintation)* debido al proceso corrosivo de la armadura en ambiente marino. La corrosión genera un producto expansivo que deteriora el hormigón y debilita la estructura. Además de pérdida de masa del acero, se presenta una degradación de la estructura que se acumula año tras año.
- Punzonado de la losa sobre el estacionamiento.
- Armado incorrecto de la losa sobre el estacionamiento.
- Posible inconveniente de permeabilidad del hormigón para ambiente marino.
- Deficiente sistema de impermeabilización de la losa del estacionamiento que, además, alojaba una piscina.

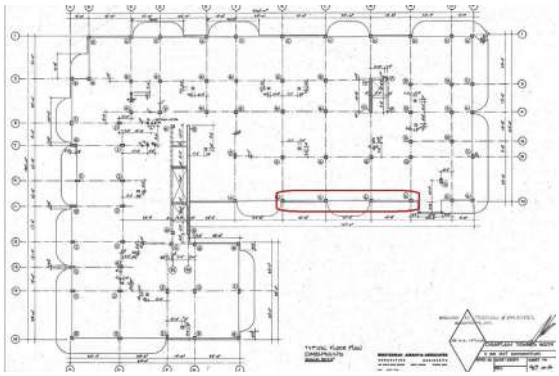
El conjunto del sistema estructural principal estaba conformado por tres torres: la Norte (que quedó en pie y fue demolida posteriormente), la Central (la primera en derrumbarse) y la Este (que colapsó después de la Central). Además, tenía una zona de piscina construida en una losa sobre el estacionamiento. La estructura, de hormigón armado de losas sin vigas, se levantó hace 40 años y evidenciaba una importante degradación de los elementos.

Cada torre tenía 12 pisos. Se edificó con hormigón de resistencias de entre 21 y 42 MPa (la mayor resistencia se encontraba en las columnas). El acero de refuerzo era grado 60 y cumplía con los requisitos de ASTM A615 (especificación estándar para barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo del hormigón). Las losas poseían entre 20 y 24 cm de espesor, las columnas inferiores tenían sección de 40 cm x 40 cm con dimensiones variables que disminuían al aumentar la altura y la cimentación consistía en pilotes tipo Franki de 150 t y cabezales. Cabe resaltar que en la década del 90 se detectó en la estructura un asentamiento de un par de milímetros que no tuvo influencia alguna en el colapso.

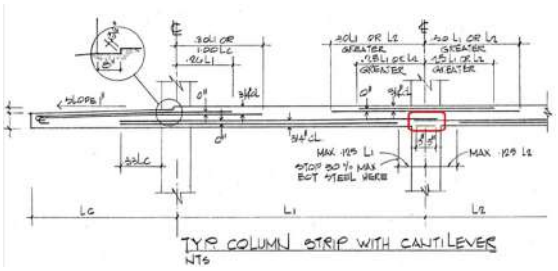
En la figura 1 se observa la planta de columnas, y en un recuadro rojo grande se resalta un gran muro de corte ubicado en la torre Norte, que se mantuvo en pie, y que pudo aportar redundancia estructural y evitar el colapso.



F1: Planta de columnas. Se resalta un muro de corte en la torre Norte, que no colapsó.



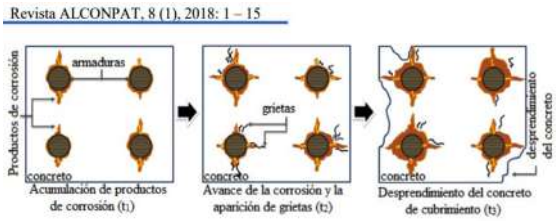
F2: Planta de columnas. Se resaltan las cuatro columnas de la torre Central que generaron el colapso generalizado.



F3: Detalle típico del armado de las losas.

En tanto, en la figura 2 se muestra nuevamente la planta de columnas, pero se destacan cuatro columnas de la torre Central situadas sobre la losa del estacionamiento, que causaron el colapso generalizado y que se analizarán en detalle más adelante.

Por otra parte, en la figura 3 se exhibe un detalle típico del armado de las losas: se aprecian las placas sin vigas, las columnas sin capiteles ni ábacos; se resalta el empalme por traslapo que hay en las



F4: Fases de los daños causados en el hormigón en el período de desarrollo de la corrosión.

armaduras inferiores y que, justamente, tiene traslapo en la zona de la columna. Esta pudo ser una de las causas de por qué, cuando la losa fue punzonada, hubo un efecto catenaria que deslizó el traslapo, lo que no ayudó a estabilizar la losa post-punzonada y desestabilizó posteriormente las columnas.

DETERIORO DE LA ESTRUCTURA

Toda estructura de hormigón puede sufrir, entre otros, ataques químicos y físicos. De los primeros, los más comunes son el de cloruros, la carbonatación, el de sulfatos y la reacción álcali-agregado. Dentro de los físicos, se deben considerar la retracción del hormigón y los ciclos de congelamiento/descongelamiento.

Al corroerse el acero de refuerzo, la barra se transforma en un conductor. Se forman zonas anódicas y catódicas, y la presencia de un electrolito –en este caso, la humedad marina– genera la herrumbre, que tiene hasta cinco veces más volumen y es más expansiva que el acero no corroído. Al expandirse, degrada fuertemente la sección de hormigón circundante que, en la torre Champlain Este, quedaba sometida a esfuerzos cortantes por el punzonado de la losa de hormigón.

La figura 4 muestra el proceso de daño acumulado de las estructuras de hormigón por corrosión de las armaduras de refuerzo. Primero comienzan a aparecer los productos de corrosión y la pérdida de masa del acero de refuerzo, luego se inicia el proceso de agrietamiento del hormigón, para finalizar con el desconche o desprendimiento del hormigón de recubrimiento. Es decir, hay una pérdida de la sección resistente no solo del acero, sino también del hormigón.

Durante una revisión estructural realizada a este conjunto residencial en 2018, se detectó el debilitamiento de las secciones por efecto del agrietamiento estructural y la corrosión de armaduras,

F5: Vista de la losa que colapsó en la zona de la piscina.

F6: Detalle de la zona del colapso inicial.

fundamentalmente en la losa de la zona de la piscina y en las columnas inferiores.

Este daño, acumulado durante cuatro décadas, fue la causa principal del colapso de la losa sobre el estacionamiento –donde estaba la piscina–, lo que desestabilizó las columnas principales del edificio. Además, en la revisión se encontraron signos evidentes de corrosión y fisuración en el 50% de los balcones del conjunto residencial.

COLAPSO

La probable secuencia del derrumbe fue la siguiente:

1. Colapso de la losa sobre el estacionamiento (zona de piscina).
2. Inestabilidad de las columnas principales, con dos escenarios posibles.
3. Colapso general de la torre Central.
4. Colapso general de la torre Este.

En función de ello, es posible concluir que la falla principal se produjo por el punzonamiento (corte) de la losa sobre el estacionamiento, que luego generó la inestabilidad de columnas inferiores, con la consecuente pérdida de estabilidad global de la estructura.

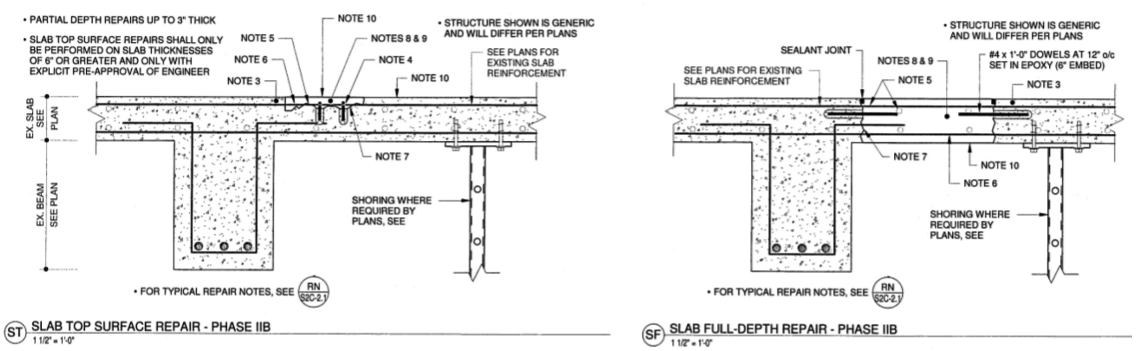
El primer escenario –en la torre Central, que fue la que cayó primero– pudo ser que, al colapsar la losa sobre el estacionamiento, que arriostraba a columnas principales (de 40 cm de lado sin arriostramiento en aproximadamente 7 m), estas duplicaron su longitud de pandeo, perdiendo la estabilidad.
El segundo escenario –en mi opinión, el más probable– contempla que, al colapsar la losa sobre el estacionamiento, se produjeron esfuerzos laterales sobre las vigas invertidas, que contribuyeron a desestabilizar y pandear las columnas principales de la torre Central. Es decir, se produjo rotación en la viga de borde y pandeo de las columnas principales (además de que ellas aumentaron al doble su longitud de pandeo) por acción de arrastre, tipo catenaria, de la losa del estacionamiento.

DETALLES DE REPARACIÓN

En Champlain Towers, una edificación con patologías severas, estaba por llevarse a cabo una gran rehabilitación estructural que incluía la reparación de losas, vigas, armaduras, traslapos de armaduras y columnas. En las figuras 7 y 8 se muestran detalles de las intervenciones previstas, que no alcanzaron a realizarse.

LECCIONES APRENDIDAS

1. Teniendo en cuenta que el análisis forense todavía se encuentra en ejecución, la causa más probable del colapso parece obedecer a una concurrencia de factores. Se estima que la primordial fue el daño acumulado durante 40 años por corrosión en un ambiente marino altamente agresivo de las estructuras de hormigón armado, en particular de la losa sobre el estacionamiento. Debilitadas las secciones, la secuencia de colapso parece haberse iniciado en fallas por corte (punzonado) de la losa sobre el garaje, que generó la inestabilidad local de columnas inferiores del edificio y la consecuente desestabilización general de la estructura.
2. Otras causas pudieron sumarse a la primaria: por ejemplo, un deficiente sistema de drenaje e impermeabilización de la losa donde se alojaba la piscina (sobre el garaje), procesos de fisuración, inconvenientes de impermeabilidad del hormigón, etc.

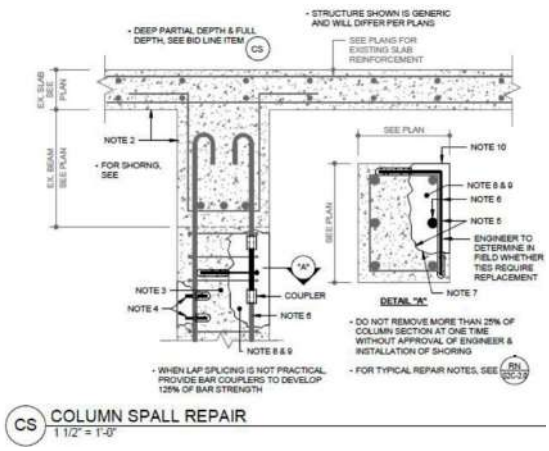


F7: Detalle de rehabilitación de losas.

3. El deterioro acumulado por efecto corrosivo de las armaduras y el posterior daño seccional de las estructuras de hormigón armado, son fenómenos bien conocidos y documentados. La herrumbre (hidróxidos y óxidos de hierro), producto de la corrosión de las armaduras, posee un potencial expansivo que puede quintuplicar su volumen original, con el consecuente daño estructural *(spalling/delamintation)*.

4. Los daños estructurales detectados en la inspección inicial no fueron suficientemente juzgados ni informados, y/o las recomendaciones de reparación no fueron llevadas a cabo en tiempo y forma por los responsables de realizarlas.

5. Una vez más, la concomitancia de causas, entre ellas problemas de mantenimiento, provocó uno de los colapsos más catastróficos de la historia reciente.



F8: Detalle de rehabilitación de columnas.

CONCLUSIONES

De los análisis de este y otros colapsos y fallas estructurales ocurridos a lo largo de la historia y alrededor del mundo, pueden sacarse algunas conclusiones generales:

- Las fallas estructurales suelen poseer una causa preponderante, pero en general no única, pues existen factores concomitantes que llevan, en su acción conjunta, a que falle una estructura; ante la ausencia de uno de estos factores, probablemente la estructura no habría fallado.
- Suelen existir problemas de comunicación entre las partes que conforman el equipo de diseño, construcción y revisión, fundamentalmente en tareas cuyas responsabilidades no se encuentran determinadas y/o no son claras ("tierra de nadie").
- Hay problemas en los métodos de montaje con acciones temporales, sin un análisis estructural profundo. Esto también es válido para estructuras auxiliares de construcción, como andamios, torres de montaje, apuntalamientos, etc.
- Se ven fallas en los planes de control de calidad y revisión por parte de terceros independientes.
- Existen errores en el diseño de detalles constructivos, que tienen preponderancia fundamental en la confiabilidad estructural durante la vida de servicio de una edificación, incluso durante su construcción.
- Falta de redundancia estructural, que es un factor crucial y recurrente en las fallas y colapsos.
- Los procesos de inspección y mantenimiento son inadecuados o inexistentes.

Finalmente, el análisis de las causas de fallas estructurales deja enseñanzas invaluables. Estas permiten una mejor comprensión del comportamiento de las estructuras y, con ello, posibilita el desarrollo y las mejoras en los reglamentos y "reglas del arte" relacionados con las tareas de diseño, construcción y mantenimiento de estructuras.

TECNUS
TECNOLOGÍA APLICADA
A LA INDUSTRIADEL HORMIGÓN
PLANTAS DOSIFICADORAS •
MOTO HORMIGONERAS •
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

ENSAYOS PASO A PASO

Determinación de la densidad del hormigón endurecido

ENSAYO SEGÚN LA NORMA BS EN 12390-7 (RECOMENDADA POR IRAM 1666) Y ASTM C642.

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

1) ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO

1. Calibre pie de rey digital al 0,01 mm para medir los especímenes con ±0,5% de precisión.
2. Balanza de capacidad de 10 kg con precisión de 0,1% y que cuente con un dispositivo hidrostático.
3. Recipiente adecuado (equipado con un dispositivo para mantener el agua siempre al mismo nivel) para inmersión de la muestra siempre a la misma profundidad.
3.1 Solo ASTM C642: recipiente adecuado para hervir la muestra en agua potable por 5 h.
4. Estufa regulada a una temperatura de 105 ± 5 °C.
5. Tela o paño absorbente que no deje restos de tela en la muestra al secarla.
6. Termómetro de precisión 0,5 °C para medir la temperatura del agua.

2) PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

1. La muestra debería usarse tal como fue recibida.
1.1 Si la forma o el tamaño de la muestra es tal que no puede utilizarse completa, se puede extraer un espécimen menor por aserrado (fue lo realizado).
1.2 Pueden ser porciones de probetas, de testigos extraídos del hormigón de cualquier forma o tamaño.
2. Respecto al peso y al volumen mínimo de las muestras:
2.1 EN 12390-7: el volumen no puede ser menor de 785 cm^3 y si el TMN es mayor a 25 mm, el volumen no debe ser menor a 50 D3, donde D es el TMN del agregado.
2.2 ASTM C642: el volumen no puede ser menor de 350 cm^3 o 800 g, y debe estar libre de fisuras o bordes rotos.

3) PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

1. La norma reconoce tres estados en que la masa de la muestra puede ser determinada al inicio: como fue recibida, saturada o secada a estufa. ASTM C642 suma la masa luego de ebullición.
1.1 Masa de la muestra como es recibida (A):
1.1.1 Se pesa la muestra a temperatura ambiente con una precisión de 0,1% de la masa A del espécimen, en kg.
1.2 Masa saturada post inmersión (B):
1.2.1 Se sumerge la muestra en agua a temperatura de 20 ± 2 °C durante 48 h.
1.2.2 Retirar la muestra del agua, remover humedad supeficial y pesar.
1.2.3 Se sumerge nuevamente la muestra en agua a temperatura de 20 ± 2 °C por 24 h.

Pastilla de testigo cortada con sierra sensitiva para densidad.

Inmersión para saturar el hormigón y llevarlo a estado SSS.

Secado superficial para llevar el hormigón a estado SSS.

Peso en estado SSS en balanza digital.

1.2.4 Retirar la muestra del agua, remover humedad supeficial y pesar.
1.2.5 Si la diferencia de pesos es menor al 0,2% del mayor valor, se considera saturado. Caso contrario, repetir 1.2.3 y 1.2.4.
1.2.6 Se registra el último valor de la muestra saturada, en kg.
1.2.7 Si la muestra se encuentra en la pileta de curado (al menos por 72 h) se considera que se encuentra en condición saturada a masa constante.

1.3 Masa saturada post ebullición (C), solo ASTM C642:

1.3.1 Colocar la muestra en recipiente adecuado, cubierto con agua potable y hervir por 5 h.
1.3.2 Retirar la muestra del agua, dejar enfriar a temperatura ambiente por 14 h, hasta que su temperatura sea de 20 °C a 25 °C.
1.3.3 Se remueve la humedad superficial con una tela no absorbente y se pesa en estado SSS.
1.3.4 Se registra este valor de masa saturada superficie seca después de ebullición, como C.
1.3.5 Es útil, por ejemplo, para inferir volumen de poros de aire incorporado.

1.4 Masa de la muestra secada en estufa (D):

1.4.1 Colocar la muestra en estufa a 105 ± 5 °C.
1.4.2 Retirar la muestra de la estufa, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar.
1.4.3 Si la diferencia de pesos es menor al 0,2% del mayor valor, se considera seca, sino repetir 1.4.1 y 1.4.2.
1.4.4 Se registra este valor de masa seca, en kg, como masa D.

1.5 Masa sumergida aparente (E):

1.5.1 Suspender la muestra en estado saturada en agua y determinar la masa aparente.
1.5.2 Registrar este valor de masa aparente, en kg, como masa E.

1.6 Masa en el aire en estado SSS (F):

1.6.1 Retirar la muestra del agua, remover humedad supeficial y pesar (estado SSS).
1.6.2 Registrar este valor de masa, en kg, como masa F.

4) CÁLCULOS

1.1 Determinaciones y expresiones según EN 12390-7:

1.1.1. Volumen (m^3) = $\frac{F-E}{\rho Agua}$ .100

ρAgua = Densidad del agua en kg/m^3

1.1.2 Densidad (kg/m^3) = $\frac{m}{V}$ .d

Redondear al 10 kg/m^3 más cercano

m= masa según la determinación inicial de la masa A,B,o C
Informe el estado de la muestra en el momento de la prueba y el método utilizado para determinar el volumen de lamuestra como parte del resultado de la prueba

1.2 Determinaciones y expresiones según ASTM C642 (figura 8):

1.2.1 Absorción después de inmersión (%) = $\frac{B - D}{D}$. 100 Redondear al 0,1%

1.2.2 Absorción después de inmersión y ebullición (%) = $\frac{C - D}{D}$. 100 Redondear al 0,1%

1.2.3 Densidad global seca g1= $\frac{D}{C-E}$. d Redondear al 0,01%

1.2.4 Densidad global después de inmersión = $\frac{B}{C-E}$. d Redondear al 0,01%

1.2.5 Densidad global después de inmersión y ebullición = $\frac{C}{C - E}$. d Redondear al 0,01%

1.2.6 Densidad aparente de inmersión (%) g2 = $\frac{D}{D - E}$. d Redondear al 0,01%

d= densidad agua

1.2.7 Volumen de vacíos permeables (%) = $\frac{C - D}{C - E}$. 100 Redondear al 0,1%

Agua en ebullición para ensayo según ASTM.

Secado en horno hasta masa constante con temperatura controlada.

Peso sumergido con balanza digital hidrostática.

HRDC con aditivo hidrófugo

* **Por el Téc. Sup. Pablo Carreño,** *jefe de Laboratorio de la empresa Fenomix, con colaboración del* **Téc. Santiago González** *y los* **Ings. Jesús Rojas** *y* **Humberto Balzamo** *de Grupo CIMHE.*

Los Hormigones de Resistencia y Densidad Controlada (HRDC) son mezclas formadas básicamente por cemento, agua y agregado fino, que cuentan con un importante porcentaje de aire incorporado (habitualmente entre 20% y 35%) gracias al empleo de un aditivo espumígeno. Las burbujas de aire que forman la masa trabajan como microesferas de rozamiento nulo, lo que le confiere a la mezcla cohesión y elevada fluidez, al punto de considerarse autocompactante (CLICKEAR AQUÍ para ver el video). Estas cualidades le permiten rellenar espacios con mucha facilidad y lograr buenas terminaciones superficiales con poco esfuerzo (foto 1).

Foto 1: Los HRDC rellenan espacios con facilidad y logran buenas terminaciones superficiales.

En sus inicios, su aplicación se limitó –en la mayoría de los casos– al relleno de zanjas. Sin embargo, a partir de diversos estudios llevados a cabo principalmente en nuestro país, se permitió ampliar su aplicación en la construcción (Ref. 1 y 2), así como el empleo de materiales alternativos, haciendo de este un producto sustentable (Ref. 3).

En el caso particular expuesto en este artículo, el desarrollo del producto fue pensado con el objetivo de tener un material liviano, resistente, autonivelante, bombeable y de baja permeabilidad, para su empleo en carpetas y contrapisos donde se requiere evitar el paso del agua. Para su elaboración se utilizaron las mismas materias primas que para los HRDC convencionales con el agregado de un aditivo hidrófugo de masa, empleado habitualmente en hormigones. La producción y colocación tampoco difirió de los HRDC tradicionales bombeables.

Su aplicación se realizó en las azoteas del complejo hospitalario CLINAR (etapa 3), ubicado en General Rodríguez, provincia de Buenos Aires (foto 2). Esta fase de la obra fue llevada a cabo por Constructora Arquímedes y consistió en la realización de carpetas y contrapisos (monolíticos) en espesores de 10 cm aproximadamente, en los que se utilizaron 250 m^3 del producto (identificado como RDC350HIDRO) para las azoteas, mientras que en las plantas inferiores se colocaron 4.500 m^3 del material sin hidrófugo (RDC350Bombeable).

Cabe destacar que sobre el RDC350HIDRO se colocará una membrana líquida, y sobre ella un geotextil.

Foto 2: Aplicación en azoteas del complejo hospitalario CLINAR (etapa 3), ubicado en General Rodríguez, provincia de Buenos Aires.

PLAN DE TRABAJO

Consistió en la realización de pastones de prueba comparativos entre el RDC 350Bombeable y el RDC350HIDRO. En estos se determinaron: razón agua/cemento, pérdida de trabajabilidad en el tiempo, peso por unidad de volumen (PUV), % de aire incorporado y resistencia a la compresión a las edades de 1, 7 y 28 días. En el laboratorio de la empresa CIMHE se prepararon y acondicionaron las muestras para la determinación de la velocidad y capacidad de succión capilar, según la norma IRAM 1871.

1. Materiales utilizados: todos los materiales corresponden a proveedores de reconocida trayectoria en el mercado, que también se emplean en la producción de hormigones. En la tabla 1 se detallan sus características básicas. Las arenas se combinaron de manera tal de lograr una distribución granulométrica dentro de los límites de las curvas A y C establecidos por la norma IRAM 1627. En la tabla 2 y en la figura 1 se aprecian los resultados obtenidos.

2. Mezclas de prueba: fueron llevadas a cabo en los laboratorios de la empresa Fenomix. La medición de aire incorporado se determinó según la norma IRAM 1602, parte II (equivalente a la norma ASTM C231-14), y el extendido, según IRAM 1890 (fotos 3 y 4).

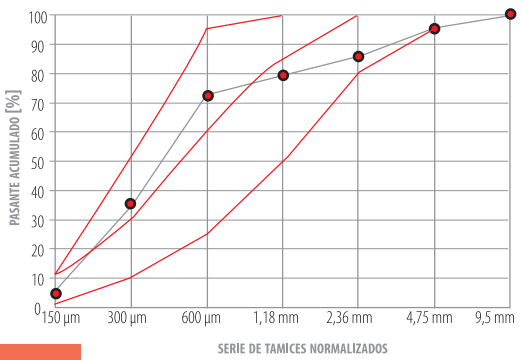
El ensayo de resistencia a compresión se realizó según IRAM 1546, aplicando una velocidad de carga de 0,2 MPa/seg, empleando una celda de 250 kN (clase 1) y neoprenos de dureza Shore A 50. La medición de aire incorporado también se determinó sobre la base de la norma IRAM 1602, parte II (equivalente a la ASTM C231-14), y el extendido, según IRAM 1890. En la tabla 3 se detallan los resultados obtenidos.

T.1

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS
Cemento	CPC 40
Arena fina silícea (natural de río)	MF: 1,60
Arena granítica 0/6 (trituración)	MF: 3,4, Pasa tamiz 75 µm: 5%
Aditivo espumígeno	--
Aditivo impermeabilizante de masa	--
Aditivo controlador de hidratación	--

T.2 / F.1 Distribución granulométrica resultante (norma IRAM 1627)

IRAM 1501	ASTM	Muestra %	Límites IRAM1627			
			Curva A	Curva B	Curva C	
9,5 mm	3/8"	100,0	100	100	100	
4,75 mm	Nº4	95,3	95	100	100	
2,36 mm	Nº8	86,0	80	100	100	
1,18 mm	Nº16	79,6	50	85	100	
600 mm	Nº30	72,6	25	60	95	
300 mm	Nº50	35,0	10	30	50	pasante 50
150 mm	Nº100	4,8	2	10	10	35.0
Módulo de Finura		2,27				



GRUPO EL NOCHERO SOCIEDAD ANONIMA
HORMIGONERA CONSTRUCTORA
Arenera - Cantera
CORRALÓN - FERRETERÍA
Distribuimos a todo Misiones y nordeste de Corrientes

CASA CENTRAL TELÉFONO 0376 - 4454200 (LÍNEA ROTATIVAS)
RUTA NACIONAL 12 KM 3 1/2 - POSADAS - MISIONES
96m3 CAMPO GRANDE - MISIONES

Fotos 3 y 4: Mezclas de prueba.

T.3

Propiedad	RDC 350 (P1)	RDC350HIDRO (P2)
Agua (kg/m^3)	230	230
Razón agua/cemento	0,66	0,66
Ext. inicial (cm)	54	55
Ext. 1 hora (cm)	61	60
Dosis espumígeno (% peso cto.)	0,3	0,3
Dosis hidrófugo (% peso cto.)	--	1,5
Dosis control hidrat. (% peso cto.)	0,1	0,1
PUV (kg/m^3)	1885	1810
Aire incorporado (%)	21	21
Resistencia 1 día (MPa)	3,0	0,8
Resistencia 7 días (MPa)	13,7	7,0
Resistencia 28 días (MPa)	14,5	10,8
Vel. succión capilar (g/m^2.seg^{½})	9,73	6,25

En las plantas de hormigón elaborado actualmente se emplean aditivos controlados de la hidratación para lograr un mayor mantenimiento de la fluidez de la mezcla en el tiempo. Cabe destacar que, en este caso, el empleo del aditivo generó un incremento de la fluidez. Esto pudo deberse a que el mayor tiempo de mezclado favorece el incremento del porcentaje de aire incorporado.

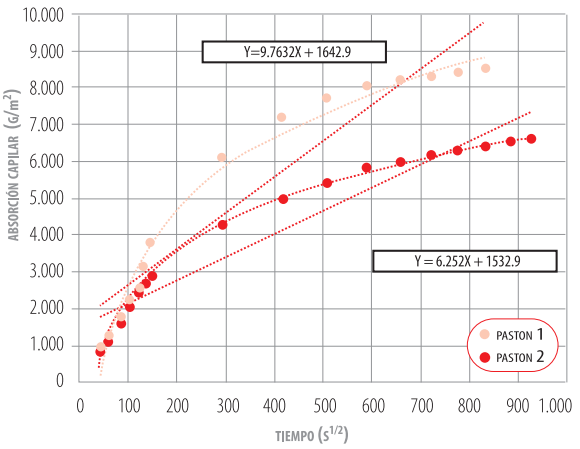
Finalmente, en la figura 2 se aprecian los valores de la velocidad de succión capilar obtenidos, de acuerdo con lo indicado por la norma IRAM 1871 (Ref. 4). Puede observarse que dicho valor se redujo en más de un 60% respecto del HRDC sin aditivo hidrófugo.

CONCLUSIONES

- El presente trabajo muestra una primera aproximación a la factibilidad de realizar mezclas de HRDC empleando un aditivo hidrófugo, que permite reducir sensiblemente la velocidad y capacidad de succión capilar, permitiendo incrementar la impermeabilidad del paquete estructural, de acuerdo con lo requerido por el cliente.
- La distribución granulométrica adoptada se encuentra dentro de los límites establecidos en la norma IRAM 1627 para agregados finos y el porcentaje de partículas inferiores a 300 µm lo hace apto para el bombeo.
- La resistencia a compresión en ambos HRDC supera los 5 MPa recomendados para contrapisos a la edad de 7 días.
- El HRDC con hidrófugo muestra una reducción del 64% de la velocidad de succión capilar con respecto al HRDC convencional.

• El valor obtenido de 6,25 (g/m2.seg ½) en el RDC350HIDRO es auspicioso para el estudio a futuro de su aplicación en ambientes agresivos. ⊙

F.2 Paston 1 vs Paston 2



REFERENCIAS

(1) Balzamo, H. M.; Doisenbant, P. J.; Perrone, F. H. y Piqué, T. M. "Rellenos de Densidad Controlada elaborados con aditivos espumígenos: estudio y aplicación", Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón, III Congreso Internacional, 17º Reunión Técnica, Córdoba (Argentina), octubre de 2008.

(2) Adorno, J. T.; Perrone, F.; Fornasier, G.; Balzamo, H. M. "Estudio y desarrollo de Rellenos de Densidad Controlada bombeables con bajos contenidos de cemento", Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón, VII Congreso Internacional, 21º Reunión Técnica, Salta (Argentina), septiembre de 2016.

(3) Carreño, P. "Desarrollo de Rellenos de Densidad Controlada empleando subproductos de la trituración del hormigón", Asociación Argentina del Hormigón Elaborado, revista ***Hormigonar*** N° 40, diciembre de 2016, págs. 42 a 45.

(4) Informe O.T. N° 13018-20, diciembre de 2020, CIMHE.

INTERLABORATORIO DE ENSAYO A COMPRESIÓN, UNA HERRAMIENTA DE COMPARACIÓN Y MEJORA

En el último ejercicio se elaboraron 64 moldes cilíndricos de 150 x 300 mm según norma IRAM 1534.

EL INTI REEDITA ESTE PROGRAMA QUE PROMUEVE LA EVOLUCIÓN EN LA CALIDAD. SE INVITA A SUMARSE AL EJERCICIO QUE COMIENZA EN MAYO.

Por la Ing. Alejandra Benítez, *directora técnica de Tecnología del Hormigón y Aglomerantes, Gerencia Operativa de Servicios Industriales del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, www.inti.gob.ar*

El ensayo de determinación de la resistencia a la compresión de probetas de hormigón según la norma IRAM 1546 es el más utilizado, dada su significancia como metodología de control de calidad del hormigón. Este método, sus particularidades e influencias son una herramienta para asegurar la comparabilidad y confiabilidad de sus resultados.

Debido a las exigencias de diferentes organismos, entidades regulatorias y usuarios en general, se requiere que los laboratorios de ensayo puedan demostrar la repetibilidad y confiabilidad de sus resultados. Asimismo, para aspirar a un sistema de calidad, las normas ISO proponen participar en ejercicios interlaboratorios.

En tanto, esto también aplica ante la existencia de discrepancias entre las diferentes partes intervinientes en una obra durante la operación de recibir el hormigón o de verificar las condiciones contractuales.

Por ello, es muy interesante el programa "Ensayo a compresión de probetas de hormigón" que organizan el Servicio Argentino de Interlaboratorios (SAI) y el departamento Tecnología del Hormigón, ambos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en el marco de un convenio de cooperación técnica establecido con la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH). Este permite tener información y verificar la evolución en el tiempo para poder mejorar la utilidad de los resultados que aporta.

ANTECEDENTES

Esta iniciativa se lleva a cabo desde 2001, teniendo en cuenta la necesidad de enfatizar la divulgación e incrementar la participación de instituciones, laboratorios privados y empresas elaboradoras de hormigón. La última edición se realizó en 2019, previo a la pandemia.

El programa de ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorios de compresión de probetas de hormigón PRO-03/2022, según norma IRAM 1546, aspira a incorporar más laboratorios de la industria de la construcción, además de sumar entidades que realicen controles de calidad.

Durante 18 años, estos ejercicios han permitido evaluar el desempeño de los laboratorios de ensayo, introduciendo mejoras según las condiciones vigentes. Conocer su situación constituye una herramienta relevante para la implementación de controles confiables en la aceptación y el rechazo del hormigón, constituyéndose en antecedente para el aseguramiento de la calidad y la validación de la competencia de los participantes.

La metodología, los resultados, el tratamiento y las conclusiones obtenidas en ejercicios previos han sido ampliamente difundidos en notas de divulgación y congresos de esta temática.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

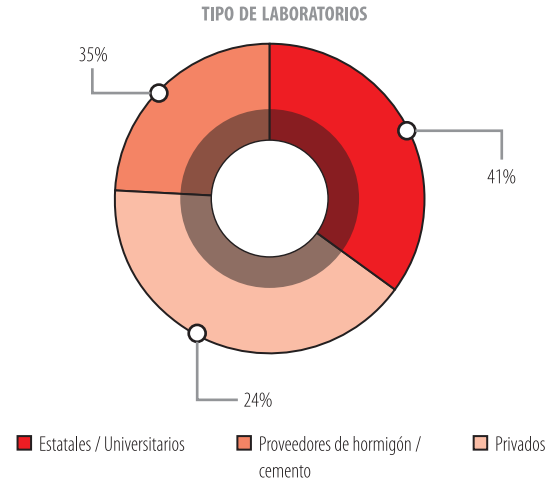
En primer lugar, cabe aclarar que se preserva la confidencialidad de los participantes en el procedimiento mediante la asignación de un código único, aleatorio, que solo es conocido por el interesado y por el INTI. El tratamiento de los resultados y el informe completo se efectúa utilizando ese mismo número.

Si bien en cualquier interlaboratorio las herramientas estadísticas específicas son fundamentales para la discusión del desempeño, en este ensayo es esencial la aplicación de los criterios normativos y reglamentarios disponibles.

Todos los programas cuentan con la participación de laboratorios del ámbito nacional e internacional, universitarios, de empresas elaboradoras de hormigón, de centros de asistencia técnica de fábricas de cemento y de proveedores de servicios de ensayo y/o investigación, tanto estatales como privados.

En la figura 1 se observa la distribución que hubo de los participantes en función de su tipología. En general, los porcentajes se repartieron en forma casi constante en todos los ejercicios. Con respecto a ello, se debería avanzar en incorporar una mayor

F.1 Distribución porcentual de participantes según su tipología.



Ing. Alejandra Benítez.

cantidad de empresas hormigoneras para tender al aseguramiento de la calidad de estas, actores principales de la provisión a obras públicas y privadas que requieren un nivel de seguridad óptimo.

La primera etapa del proceso comprende la entrega de una carta de invitación con el detalle de las fechas tentativas para el moldeo y retiro de las probetas por parte de cada uno de los participantes. Junto con esta, se envían el protocolo a cumplir, el formulario de inscripción y el de los resultados a remitir una vez ejecutado el ensayo en los respectivos laboratorios.

Como referencia, en el último ejercicio se elaboraron 64 moldes cilíndricos de 150 x 300 mm según norma IRAM 1534 y se llevaron a cabo todos los

ensayos necesarios para garantizar la homogeneidad de las muestras. Las probetas se retiraron pasados los 28 días de curado normalizado y se ensayaron a los 35 días de edad para garantizar su estabilidad.
Para calcular el valor medio interlaboratorio, se tomó un promedio robusto de los resultados informados por los participantes y se estimó la desviación estándar interlaboratorio robusta (s*) utilizando los algoritmos de la norma ISO 5725: 1994, Parte 5.
Asimismo, se estudió por separado el desempeño de los laboratorios que utilizan mortero de azufre y placas de elastómero no adheridas según norma IRAM 1709, dada la adopción generalizada en el medio de este tipo de tratamiento.
La evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se realizó utilizando como criterio el cálculo del parámetro "z", definido de la siguiente manera:

$z = (x - x_{ref}) / s^*$

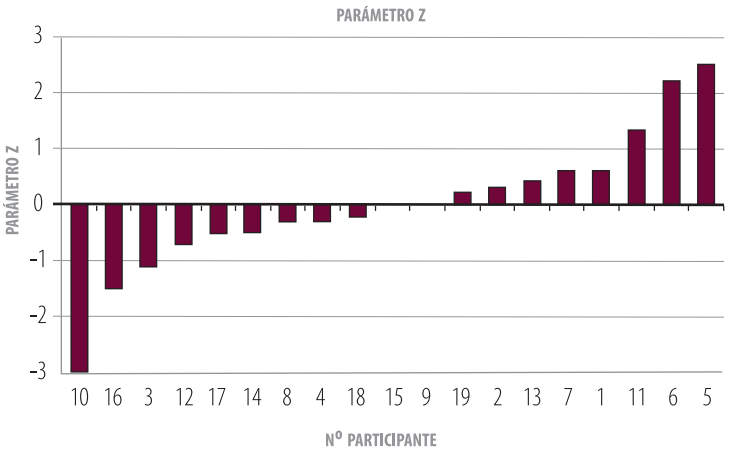
Donde:
x: promedio para cada laboratorio,
x_{ref}: valor de consenso asignado al parámetro,
s*: desviación estándar de reproducibilidad entre laboratorios.

La calificación del desempeño de los laboratorios se considera según el criterio del "parámetro z", donde $|z| < 2$ es satisfactorio, $2 < |z| < 3$ es cuestionable y $|z| > 3$ es no satisfactorio. Los valores z obtenidos en 2019 son los indicados en la figura 2.
Los ejercicios históricos de ensayos de interlaboratorio a compresión llevados a cabo demuestran un alto nivel de cumplimiento en relación con la competencia técnica para la ejecución de los ensayos que permiten, a su vez, detectar casos de calificaciones cuestionables o no satisfactorias.
Para finalizar, es interesante evaluar la evolución del desempeño durante los últimos ejercicios (figura 3). Esto anima a seguir divulgando la importancia de detectar las fuentes de desvío que puedan surgir para alcanzar la mejora continua.

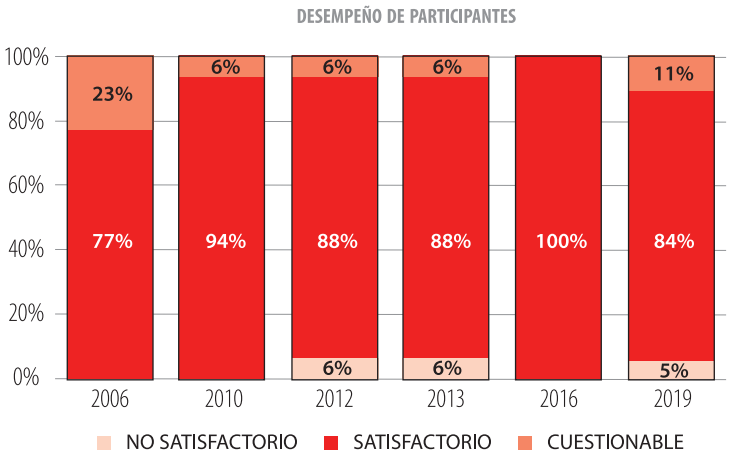
CONCLUSIÓN

Esta metodología es válida y práctica en pos de lograr una primera evaluación de capacidad que sirva como antecedente para futuras acreditaciones o certificaciones a implementar en la industria, tanto para laboratorios que realicen este ensayo a solicitud como para empresas que efectúen el autocontrol acorde a lo requerido por las normativas vigentes (tales como la norma IRAM 1666 de reciente aprobación y el reglamento CIRSOC 201:2005).
Se considera relevante la continuidad y el apoyo de las empresas del medio para reeditar este programa e instalarlo como práctica rutinaria para monitorear la competencia de los laboratorios, detectar los factores que más inciden en los resultados, hacer la evaluación interna de las capacidades técnicas y ofrecer una garantía de confianza adicional a los usuarios, en beneficio mutuo con la industria del hormigón elaborado.

F.2 Desempeño de los laboratorios participantes.



F.3 Evolución en el desempeño de los participantes.



INVITACIÓN

Los interesados en participar del próximo ejercicio –a realizarse en mayo de 2022– pueden solicitar más información al correo electrónico: interlab@inti.gob.ar

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

NOVEDADES EN LAS NORMAS IRAM DE ENSAYO DE HORMIGONES

Por el Ing. Leandro Gonzalez, *gerente de Calidad de Producto de Premix (www.premixsa.com.ar),* **y el Ms. Ing. Maximiliano Segerer,** *de la firma Control y Desarrollo de Hormigones (www.cdhormigones.com.ar)*

Determinación de temperatura del hormigón fresco (IRAM 1893).

COMO CONTINUIDAD DEL ARTÍCULO PUBLICADO EN EL ANTERIOR NÚMERO DE ***HORMIGONAR DIGITAL*** (PÁGS. 38 A 43), EN ESTE TRABAJO SE ABORDAN LAS PRINCIPALES NORMAS NUEVAS RELACIONADAS CON HORMIGONES Y LOS ENSAYOS ASOCIADOS DE LOS ÚLTIMOS AÑOS.

Cada vez más, tanto las obras como los proveedores de hormigón elaborado requieren ensayos especiales para los nuevos desafíos a encarar. Si bien la norma IRAM 1666:2020 podría ser considerada "nueva" por los grandes cambios que introduce y la más relevante para nuestra industria, esta ya fue estudiada en muchos otros artículos específicos. Además, desde hace varios años existen cursos sobre el tema desarrollados por la AAHE, que han tenido muy buena recepción del público.
En función de ello, se describen a continuación las principales normas nuevas (no revisionadas) que surgieron con respecto a hormigones y ensayos asociados durante los últimos 10 a 15 años.

NORMAS IRAM INÉDITAS RESPECTO DE AGREGADOS

Siempre estuvo la dificultad de determinar los cloruros en el hormigón endurecido ya que hay muy pocos laboratorios que realizan adecuadamente el ensayo según IRAM 1857 vigente (que data de hace más de 20 años). Este método consiste en procesar una muestra pequeña de hormigón (de probeta o testigo) y, luego, determinar cloruros presentes en la masa de hormigón total.
Al existir la serie IRAM 50.000 para ensayos de cementos e IRAM 1601 para agua, faltaba la normativa para determinar cloruros en agregados. Eso es lo que nos ofrece IRAM 1882:15. Justamente esta norma y los anexos permiten –al conocer el porcentaje de cloruros en agregados (finos y gruesos, para el caso de zonas generales y marítimas)– componer una dosificación con el resto de los materiales constituyentes y su contribución porcentual para inferir el contenido de cloruros total del hormigón. Sea por la sumatoria de los cloruros aportados por los constituyentes como por IRAM 1857,

Determinación de humedad de agregados (IRAM 1887, admite microondas).

se divide en función del contenido de cemento nominal y se determina si estamos por debajo de los diferentes umbrales críticos de IRAM 1666 / CIRSOC 201 en función del tipo de hormigón y la condición de exposición.

Por otra parte, en cuanto a la determinación de humedad de agregados, había un vacío normativo en el país, ya que se trata de tareas que siempre realizábamos rutinariamente pero con procedimientos propios o extranjeros. Por ello, ¡bienvenida la IRAM 1887:21! Esta norma establece el método de ensayo para la determinación del contenido de humedad evaporable total por secado en una muestra de agregado, no solo el agua superficial sino también la que se encuentra alojada en los poros internos conectados con la superficie, y se expresa como un porcentaje de la masa seca. Este dato es necesario para ajustar las cantidades de los materiales usados en la dosificación del hormigón, dependiendo de cuánta agua aporte cada uno a la mezcla.

Para ello, como instrumental se requiere una balanza, alguna fuente de calor (incluso se permite horno microondas) y un recipiente que soporte la acción del calor. El muestreo del árido, al igual que todas las normas, debe ser realizado mediante el seguimiento de la IRAM 1509, tratando de que la muestra represente de manera fiel el contenido de humedad de todo el acopio. En cuanto a la cantidad mínima para realizar los ensayos, depende del tamaño máximo nominal del árido. Mientras mayor sea el tamaño de las partículas, más kilogramos harán falta para la determinación.

Como recomendación se sugiere no someter las muestras a un calentamiento rápido y revolver la mezcla para acelerar el proceso. Se considera que el proceso ha concluido cuando –luego de dos pesadas sucesivas– la pérdida de masa sea menor que el 0,1% y la temperatura de secado pueda superar los 110 °C, siempre que se permita la ventilación del vapor generado.

NUEVAS NORMAS PARA EL HORMIGÓN FRESCO

Posiblemente las más usadas e innovadoras sean IRAM 1890-1 "Método de ensayo de extendido y el tiempo T50" e IRAM 1890-2 "Método de ensayo para determinar la capacidad de pasaje por el anillo J", ambas para caracterizar con instrumental corriente los hormigones autocompactantes (HAC).

La parte 1 de la norma IRAM 1890 establece el método de ensayo para determinar el extendido de HAC y el tiempo T50. Para aquellos lectores que no están familiarizados con estos términos u hormigones, se refiere a cuánto se extiende libremente una masa de hormigón sobre una superficie plana y cuánto tiempo demora dicha muestra en tener un diámetro de 50 cm. Ambos parámetros se relacionan con la reología de la mezcla (plasticidad, viscosidad y tensión crítica antes de producirse la segregación de los componentes). Para realizar el ensayo se emplea el mismo tronco cono que se utiliza para determinar la consistencia, conocido como Cono de Abrams. Además, se requiere una placa rígida para usar de base, con dos marcas concéntricas dibujadas en ella (la primera para posicionar el cono en el centro, y la segunda será de 50 cm de diámetro para medir el tiempo T50).

Existen dos alternativas para efectuar el ensayo de extendido, con el tronco cono en la posición convencional o en posición invertida. Pero, para realizar la medición del T50, se debe emplear la segunda opción y el tiempo a determinar es el transcurrido desde que se levanta el cono (previamente llenado con hormigón en una única capa) hasta que cualquier borde de la masa entre en contacto con la marca de los 50 cm. Para determinar el extendido se miden dos diámetros perpendiculares y se saca un promedio. También se incluye, con registro fotográfico, la determinación del Índice de Estabilidad Visual (IEV) entre 0 y 3, para establecer la estabilidad (tendencia a la segregación) de la mezcla.

En tanto, la parte 2 de la norma IRAM 1890 establece el procedimiento para llevar a cabo el ensayo de pasaje por el anillo J, instrumento mediante el cual se puede conocer la capacidad de pasaje a través de pequeñas aberturas sin que se bloqueen debido al agregado grueso en su avance. Para realizar el

Hormigón Elaborado

conforme a las especificaciones indicadas por el cliente, entregados con una amplia dotación de mixers y equipos de bombeo.

Hormigones Especiales

diseñados según las necesidades requeridas por el proyecto.

Moderno Laboratorio

para realizar el estricto seguimiento de la producción, ensayos de muestras y asegurar el cumplimiento de las normas IRAM y certificación de la calidad ISO 9001.

IRAM
GESTIÓN DE LA CALIDAD
RI-9000-06233

Equipo de Profesionales

integrado por ingenieros, arquitectos y técnicos, dedicados a la planificación, asesoramiento, producción y asistencia en obra.

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

Miembro de la AAHE y de la CAMARCO

Más de 50 años entregando calidad

Plantas de Elaboración

Plantas 1 & 2
Combet 8450
José León Suárez

Planta 3
Constituyentes y Lavoisier
Malvinas Argentinas
(detrás del Tortugas Open Mall)

Planta 4
Culpina 1425 - Ruta 21
Parque Industrial Polo 21
Pontevedra

Plantas Móviles en Obras

para proyectos específicos.

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

ing. josé maría casas s.a.

Índice de Estabilidad Visual (IEV) según IRAM 1890-1.

ensayo se utiliza el Cono de Abrams, junto con un anillo rígido de 300 mm de diámetro que tiene la particularidad de poseer 16 varillas lisas espaciadas en todo su perímetro. Estas varillas simulan las armaduras de acero de los distintos elementos estructurales y pueden modificarse en diámetro o separación según el proyecto que se esté llevando a cabo.
El procedimiento del ensayo es el siguiente: se coloca sobre la placa rígida el anillo J (anillo japonés) y, concéntrico a este, se ubica el cono invertido para luego ser llenado en una única capa; se levanta el cono y se libera la mezcla de hormigón para que fluya a través de las aberturas de las barras. Con ello se determina el diámetro promedio de avance y se lo compara con el valor de extendido empleando la IRAM 1890 - Parte 1; así se obtiene el "bloqueo", que

Extendido de flujo libre para HAC.

es la diferencia de extendidos entre ambos ensayos. Se considera que con un bloqueo superior a 5 cm la capacidad de pasaje está comprometida. A título informativo, no normativo, es recomendable tener valores de 1 a 4 cm para el diseño de mezclas (diferencia entre flujo libre y con J-Ring).
Al igual que en el caso de la humedad de agregados, otra norma nueva de un ensayo rutinario –que, aunque resulte muy sencilla, es muy útil– es IRAM 1893 del año 2018 para determinar la temperatura del hormigón fresco. Esta establece el método de ensayo para determinar la temperatura del hormigón fresco. Pero, antes de desarrollar la norma, se definen términos como calibración, verificación, termómetro patrón y trazabilidad.
El termómetro usado para estas determinaciones debe ser capaz de determinar la temperatura del hormigón en un rango de entre 0 °C y 50 °C, con un error máximo de 1,0 °C. Deber estar construido de un material resistente, que permita la inmersión de su sensor en la masa de hormigón y que este quede rodeado de –al menos– una capa de 75 mm de mezcla en todas las direcciones. Para poder usar el termómetro de trabajo, debe estar previamente verificado por un termómetro de referencia, que a su vez debe ser calibrado con patrones de referencia nacionales y poseer la trazabilidad que lo acredite. Una vez tomada la muestra según IRAM 1541, la determinación de la temperatura se debe realizar antes de los dos minutos de obtenida la muestra y el sensor debe permanecer al menos dos minutos embebido en la mezcla para luego expresar el resultado con aproximación a 0,5 °C. En el anexo A de la norma se establece el proceso de verificación de los termómetros de trabajo.
Otra norma relativamente reciente y poco conocida es IRAM 1879 "Hormigón de cemento. Análisis de hormigón fresco. Determinación de los contenidos de material cementicio, de agregados y de agua", con una primera versión de 2009. Esta norma establece la metodología para poder determinar la composición de un hormigón elaborado, diferenciando material cementicio, áridos y agua; no es posible identificar la cantidad de aditivos. El método inicia analizado los áridos que se emplean en la elaboración del hormigón. Para ello se determina el porcentaje retenido en los tamices de 4,75 mm y 150 µm, sobre muestras de agregado fino y grueso tomadas según la norma IRAM 1509. Por otro lado, se toman dos muestras de hormigón fresco y se almacenan en el recipiente hermético para transportarlas hasta el lugar de ensayo.

Con la primera se determina el contenido de agua de amasado a través del secado de la muestra, y con la segunda se establece el PUV del hormigón. Esta última muestra servirá también para llevar a cabo un tamizado por vía húmeda, donde se determinan las cantidades retenidas en los tamices de 4,75 mm y de 150 µm. Con las determinaciones realizadas hasta ese momento, se pueden conocer la cantidad de agua que existe en la muestra y las cantidades de agregado fino y grueso (usando previamente los porcentajes de composición del árido). También de manera aproximada es posible saber la cantidad de material cementicio, restando a la masa obtenida del PUV las masas de agua y áridos. Debe tenerse en cuenta que el método no cuenta con la precisión de los registros de las plantas automatizadas que tengan una verificación dentro de los errores admisibles según IRAM 1666 / CIRSOC 201 vigentes.

IRAM PARA CARACTERIZAR EL HORMIGÓN ENDURECIDO

Si bien es necesaria la normalización del control del hormigón proyectado a edades tempranas, un gran paso lo da IRAM 1896 para determinar resistencias mediante testigos calados de paneles proyectados, con versión vigente de 2019. Esta norma establece los procedimientos a seguir para la preparación de paneles de control de calidad de hormigones proyectados (también conocidos como *shotcrete*) y la extracción de testigos de dichos paneles.

Para quienes no están familiarizados con este tipo de hormigón, aclaramos que es aquel colocado mediante proyección neumática a alta velocidad desde una boquilla donde generalmente se le incorpora el acelerante de fragüe.

Para llevar a cabo el ensayo, se requiere un molde rígido cuadrado de 60 cm de lado y se utilizará uno por cada combinación de mezcla que se desee ensayar (distintas dosis de aditivos, fibras y posición de proyección). Además, se recomienda que los ensayos sean llevados a cabo por el mismo personal designado a dichas tareas en el proyecto. Los paneles deben ser curados luego de aplicar el hormigón sobre ellos, utilizando una lámina plástica para evitar la pérdida de humedad, pero curados en las condiciones de temperatura y humedad al costado del hormigón proyectado en la obra. La extracción de testigos se lleva a cabo mediante el

Ensayo de J-Ring (IRAM 1890-2).

Paneles para proyectado.

procedimiento explicado en la norma IRAM 1551 y se deben sacar del centro de cada panel mediante aserrado o calado por broca diamantada. Cuando la extracción sea realizada para verificar la tensión a compresión, se recomienda el aserrado de las bases para lograr paralelismo entre sus caras y que la tensión se aplique de manera uniforme. El ensayo a compresión se realiza según IRAM 1546 vigente.

Otra innovación para que las aplicaciones de aditivos expansores y de contracción compensada (ejemplo: pisos sin juntas) puedan seguir creciendo es la IRAM 1895 "Hormigones de retracción compensada. Método de ensayo para la determinación de la expansión restringida". Esta norma fija el método de ensayo para establecer la variación longitudinal que tiene el hormigón (generalmente utilizando aditivos compensadores de contracción) y, de esta manera, disminuir la probabilidad de aparición de fisuras en la estructura.

Para comenzar, la norma define como hormigón de retracción compensada al hormigón elaborado que en su diseño contempla la incorporación de un aditivo expansor o el uso de cemento expansivo, que genera un ligero incremento de volumen durante la etapa de fraguado y endurecimiento, para compensar la retracción de volumen debido al fenómeno de contracción por secado. Para llevar a cabo el ensayo, se necesita un dispositivo de retención metálico (dos placas metálicas unidas por una varilla roscada) y moldes especiales para conformar probetas prismáticas de 75 mm de lado x 250 mm de largo que permitan alojar a los dispositivos de retención. También se requiere un comparador de longitudes con un dial de alta precisión para detectar las pequeñas variaciones longitudinales.

Para el ensayo deben moldearse al menos tres probetas idénticas, verificar la separación de las placas metálicas que confirman el dispositivo de retención y utilizar un agente desmoldante o un film de baja densidad para evitar que el hormigón se adhiera al metal (ejemplo: teflón). Se llenan los moldes con el hormigón en dos capas de igual altura, con 25 golpes de varilla lisa y con maza de goma para cerrar la impronta dejada por la varilla (también se admite el uso de vibrador). Para proteger la probeta, la cara expuesta debe ser cubierta con una lámina y así evitar el intercambio de humedad con el ambiente.

El desmolde de las probetas debe hacerse lo antes posible (generalmente entre las cuatro y ocho horas después del moldeo). Pero, como todavía el hormigón está debilitado, se recomienda desmoldar sobre una superficie blanda, como caucho. A los 30 minutos del desmolde, se toma una medición inicial de la longitud de las probetas y luego pasan a curarse sumergidas en agua. A los siete días se sacan del agua y se vuelve a medir la longitud para determinar la variación, que luego se expresa de manera porcentual con respecto a la longitud inicial.

Es importante destacar que la temperatura debe ser estable y mantenerse a 23 ± 2 °C para evitar variaciones debido a efectos térmicos. De este ensayo se obtienen valores muy ventajosos para definir el porcentaje de aditivo a utilizar en la mezcla; además, son datos que entran en los cálculos y diseños de pavimentos con importantes espaciamientos entre juntas.

NUEVAS NORMAS EN ESTUDIO Y NECESIDAD DE NORMALIZACIÓN

Dentro de los proyectos abordados por IRAM para este año o quizás el próximo, cabe destacar las normas IRAM 1892 "Método de ensayos

para la determinación del coeficiente de permeabilidad al aire (kT) del hormigón endurecido" e IRAM 1894 "HRDC–Hormigones de Resistencia y Densidad Controlada".

La primera de ellas es un método normalizado en Europa (conocido como "Método Torrent") para inferir la durabilidad de probetas y de hormigones de recubrimiento, con un método más que probado y que dispone de varios equipos en el país.

En tanto, la norma relacionada con los HRDC se articulará con la reciente IRAM 1666 para ampliar los usos y la productividad del hormigón a campos que también tienen grandes aplicaciones en la actualidad; esta, al no estar aun normalizada, termina generando conflictos o inseguridades para todas las partes involucradas (Dirección de Obras, empresas constructoras y proveedores de hormigón elaborado).

Como queda expuesto, hubo un avance importante en las normas IRAM de ensayos y en su actualización durante la última década. Pero ¿qué normas son relevantes para los nuevos desafíos que enfrentan las obras y sus proveedores de hormigón elaborado? Citamos algunas:

- Normativa para cuantificar la elevación semiadiabática para hormigones masivos.
- Determinación de densidad del hormigón endurecido.
- Ensayos de desempeño de hormigones con macrofibras (vigas, paneles) y tensiones/energía residual.
- Especificaciones en cuanto a segregabilidad de mezclas autocompactantes y a colar bajo agua.
- Ensayos a edades muy tempranas y tempranas de hormigones proyectados.
- Normativa relacionada con materiales adicionales en el hormigón, diferentes de aditivos como fibras y pigmentos.

Estos son solo ejemplos de normativas europeas y americanas que en los últimos cinco a 10 años resultan cada vez más necesarias y requeridas en proyectos de diferente envergadura y que permitirían mayores innovaciones para el proveedor de hormigón, así como seguridad para las obras.

MENDOZA, UNA CIUDAD QUE EXIGE DEMOSTRAR LOS CONTROLES DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

EL MUNICIPIO DECRETÓ LA OBLIGATORIEDAD DE ADJUNTAR A LOS EXPEDIENTES DE OBRA LOS RESULTADOS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD DEL HORMIGÓN, SEGÚN CIRSOC 201-05. EN ESTA ENTREVISTA, EL ARQ. JUAN MANUEL FILICE, SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO, DESTACA LA EXPERIENCIA Y LOS RESULTADOS ALCANZADOS.

Desde 2016, a partir de las ordenanzas 3891/15 y 3921/16, el Municipio de Mendoza adoptó el cuerpo normativo del reglamento CIRSOC para regular las obras que se construyen en su departamento. No obstante, dos años después dieron un paso más allá: mediante el decreto 958, el gobierno local ordenó la obligatoriedad de que los resultados de los controles de calidad del hormigón utilizado en las obras –tanto públicas como privadas– estén documentados en los expedientes, de acuerdo con lo prescripto por el reglamento CIRSOC 201-05. El decreto también determina que los ensayos deben ser llevados a cabo por laboratorios oficiales o independientes certificados, y establece que el director técnico y de estructura y la empresa constructora "son los responsables de todo el proceso de elaboración y recepción del hormigón, hasta la puesta en servicio de la estructura".

De esta forma, a partir de una decisión política, se fortaleció el cumplimiento normativo y, consecuentemente, se potenció la calidad del hormigón producido, de la industria en general y, por lo tanto, también la seguridad de las obras. A su vez, dado el valor diferencial que ofrece contar con proveedores confiables, se incrementó el interés de trabajar con hormigoneras certificadas.

En una entrevista exclusiva con ***Hormigonar Digital***, el actual secretario de Desarrollo Urbano de

> *"SI LA OBRA IMPLICA MÁS DE TRES PLANTAS O SI SUPERA LOS 1.500 M², SE PREVÉ EXIGIR PROBETAS"*

la ciudad de Mendoza, Arq. Juan Manuel Filice, explicó la relevancia de estas medidas y el impacto de su implementación en la calidad y seguridad de las estructuras, de especial relevancia al tener en cuenta que este municipio se encuentra dentro de una zona de riesgo sísmico. El funcionario fue parte del equipo involucrado en la elaboración de este decreto durante la gestión del ex intendente y actual gobernador, Dr. Rodolfo Suárez, junto al Arq. Mario Isgro, responsable en ese entonces del área y actual ministro de Planificación e Infraestructura provincial.

CALIDAD DOCUMENTADA

¿Qué significó la implementación del decreto 958 en su Municipio?

Para nosotros, el tema es mucho más amplio que solo la revisión de la calidad de los hormigones. En ese momento, nos permitió dar un salto cualitativo en relación con la legislación de las estructuras sismorresistentes.
Hasta entonces, toda la gran área metropolitana de Mendoza tenía vigente el Código de 1987 (Código de Construcciones Sismorresistentes, CCSR ´87) y, cuando el CIRSOC se puso en vigencia, este Municipio fue el único en adoptar la nueva reglamentación bajo ordenanza.

¿Qué impacto tuvo?

Claramente esto generó muchísimos cambios. Modificó la forma de calcular las estructuras, de diseñarlas y, por supuesto, los procedimientos para verificarlas y para hacer el seguimiento de obra. En ese proceso entra la revisión de calidad de los hormigones.
Entonces, fue un enorme paso que el Municipio dio hacia adelante. Pero, como todo gran paso, también tuvo sus complejidades. Por ejemplo, en lo que hace al control de la calidad de los hormigones, los directores técnicos de las obras tuvieron que empezar a pedir probetas, y a hacer y firmar los registros.
Esto significó un cambio en muchos sentidos. Si bien costó, lo llevamos adelante, lo mantuvimos y

hoy todo el mundo lo tiene asimilado e incorporado a los procedimientos.
Aunque el anterior estaba vigente, surgió este nuevo código que resultó superador y se decidió tomarlo porque, además de otros beneficios, incorporaba una metodología nueva, más evolucionada, con respecto al control de los hormigones.

LECCIONES APRENDIDAS

¿Qué tipo de inconvenientes tuvieron que superar para poder implementarlo?

El Municipio adhirió al CIRSOC completamente y eso causó algunos problemas, pero se fueron solucionando. No eran inconvenientes en el control de los hormigones sino, por ejemplo, en las ampliaciones de propiedades, dado que en esos casos el CIRSOC exige que se haga una revisión estructural sísmica de toda la casa y, como hay viviendas muy viejas, era casi imposible que cumplieran con los parámetros de ese reglamento.
En ese tipo de cosas tuvimos que hacer algunos ajustes porque tal vez son especificaciones positivas pero muy difíciles de implementar en el día a día. Así que el año pasado sacamos una nueva ordenanza en la que flexibilizamos algunos puntos para ese tipo de casos.

¿Cómo ven reflejados los beneficios de haber introducido el CIRSOC en las nuevas obras?

Lo vemos reflejado en varios aspectos. Primero, el CIRSOC establece usar hormigón H20, como mínimo. Esto subió la calidad de los hormigones en obra. Pero el beneficio de ello no se ve hoy, comenzará a apreciarse con el paso de los años.
También, como antes no se hacían controles de calidad del hormigón y ahora sí, se asegura menos conflictividad técnica en las obras. Esto les puso la vara alta a las empresas que venden hormigón dado que, si se trabaja con hormigoneras que no certifican ISO 9001, el propietario tiene que comprar un hormigón de mejor calidad (con 5 MPa extra), una carga adicional en el control del hormigón. Si bien nosotros no exigimos certificación de calidad a las empresas, entre producir en Modo 1 y Modo 2 hay beneficios.
A su vez, si la obra implica más de tres plantas o si supera los 1.500 m² de superficie, se prevé exigir probetas; si estas no verifican, se paralizan las obras hasta que se presente ante la Municipalidad un proyecto o plan de mejora de la estructura.
Como Mendoza es una zona sísmica, todos estos mecanismos que sirven para tener mayor confianza en la construcción y en el hormigón son bienvenidos.

Los controles de calidad del hormigón "aseguran menos conflictividad técnica en las obras", destaca el Arq. Filice.

¿De qué manera perciben que hay menor conflictividad técnica en las obras?

Lo percibimos en el *feedback* que recibimos en las obras y en la calle. No es lo mismo llenar una losa con hormigón H17 (como se llenaba años atrás) que completarla ahora con hormigón H21 o H25. Claramente esto genera más seguridad, mejor calidad en la obra y menos problemas, porque si al H17 le disminuía un poquito la calidad, pasaba a ser muy malo.
Por otra parte, como las empresas saben que van a estar controladas con probetas, tienen muchos más recaudos en el tipo de hormigón que mandan. Entonces, toda la cadena se vio mejorada y eso se nota directamente en la obra.

¿Hubo resistencia en el sector?

Por supuesto que alguno habrá protestado porque esto puede generar algún costo adicional –como pagar las probetas–, pero después entendieron que era necesario y que garantiza tanto la calidad de la obra como la seguridad de los profesionales, los desarrolladores y las edificaciones.

EJEMPLO A SEGUIR

¿Se proyecta decretar una medida similar a nivel provincial?

No lo sé. En lo que sí estamos trabajando –promovidos por el Gobierno de la Provincia– es en tratar de unificar ciertos criterios de los códigos de edificación de los municipios. En este marco, tal vez algo de eso pueda surgir.

¿Cómo es su balance con respecto a los resultados del decreto municipal 958 de 2018? ¿Recomendaría aplicar medidas similares a esta en otros municipios?

Sé que otros municipios lo estuvieron estudiando para incorporarlo, al menos parcialmente. Creo que es una herramienta importantísima.
Por supuesto que todo lo que tenga que ver con la seguridad y con la calidad de las obras y de los hormigones es totalmente recomendable para que todos lo adoptemos. Estaría muy bien que el resto de los municipios del área metropolitana también lo tomen.
Cada municipio analizará –y sé que lo han estado haciendo– qué medidas más o cuáles menos pueden adoptar. Sería realmente positivo avanzar para que, de alguna manera, todos los municipios de la región tengamos un acuerdo de calidades mínimas.
El esfuerzo que hicieron el Municipio, los profesionales y las empresas durante estos años realmente fue complejo, pero resultó un proceso muy enriquecedor para todos. Dar a conocer esta experiencia está bueno. Así, otros municipios de Mendoza y del resto del país también lo hacen.

"Como las empresas saben que van a estar controladas con probetas, tienen muchos más recaudos en el tipo de hormigón que mandan", afirma Filice.

A partir de la publicación de este decreto, ¿nota que se incrementó el interés de las empresas por certificar?

Desconozco. En la actualidad, de todas las empresas que hay en el Gran Mendoza, solo cuatro están certificadas y, casualmente, son las que más trabajan. Es decir, de manera indirecta se vieron beneficiadas. Si un desarrollador quiere hacer un edificio de 20 pisos, no va a ir a contratar a una empresa que no esté certificada.
El sistema impone las reglas y el mercado ordena a las empresas. Entonces, las que no están certificadas son las firmas que tal vez trabajan en viviendas o en edificios que no superan los tres pisos, tienen otro perfil o llegan a otro tipo de obra. Los grandes proyectos, por cantidad y calidad de hormigón, se terminan haciendo con las empresas certificadas.

WORLD OF CONCRETE® EL RENACER DE LA INDUSTRIA

UN RESUMEN DE LOS PRINCIPALES HITOS DE ESTA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL.

Una vez más, la luminosa ciudad norteamericana de Las Vegas recibió a una multitud que fue parte de World of Concrete. La edición 2022 de esta emblemática exposición de la industria de la construcción contó con 37.000 asistentes y participaron cerca de 1.200 proveedores, de los que más del 10% eran nuevos, lo que puede tomarse como un indicio del crecimiento que registra el sector y esta feria en particular.

La convocatoria tuvo lugar entre el 18 y el 20 de enero en el Centro de Convenciones de Las Vegas, aunque el ciclo de capacitaciones se inició con un día de anticipación. Según señalaron desde la organización, "los codiciados programas educativos de World of Concrete sirven como una incubadora para compartir conocimientos técnicos, lo que ayuda a la industria a superar los desafíos y aprovechar nuevas oportunidades de crecimiento. Con más de 11.000 sesiones dirigidas por expertos, las capacitaciones de alto nivel de este año exploraron un equilibrio entre temas técnicos y prospectivos, que van desde la impresión 3D en hormigón hasta la participación de las mujeres en la construcción y la próxima generación de soluciones en impermeabilización, entre muchos otros temas". Durante todo el encuentro también se destacó el valor fundamental de la sustentabilidad a nivel transversal.

Hubo cerca de 1.200 expositores de la industria de la construcción.

En cuanto al resto de la propuesta, además de los pabellones cubiertos del interior, hubo una amplia área descubierta donde se exhibieron equipos, se realizaron las tradicionales demostraciones de

maquinarias y de productos, shows, así como concursos de destreza y habilidades.
Uno de los argentinos que viajó especialmente hasta allí fue Santiago Pica, director del periódico El Constructor, que compartió con ***Hormigonar Digital*** su balance de la experiencia: "Sin duda esta edición nos ha sorprendido a todos, tanto a organizadores como a asistentes. Luego de dos años sin eventos presenciales a nivel regional, la visita fue una grata sorpresa. Se trató de una de las mejores ediciones de la historia. El ambiente de negocios era muy positivo y se observó una notable recuperación".

Demostración de construcción con impresoras 3D.

Con respecto a nuestra industria, Pica expresó que durante su recorrido pudo apreciar que "el uso de la tecnología aplicada al hormigón es cada vez más sorprendente en el mercado norteamericano". Y agregó: "Sin dudas esta experiencia confirma que la industria del hormigón necesita los eventos presenciales, ya que todos queremos ver y probar las novedades en vivo, no desde una pantalla".

La próxima edición de esta feria internacional de la industria se celebrará entre el **17 y el 19 de enero de 2023 en Las Vegas, Estados Unidos:** CLICKEAR AQUÍ

¡FALTA POCO!

13ª edição
CONCRETESHOW
A FEIRA DO CIMENTO E CONCRETO PARA A CONSTRUÇÃO
in cooperation with: WORLD OF CONCRETE

Del **9 al 11 de agosto, la ciudad de San Pablo, Brasil**, será sede de una nueva edición de Concrete Show Sudamérica, feria que desde hace 12 años reúne a la cadena productiva de la industria del cemento, el hormigón y la construcción civil de la región. Su última convocatoria congregó a más de 350 marcas expositoras y 17.500 visitantes de 22 países, por lo que se espera una participación mucho mayor para este año.
Durante los tres días que se extenderá esta exposición –que se realizará en cooperación con la feria internacional World of Concrete–, habrá lanzamientos de innovaciones tecnológicas, se presentarán productos y sistemas ideados para el sector, y se ofrecerán diversas charlas comerciales y técnicas. Según prometen, se vivirá "una experiencia 360°".
En esta oportunidad, el encuentro se llevará a cabo bajo un formato híbrido, de modo de integrar el entorno físico con la plataforma digital para ampliar su alcance y potenciar así las posibilidades de difusión e intercambio.
Organizan: Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) y Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem (ABESC).

Para obtener más información, pueden visitar el sitio web: CLICKEAR AQUÍ

BATEV 22
27° Exposición Internacional de la Construcción y la Vivienda

Ya falta poco para poder recorrer **Batev 2022**, la 27° Exposición Internacional de la Construcción y la Vivienda que se llevará a cabo del **29 de junio al 2 de julio en La Rural**, ciudad de Buenos Aires, en simultáneo con Fematec. De regreso a la presencialidad, los asistentes volverán a descubrir y experimentar los productos y proyectos más innovadores, los materiales sostenibles, la última tecnología y los sistemas involucrados en el diseño, planeamiento, desarrollo y construcción de obras de todo tipo.

A su vez, en este marco se presentará el *meeting* La Economía Circular en la Construcción, un espacio de diálogo e intercambio que, a partir de una agenda de conferencias que se extenderá durante tres días, buscará impulsar la sostenibilidad en esta industria. "La economía circular en el ámbito de la construcción desafía a repensar y rediseñar las formas en que las sociedades proyectan y construyen su edificación e infraestructura, cómo diseñan sus espacios, los mantienen y se relacionan con el medio ambiente. Las oportunidades para la circularidad en la arquitectura, en la construcción y en la ciudad son múltiples y garantizan un crecimiento sostenible para todo el sector. Pero debemos incluir el modelo de economía circular en todo el ciclo de vida y las empresas tienen un rol fundamental en este proceso de cambio productivo, tecnológico y social", informaron desde la organización de Batev, que está a cargo de la Asociación de Empresarios de la Vivienda, la Cámara Argentina de la Construcción, y Exposiciones y Ferias de la Construcción Argentina (EFCA).

Al igual que las ediciones anteriores de esta feria, la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado ofrecerá una capacitación gratuita para los presentes; el tema a desarrollar este año es Hormigón Elaborado Categoría Arquitectónico. Asimismo, en la zona de la plaza de máquinas podrán visitar el stand de la AAHE, que compartiremos con nuestras asociadas Fenomix, Horcrisa, Indumix, Tecnus, Tekno Bomba y Thermodyne Vial. **¡Los esperamos!**

➔☑ **INFORMES** CONSULTAR AQUÍ

XVIII CONGRESO ARGENTINO de Vialidad y Tránsito — expo 2022 vial Argentina

La Asociación Argentina de Carreteras, junto con el Consejo Vial Federal y Vialidad Nacional, relanzaron el **XVIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito y la 10° Expovial Argentina 2022.** Luego de varias postergaciones debido a la pandemia, el evento tendrá lugar del **26 al 28 de septiembre en el Hotel Hilton Buenos Aires**, nuevamente bajo modalidad presencial.

Habrá nueve áreas temáticas sobre las que se propondrán disertaciones: Gerenciamiento de redes y gestión de activos viales; Conectividad, transporte y logística; Tecnología inteligente: conocimiento, innovación y creatividad; Caminos rurales; Seguridad vial: políticas para reducir la siniestralidad; Pavimentos; Multimodalidad sustentable en regiones urbanas; Medioambiente y transporte carretero; y Planificación y proyecto de carreteras.

Para solicitar más información e inscribirse:
(+54-11) 4362-0898;
info@congresodevialidad.org.ar ;
www.congresodevialidad.org.ar

XXVII JORNADAS ARGENTINAS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL
2022 · ROSARIO · SANTA FE

Entre el 28 y 30 de septiembre y el 1 de octubre de 2022, se realizarán las XXVII Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural, en el **Ariston Hotel de Rosario, provincia de Santa Fe.** Si bien el evento será presencial, las conferencias especiales y las charlas comerciales que se desarrollen en el salón principal se transmitirán *online*, mediante *streaming* en vivo.

La propuesta es organizada por la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE) y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad de Rosario.

Consultas e información:
www.jornadasaie.org.ar,
comunicarse telefónicamente al
(+54-11) 4381-3452; 5252-8838;
o enviar un mail a **info@jornadasaie.org.ar**

AGENDAR:
¡SE VIENE NUESTRA CONVENCIÓN!

Tras casi tres años de nuestra última reunión sectorial, los invitamos a ser parte de la **8° Convención Anual de la AAHE**, que se celebrará –de modo presencial– entre el **27 y el 29 de octubre de 2022 en el Hotel Sasso de la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires**. Ya estamos organizando todo para ofrecer una nutrida y enriquecedora agenda de disertaciones, presentaciones y demostraciones que estén a la altura de las expectativas acumuladas durante estos años, en los que la pandemia nos obligó a interrumpir este tradicional encuentro de la industria del hormigón elaborado.
Por medio de nuestros *newsletters*, las redes sociales y la próxima edición de la revista ***Hormigonar Digital*** compartiremos más detalles sobre esta convocatoria tan esperada. **¡A prepararse!**

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

AATH 2022

Los más destacados expertos nacionales e internacionales en el campo de la tecnología del hormigón serán parte del **X Congreso Internacional y 24° Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH)**. Este evento bienal se llevará a cabo de modo híbrido (presencial y *online*), **entre el 31 de octubre y el 4 de noviembre en Buenos Aires.**
Los seminarios programados son: Hormigones Especiales, aplicaciones en obra; Hormigón Arquitectónico; y Durabilidad del Hormigón. En tanto, el *workshop* abordará la eficiencia de recursos y la huella de carbono.
Las sesiones se dictarán en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Parque Tecnológico Miguelete. Organizan: la AATH y el INTI.
Importante: los socios de la AATH, de la AIE y de la AAHE recibirán descuentos en la inscripción.

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

Los presidentes honorarios de la AAHE expresaron su afecto y reconocimiento.

Reconocimiento a **Pedro Chuet-Missé**

LA AAHE BAUTIZÓ LA SALA DE CAPACITACIÓN DE LA SEDE DE USPALLATA CON SU NOMBRE.

A pesar de las limitaciones impuestas por las restricciones sanitarias que estaban vigentes a fines de 2021 por la pandemia, desde la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado no quisimos finalizar el año sin hacerle un merecido homenaje al Ing. Pedro Héctor Chuet-Missé, director ejecutivo de nuestra institución entre 2004 y 2021.

Como un reconocimiento a su contribución a la profesionalización del sector, el 1 de diciembre realizamos un acto en el que se designó la sala de capacitación de la sede institucional con su nombre.

Durante el encuentro, nuestro actual presidente, Miguel Ángel Tommasi, expresó: "Soy un convencido de que los espacios ameritan tener un nombre y este lo merecía. También porque responde a la esencia de nuestra institución: después de 42 años todo pasa por acá, por capacitar a la industria y capacitarnos nosotros. En función de esto, es un honor ponerle a esta sala el nombre del Ing. Pedro Chuet-Missé, por toda la dedicación que le dio a la AAHE, por hacerlo con pasión, profesionalidad y honestidad".

En tanto, el Ing. Enrique Kenny, nuestro director ejecutivo, agregó: "Pedro hizo un trabajo excelente durante 17 años y coloca la vara muy alta. Por eso es un orgullo para todos denominar esta sala de capacitación y entrenamiento con el nombre de una persona que dio tanto y de manera tan exitosa".

El staff de la AAHE acompañó la emotiva celebración.

Por su parte, el homenajeado expresó: "Agradezco de corazón que quieran denominar esta sala con mi nombre, espero que algún día mis nietos o bisnietos

Feliz por el homenaje, el Ing. Chuet-Missé posó junto a Tommasi y el Ing. Kenny.

puedan disfrutarla y sentirse orgullosos. En estos años traté de acomodar un poquito las cosas y así llegamos hasta acá. Agradezco el trabajo y el compromiso de todos los que me acompañaron".

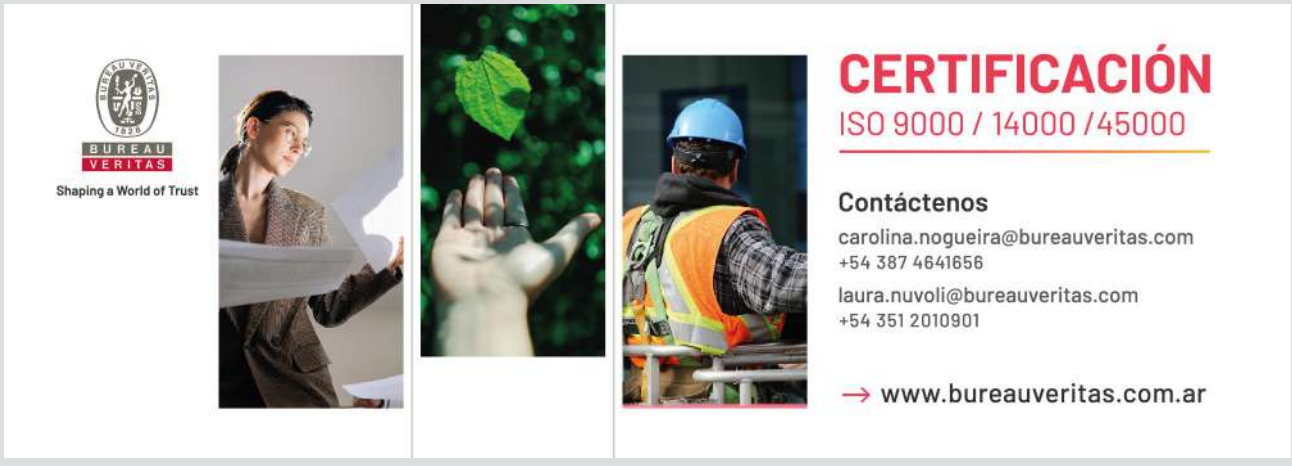
Dada la crisis sanitaria, la celebración fue íntima, pero pudieron asistir –además de las autoridades mencionadas– el secretario de la AAHE, Ing. Gastón Fornasier; el director de Comunicaciones, Ing. Fernando Perrone; los presidentes honorarios de la AAHE, Ing. José María Casas, Ing. Leonardo Zitzer, Arq. Omar Valiña y el Ing. Eduardo Pili; también el exdirector de la revista ***Hormigonar***, Ing. Guillermo Masciotra.

Desde la AAHE se le entregó una placa recordatoria y un video con fotografías de momentos memorables de su trayectoria al frente de la asociación. Finalizado el acto, compartimos un delicioso almuerzo en un restaurante de Puerto Madero.

Si la situación acompaña, esperamos poder realizar un homenaje más amplio en el que puedan participar todos los socios.

Los Ings. Masciotra y Perrone también fueron parte del acto.

Fotos gentileza de la revista Vial.



Calendario AAHE 2022

PRESENTAMOS LA AGENDA DE CAPACITACIONES DEL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO. COMPRENDE UNA AMPLIA VARIEDAD DE PROPUESTAS ESPECIALMENTE DISEÑADAS PARA RESPONDER A LAS NECESIDADES DEL SECTOR.

MARZO

El **7** de ese mes se realizó una nueva edición del curso **Fisuración del Hormigón: Preguntas más Frecuentes.** En él se estudiaron causas, consecuencias y modos de evitar estas patologías, además de analizarse las preguntas más habituales que despierta este tema entre los participantes.
En tanto, el **29** comenzó la segunda edición del curso **Profesional Responsable de Laboratorio y Calidad**, cuyo dictado se encuentra a cargo del Ms. Ing. Maximiliano Segerer.
Finalmente, exclusivo para socios de la AAHE, se desarrolló el **Taller de Estimaciones y Consumo de Hormigón Elaborado.**

ABRIL

El **4** comenzó una nueva edición del **curso Norma IRAM 1666:2020**, que se lleva a cabo junto con la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO).
El **27** inicia la primera edición de nuestro curso **Hormigón Elaborado Categoría Arquitectónico**, que abordará el tema desde tres ejes: tecnología, logística y venta. Es una capacitación exclusiva para asociados.
Por último, para la **tercera semana** del mes se programó el comienzo del curso **Tomadores de Muestras** en Obra. Su objetivo es capacitar al personal presente en la obra sobre los ensayos necesarios para la correcta recepción del hormigón elaborado.

MAYO

Durante este mes habrá una nueva edición del curso **Tomadores de Muestras**. Además, el **23 de mayo** empezará el curso **Control y Aceptación del Hormigón: Preguntas más Frecuentes**, en el que se abordarán las consultas usuales –y no tanto– que inquietan a los profesionales involucrados en esta tarea.

JUNIO

En el sexto mes del año dictaremos la última edición del curso **Tomadores de Muestra.** Por otra parte, en el marco de la nueva edición de la exposición BATEV (que inicia el 29 de junio), ofreceremos una disertación sobre **Hormigón Elaborado Categoría Arquitectónico.**

IMPORTANTE:

- Las definiciones de fecha de inicio que están pendientes al momento del cierre de esta revista y las posibles modificaciones de este calendario se notificarán por correo electrónico, por lo que los invitamos a suscribirse a nuestro *newsletter* institucional. También pueden seguirnos en las redes sociales para recibir información actualizada.

HORCRISA

CONSTRUYENDO RELACIONES FUERTES

HORMIGÓN DE CALIDAD

PLANTA NORTE
4740 8001
4736 7831

www.horcrisa.com

PLANTA OESTE
4457 0723
4626 9742

Normas ISO 9001, mucho más que un certificado en la pared

ESTÁ ABIERTA LA INSCRIPCIÓN PARA LA DISERTACIÓN SOBRE CERTIFICACIÓN ISO 9001:2015 EN PLANTAS DE HORMIGÓN ELABORADO QUE REALIZARÁ LA AAHE EL MES PRÓXIMO. COMPARTIMOS ALGUNOS DETALLES DEL ENCUENTRO Y LOS EJES CLAVE QUE SE DESARROLLARÁN.

En el marco del Plan Estratégico de la AAHE y como una forma más de contribuir a los objetivos institucionales de promover la mejora continua de la calidad en nuestra industria, la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado invita a participar de una disertación especial sobre Certificación ISO 9001:2015 en Plantas de Hormigón Elaborado.

La presentación se dictará –de modo *online*– el **17 de mayo** (al cierre de esta edición el horario estaba sujeto a confirmación), durante aproximadamente tres horas. Luego habrá un espacio para responder consultas e intercambiar ideas con los participantes. La exposición de la temática estará a cargo de los Ings. María Belén Filippetti y Claudio Guillermo Rocco. En esta entrevista, ambos expertos brindan un adelanto de los principales conceptos que se abordarán y su relevancia, tanto para los profesionales como para las empresas y el sector en general.

¿Cuáles serán los ejes a tratar durante la disertación sobre Certificación ISO 9001?

María Belén Filippetti (MBF): Explicaremos el concepto de Sistema de Gestión de Calidad (SGC) según la norma ISO 9001:2015 y cómo su implementación impacta en el desarrollo y desempeño de las empresas. También se profundizará sobre los requisitos que esta norma establece, los conceptos de auditoría y certificación, los aspectos principales del proceso para lograr certificar, los recursos necesarios y los beneficios relacionados.

A su vez, la idea es difundir que la "calidad" como concepto no es un objetivo en sí mismo, sino una actitud y una cultura que debe adquirir la organización para que el proceso en general sea más eficiente. En ese sentido, esto es mucho más importante que la obtención de un certificado que luego será expuesto en alguna oficina a modo de trofeo o como parte del decorado.

Por otra parte, es necesario remarcar que el SGC se puede dimensionar de acuerdo con la realidad y el tamaño de cada empresa, y desmitificar el hecho de que su implementación conlleva un período muy largo (varios años). Eso no es así y expondremos varios ejemplos que lo demuestran, en los que los tiempos totales de certificación resultan inferiores a 12 meses.

¿A quién está orientada esta presentación?

MBF: Por supuesto que se enfoca especialmente en fomentar la implementación en plantas elaboradoras de hormigón. Y por ello está orientada a directivos, gerentes, asesores y aquellos roles estratégicos de empresas que desean conocer de qué se trata la certificación de un Sistema de Gestión de Calidad, así como a quienes son parte de empresas certificadas o en proceso de recertificación, para ofrecerles herramientas que puedan identificar aspectos de mejora.

Esta disertación está focalizada en ellos dado que, si el personal estratégico no conoce la norma, y si además no está totalmente comprometido con el proyecto, existe alta probabilidad de fracaso en su implementación, con las consecuencias desagradables que ello provoca en el ánimo del personal de la organización, así como la pérdida de tiempo y de los recursos económicos invertidos.

¿Por qué participar?

Claudio Guillermo Rocco (CGR): En la actualidad es fundamental que las personas que se encuentran en el complejo rol de definir estrategias y tomar decisiones

CV

MARIA BELÉN FILIPPETTI

- Ing. Industrial, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.
- Cursos aprobados de MBA, UNLP, Argentina.
- Docente en las cátedras Administración Financiera y Formulación y Evaluación de proyectos, UNLP, Argentina.
- Auditora líder ISO 9001 (IQNET); auditor interno ISO 14001 e ISO 45001; consultora y responsable de Sistemas de Gestión de Calidad y Medio Ambiente.

CLAUDIO GUILLERMO ROCCO

- Ing. en Construcciones, Ing. Civil y especialista en Tecnología Avanzada del Hormigón, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.
- Doctor Ing. de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Profesor titular de Área Materiales, UNLP, Argentina.
- Consultor en más de 150 obras de hormigón, en el país y en el exterior.

que aseguren el futuro de las empresas comprendan la importancia de contar con una estructura organizacional clara, con personal competente y con procesos de elaboración estandarizados que permitan el control ajustado de la producción y, por lo tanto, disminuir la probabilidad de errores, evitar los costos de la "no calidad", así como generar información precisa sobre el desempeño de los otros sectores de la empresa (Gestión Comercial, Mantenimiento, Recursos Humanos, Producción, etc.).

¿Qué le aportará al asistente?

CGR: Cuando se certifica un SGC, los impactos positivos se incrementan, principalmente a nivel económico, por el hecho de poder operar en Modo 1, de acuerdo con lo establecido en el reglamento CIRSOC 201:2005. Esto abre la puerta a nuevos mercados como las obras públicas y privadas de alto nivel de prestación y, en consecuencia, a ser más competitivos.

Por ello se detallará el significado de operar en Modo 1, qué recursos se necesitan, las condiciones que se deben cumplir, su comparación con las plantas que no operan en este Modo (sino que lo hacen en Modo 2), su impacto sobre los criterios de conformidad del reglamento y las probabilidades de aceptación y rechazo.

La norma ISO 9001 tiene un enfoque basado en los procesos y utiliza la satisfacción del cliente como su principal criterio para evaluar su eficacia. Debe quedar claro que la implementación de la norma no garantiza la calidad del producto final. Es decir, no es una norma que certifica la calidad del hormigón elaborado. Pero, para quien recibe el hormigón (el cliente), el hecho de que la planta elaboradora posea un Sistema de Gestión de Calidad certificado (ISO 9001:2015) aporta confiabilidad respecto de una que no lo está y significa un punto de partida superior en relación con la calidad. Es el primer paso importante para alcanzar la calidad del hormigón especificada y, por supuesto, la calidad final de la obra.

¿Expondrán ejemplos sobre el recupero de la inversión que les implica a las empresas haber certificado?

MBF: Se expondrán ejemplos numéricos sobre la inversión necesaria y los beneficios asociados a la certificación. Naturalmente la inversión inicial a realizar por las empresas dependerá de la infraestructura y de los recursos humanos de cada caso en particular, al momento de decidirse a realizar la implementación de la norma.

En cuanto a los beneficios, los podemos clasificar, según su sector (sin ánimo de ser excluyentes), en organizacionales, comerciales, técnicos, económico-financieros y estratégicos. Durante el encuentro se explicará en detalle en qué consiste cada uno de ellos y se darán ejemplos concretos de experiencias de empresas ya certificadas.

¿Por qué se dictará la disertación? ¿Cuáles son los beneficios para la industria?

CGR: En la década del 70, el inicio del uso en forma generalizada de hormigón elaborado provisto por plantas comerciales externas generó un salto cualitativo en la calidad del hormigón de obra, aportando mayor control sobre los hormigones estructurales. Pero ahora es imperioso que las plantas posean un SGC en línea con lo exigido por el reglamento CIRSOC 201:05 y la norma IRAM 1666:20.

Más aún, este tema es consecuente con la variedad de hormigones especiales que ofrecen la mayoría de las empresas y con la creciente exigencia en lo que respecta a los controles que derivan de su implementación. Esta situación exige que la industria se ubique detrás de esa idea y, para que se cumpla con esto, la AAHE juega un rol fundamental. En este marco, la charla forma parte del programa de difusión necesario para iniciar esta tarea. ⊙

¿ES IMPORTANTE TENER UN PROVEEDOR DE AGREGADOS CERTIFICADO?

Por el Ing. Gastón Fornasier, *Gerente comercial y de Operaciones de Hormigón y Agregados de Loma Negra.*

El planteo de tener una certificación de calidad en nuestro sector está pasando por un momento de alta volatilidad. La industria de la construcción se encuentra inmersa en un elevado nivel de informalidad de todo tipo y carece de controles que permitan asegurar tanto la cadena de abastecimiento como la calidad de las estructuras construidas.

Como sucede en muchos otros sectores de la economía de nuestro país, la percepción es que resulta mucho más rentable hacer las cosas de esta forma; nunca se pone en juego un análisis integral que permita evaluar el ciclo de vida de las estructuras, el costo de mantenimiento y de la "no calidad".

En este escenario poco auspicioso, aspiramos a responder la pregunta planteada en el título de este artículo.

EXPERIENCIA

Con la compra de La Preferida en 2010, Loma Negra ingresó al negocio de los agregados. Por entonces ya contaba con certificaciones: del sistema de gestión de sus operaciones de cemento y hormigón (bajo la norma ISO 9001) y ambiental de casi todas sus plantas (según norma ISO 14001).

Casi por inercia, la cantera de granito consiguió su certificado ISO 9001 en diciembre de 2011. Como había sucedido con el negocio del hormigón, la certificación fue encarada con recursos propios y con una práctica que nos había dado excelentes resultados. Esto comprendió lo siguiente:

- los propios operadores participaron de la redacción de instructivos y procedimientos, encontrando casi de inmediato oportunidades de mejora;
- las áreas de calidad revisaron y establecieron las especificaciones de los productos y planes de inspección y ensayo alineados con el negocio del hormigón (pensemos que los agregados graníticos representan en volumen el 50% de nuestro hormigón en el Área Metropolitana de Buenos Aires y, si sumamos la arena de río, su participación se aproxima al 70%);
- las áreas de seguridad y salud ocupacional intervinieron activamente para poner su mirada en cada documento, balanceando lo operativo con el cuidado de la integridad física de las personas (adquirimos una cantera con estándares operativos realmente bajos, que nos llevó a poner especial foco en temas de seguridad);
- y todos los sectores de servicio se alinearon a esta nueva operación: Compras, Recursos Humanos y Sistemas.

La evolución desde esa primera certificación permite tener hoy una cadena de abastecimiento certificada, lo que asegura un proceso integral auditable, trazable y transparente para nuestros clientes.

RELEVANCIA

Sin dudas, todo sistema de gestión debe estar orientado a satisfacer las necesidades de los clientes, cumpliendo con los requisitos de los productos y minimizando riesgos. Sin embargo, la pregunta que subyace a todo el proceso nos deja siempre la duda: **¿vale la pena el esfuerzo económico y de recursos que demanda una certificación cuando estamos inmersos en un mercado**

liderado por precio, la informalidad y la falta de controles?

Certificar un insumo clave para el hormigón –como son los agregados– tiene que ver con intentar asegurar aspectos físicos (granulometría, contenido de polvo, desgaste, lajosidad, elongación, etcétera) y mineralógicos (petrografía y estudios de reactividad álcali-sílice que pueden influir en la durabilidad de las estructuras). A su vez, al productor del hormigón esto le permite tomar decisiones, establecer puntos de control para aceptar o rechazar una partida de agregados y verificar que no se generen modificaciones sustanciales en aspectos clave de nuestros hormigones (demanda de agua, homogeneidad, tendencia a la segregación, trabajabilidad del hormigón fresco, desgaste superficial y resistencia del material).

Cabe tener en cuenta que estamos proveyendo hormigón para obras ¡de hasta 100 años de vida útil proyectada!

RÉCORD HISTÓRICO

En 2018, el proceso de mejora continua nos llevó a alcanzar un gran hito para La Preferida: se invirtieron unos u$s 4 millones en un tren de trituración móvil único en Argentina. Esto nos posibilitó alcanzar el récord histórico de despacho –casi 1,1 millones de metros cúbicos– en el mercado del hormigón.

La gestión del cambio nos permitió reconocer los riesgos y oportunidades de La Preferida en el contexto que desarrolla sus actividades, facilitándonos alcanzar las metas propuestas.

Nuestro sistema de gestión sigue mejorándose, siempre enfocado en la satisfacción de los clientes y en la conformidad de los productos. Sumado a esto, en la actualidad los pliegos de licitación de las obras incluyen –con mayor frecuencia– la caracterización completa de los agregados que serán utilizados para la elaboración de los hormigones.

Las normas IRAM 1531 y 1512 establecen los requisitos que deben cumplir los agregados gruesos y finos a la hora de ser considerados aptos para la elaboración del hormigón. Algunos de los ensayos relacionados con la durabilidad, reactividad álcali-sílice y reactividad álcali-carbonato son de larga duración; por ese motivo, si la cantera no cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad que los incluya –y ante la ausencia de antecedentes que permitan su aprobación– estos agregados no podrán ser tenidos en cuenta para su utilización en hormigones u obligaría a demorar el inicio de las obras hasta finalizarlos para su homologación.

MATRIZ

En La Preferida se definió una matriz de inspección y ensayo (que incluye la totalidad de los ensayos requeridos en las normas ya citadas). La cantera cuenta con un laboratorio que permite la realización de los ensayos más frecuentes, como granulometrías, lajosidad y elongación. El resto se completa con el apoyo del Laboratorio del Centro Técnico de Loma Negra (por ejemplo, densidad de los agregados, estabilidad frente al sulfato de sodio, método acelerado de la barra de mortero IRAM 1674) y laboratorios externos (examen petrográfico e IRAM 1700, entre los más importantes).

La matriz de inspección y ensayo define la periodicidad con la que se realiza cada ensayo. Debe estar incluida en una base documental, como también las especificaciones y parámetros de control del producto con sus correspondientes límites de control para su aceptación. Estos límites sirven para identificar "no conformidades" y tomar acciones focalizadas en la eliminación de las causas que las producen. La implementación de estas prácticas genera procesos más robustos, que garantizan la conformidad de los requisitos, de los productos y la satisfacción de los clientes.

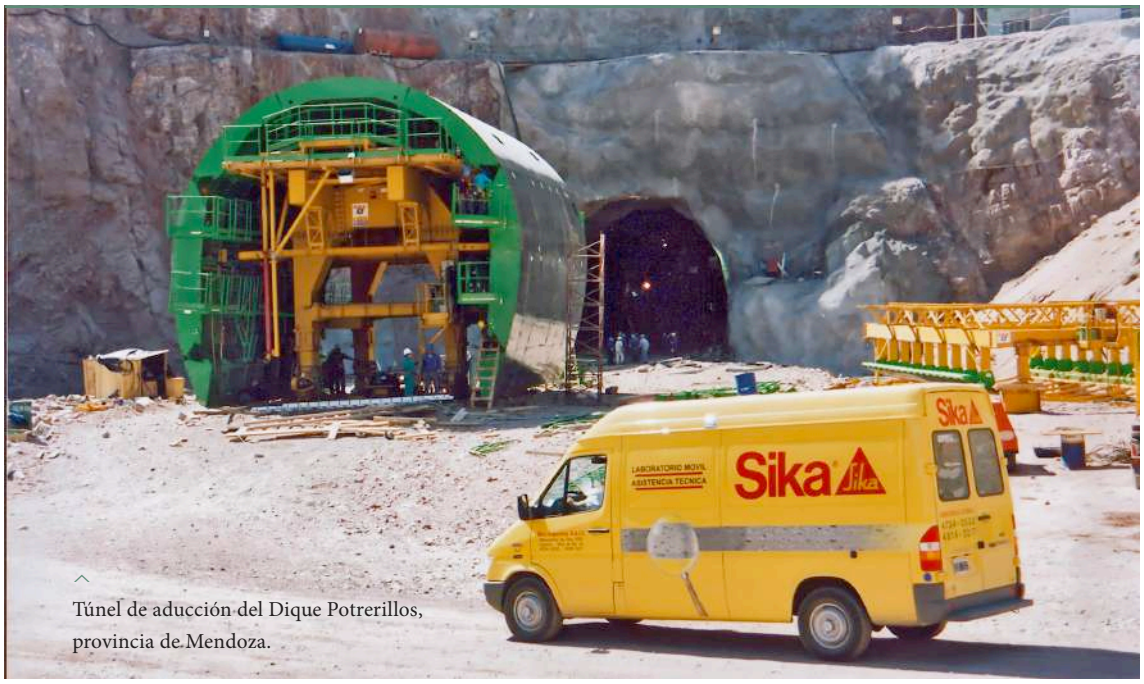
PROYECCIÓN

Como corolario, si nos centramos en mirar la foto actual, es probable que obtener una certificación en este contexto sea una mochila pesada e innecesaria. Pero, si observamos lo que están haciendo los países del primer mundo en la búsqueda de hormigones neutros en carbono, ejecutando proyectos con certificaciones ambientales, asegurando la cadena de abastecimiento como respuesta frente a la aparición de nuevos materiales competidores con el hormigón y el etiquetado de productos, la visión es muy diferente.

Entre ambos escenarios, hay un camino que involucra a todos los actores de la industria y nos interpela de forma crítica: ¿hasta cuándo permitiremos como industria integral seguir trabajando de esta forma?

Estamos convencidos de que los aspectos descriptos están enfocados en garantizar la calidad de nuestros productos. Y, por tal razón, esto debe ser tomado como un diferenciador para la toma de decisión de los clientes durante el proceso de selección de proveedores. Debería existir una mayor concientización por parte de los clientes con respecto a los costos asociados a la "no calidad", evitando que la elección de los proveedores esté vinculada exclusivamente a una comparativa de precios. ⊙

Invitamos a los lectores a ponerse en contacto con la empresa mediante nuestro teléfono: (+54-11) 4303-1650; o website: www.lomanegra.com



Túnel de aducción del Dique Potrerillos, provincia de Mendoza.

SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO, UN PILAR FUNDAMENTAL

Por la Lic. Florencia Moreno, *coordinadora del Departamento Sistema de Gestión Integrado de Sika Argentina*

La importancia del uso del hormigón elaborado en las obras de infraestructura y en la arquitectura contemporánea es determinante. Esta es el resultado de la calidad con la que se elabora este material y el seguimiento estricto de los procesos de transporte, recepción, colocación y terminación del hormigón.

Para contribuir con lo mencionado, Sika Argentina SAIC basa su filosofía corporativa en el compromiso con la sustentabilidad, a través de la certificación de procesos de fabricación que aseguren la excelencia en la calidad del producto que se elabora, con el objetivo de lograr la mayor durabilidad posible de las obras. Como referencia de ello, cabe destacar que –a través del suministro de nuestras tecnologías– estamos trabajando con pliegos de obras de ingeniería sanitaria cuyo requisito es que la durabilidad de estas sea de 100 años.

Ampliación de la pista del Aeroparque metropolitano, ciudad de Buenos Aires.

Esta filosofía nos llevó a ser pioneros en la certificación de normas como la ISO 9001, desde 1994. Somos la primera empresa de la industria de la construcción en certificar en el país bajo el organismo IRAM.

Puente en arco Variante Costa Azul, provincia de Córdoba.

> *"SOMOS LA PRIMERA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN CERTIFICAR EN EL PAÍS BAJO EL ORGANISMO IRAM"*

La implementación de esta norma tiene como beneficio y ventaja más importante que le permite a la organización orientarse hacia el cliente buscando una mejora continua, satisfaciendo sus necesidades y exigencias. Nuestra trayectoria en la Gestión de Calidad nos enorgullece y nos motiva a seguir innovando y brindando soluciones a los clientes. Lo hacemos cumpliendo siempre con la calidad, que es el sello distintivo de Sika, una de las principales causas de su éxito y por lo que la compañía resulta tan reconocida a nivel mundial.

Para crear valor a los clientes, nos apoyamos en tres pilares fundamentales:

1. **Calidad:** brindar productos y servicios de excelencia a partir de la innovación y de contar con laboratorios de Control de Calidad, de Investigación y Desarrollo, de Hormigones y de Aplicaciones.
2. **Capacitación:** generamos un vínculo con los clientes desde la gestión de ventas y, luego, desde la capacitación, para el uso correcto de los productos.
3. **Rendimiento:** mejora continua, capacidad de respuesta y corrección de los desvíos. Logramos una gestión de reclamos que no solo tiende a la satisfacción del cliente sino también a la mejora continua.

En tanto, en Sika conjugamos la Gestión de la Calidad con la de la Salud, la Seguridad y el Medio Ambiente a partir de tener una mirada integral, de mejorar el desempeño general y de reducir riesgos sobre las personas así como sobre los procesos y el medio ambiente. También al asegurar un correcto control de los documentos, lo que se traduce en confiabilidad con respecto a la calidad de los productos a aplicar por el usuario final.

La empresa cuenta con criterios objetivos para monitorear la satisfacción de los clientes. Es decir, si se detecta algún desvío, teniendo como base la evidencia, se puede corregir y continuar mejorando. De esta manera, se le asegura al usuario final que sus necesidades son escuchadas, tenidas en cuenta y atendidas de manera eficiente.

Asimismo, se brinda mucha importancia a la formación de técnicos y profesionales. A través de más de 16.000 horas de capacitaciones que se dictaron, llegamos a más de 12.000 clientes entre los años 2020 y 2021. Esta estrategia de formación de usuarios finales permitió, además, la creación de PyMES dedicadas a distintos sistemas de aplicación de tecnologías Sika. Estas cuentan con actualizaciones periódicas y soporte constante.

Para nuestra empresa es clave trabajar en la cultura de la calidad y la mejora continua, sabiendo que el camino a recorrer trae muchas oportunidades de aprendizaje que –bien gestionadas– resultan decisivas en el desarrollo, la durabilidad, la economía y la buena ejecución de las obras.

* Fuente: Manual del Sistema de Gestión Integrado de Sika Argentina SAIC

Certificaciones de IRAM de los sistemas de gestión de Sika según las normas ISO 9001, 14001 y 45001.

Experiencia de hormigonado en una de las obras más grandes de Córdoba

EN LA CAPITAL CORDOBESA AVANZA LA CONSTRUCCIÓN DE UN COMPLEJO DE USOS MIXTOS DE 135.000 M^2. ALLÍ, UNA EMPRESA SOCIA DE LA AAHE REALIZA EL HORMIGONADO DE LAS PLATEAS. LA PRIMERA QUE EJECUTARON DEMANDÓ 2.244 M^3 DE H45.

Por el equipo de Comunicación y Marketing *de Hormi-Block*

El sábado 20 y el lunes 22 de noviembre de 2021, la empresa Hormi-Block despachó el hormigón para ejecutar la platea de la primera torre de Pocito Social Life. Este desarrollo de usos mixtos, ubicado en la avenida Vélez Sarsfield al 1100 de la ciudad de Córdoba, comprenderá tres torres de 35 niveles, que incluirán 915 departamentos de uno y dos dormitorios, 250 locales comerciales y 120 unidades corporativas, además de 750 cocheras. La superficie a construir es de 135.000 m^2.

Para llevar a cabo el primer servicio, esta hormigonera socia de la AAHE utilizó cinco plantas, 30 motohormigoneros y tres bombas pluma. En total, entregaron 2.244 m^3 de hormigón y la obra demandó los siguientes materiales:

- 203.175 kg de arena fina.
- 1.683.880 kg de arena gruesa.
- 2.197.123 kg de binder.
- 906.050 kg de cemento CPC 40.
- 8.524 kg de aditivo Mira 331.

El consumo se dividió entre las cinco plantas. El primer servicio comenzó a cargarse a las 4:20 am del 20 de noviembre, y el siguiente, el 22 de noviembre a las 4:30 am. En ambos casos, en el horario correspondiente, toda la flota de camiones motohormigoneros estaba lista para desplegarse y las tres bombas utilizadas (los móviles 141, 78 y 109) se encontraban ubicadas y preparadas en la obra para colar el material.

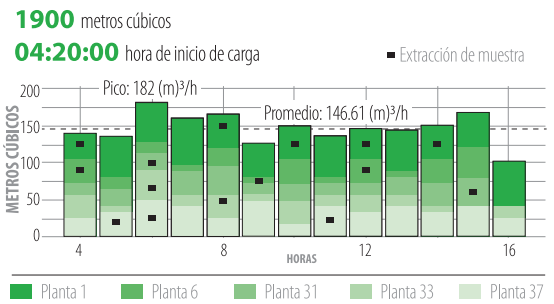
En las figuras 1 y 2 se detalla el proceso de carga por hora de cada planta, junto con el momento de la extracción de cada muestra y la planta de la cual esta provenía. Entre los dos días, el hormigonado demandó 20 horas.

LOGÍSTICA

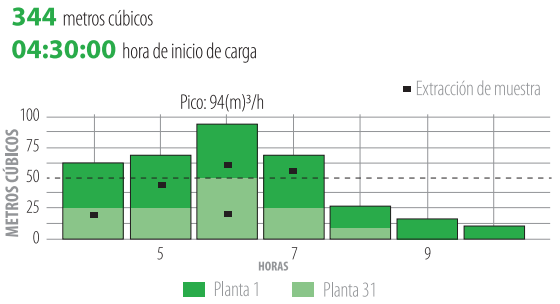
Para efectuar esta tarea con éxito, el flujo de los camiones y la logística de la carga y descarga se diagramaron con dos semanas de anticipación, luego del análisis de las rutas y de las visitas a la obra. De este modo, en las fechas indicadas, cada vehículo sabía exactamente a qué bomba debía ir y la ubicación de cada una con anterioridad (incluso a entrar a cargar) para facilitar y agilizar los procesos de colado.

En la figura 3 se pueden apreciar los flujos de los

F.1 Día 1 - Metros cúbicos por hora por planta

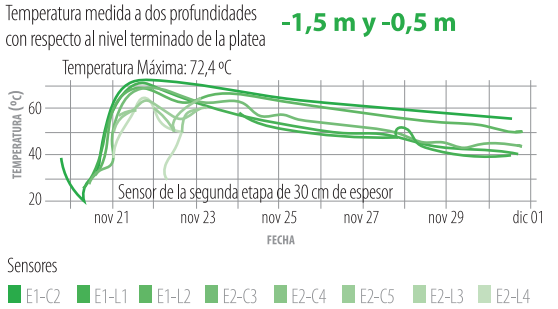


F.2 Día 2 - Metros cúbicos por hora por planta



F.3 Flujo desde las plantas hacia las bombas

F.4 Registro de temperaturas en el interior



camiones de las plantas hacia las bombas, según lo establecido por el área de logística.

SIMULACIÓN

Además de la logística de materiales y despacho, debido a las características especiales del elemento estructural, se simuló el comportamiento de la mezcla en lo que correspondía a la liberación de calor. Esto, con el fin de definir el comportamiento de la masa total de la platea en dos posibles puntos de conflicto:

- Los diferenciales de temperatura que pudiesen desarrollar tensiones en la masa del hormigón (diferenciales de temperatura de 20 °C en puntos próximos entre sí).
- La generación de elevadas temperaturas que pudiesen perjudicar el proceso normal de hidratación del cemento (temperaturas superiores a 80 °C).

Los resultados de la simulación –a cargo del centro de tecnología de Loma Negra– arrojaron que en la platea no iban a existir inconvenientes asociados a estos puntos (establecidos más arriba) para la mezcla desarrollada por el área técnica de Hormi-Block. Aun así, con el fin de brindar tranquilidad y una mayor información sobre el hormigón colado, se colocaron ocho sensores en el interior del hormigón para medir la evolución de la temperatura minuto a minuto, a dos profundidades diferentes (-1,5 y -0,5 metros) con respecto al nivel de platea terminada. En la figura 4 se pueden observar los registros obtenidos a partir de esos sensores.

El flujo de los vehículos y la logística de la carga y descarga se diagramaron con dos semanas de anticipación.

CONCLUSIÓN

Todos los detalles del trabajo fueron diseñados a medida para esa obra y planificados con antelación para poder brindar el mejor servicio posible. El hormigón utilizado fue H45 y se manejaron elementos estructurales vistos.

Las próximas entregas de hormigón a concretar en el lugar serán para construir otras tres plateas. Estas tendrán las mismas características de la ya ejecutada.

Acceder aquí al video de esta obra.

CLICKEAR AQUÍ

"ESPERAMOS QUE EL HORMIGÓN ELABORADO VUELVA A POSICIONARSE CON EL VALOR AGREGADO QUE MERECE"

DESDE PUERTO MADRYN, UNA DE NUESTRAS ASOCIADAS QUE ESTÁ EN PROCESO DE CERTIFICAR ISO 9001 COMPARTE SU EXPERIENCIA, TRAYECTORIA Y EXPECTATIVAS.

La hormigonera Betonsur nació en 2015 en Puerto Madryn, provincia de Chubut, a partir de la necesidad de la firma D'Adam Hnos (dedicada al sector minero y de movimiento de suelos), que explotaba canteras propias y lograba "productos únicos en la zona, por los procesos alcanzados con equipos de última generación y por su calidad", señala José Luis Martin, gerente general de esta empresa socia de la AAHE. En función de ello, se propusieron invertir en equipamiento para la industria del hormigón elaborado y aportar a sus productos más valor agregado.

En sus inicios, conformaron la compañía en sociedad con inversionistas locales que operaban en el sector del desarrollo inmobiliario y eran sus principales clientes.

Una vez consolidado el análisis de mercado y el posterior reclutamiento del área técnica, se lanzó la marca "con mucho esfuerzo, constancia y siempre proyectando a cubrir el mercado interno con servicios diferenciados, calidad y equipamiento de última generación", agrega el ejecutivo.

El resultado fue superador: "Alcanzamos una aceptación de los clientes muy temprana y esto aceleró los procesos de inversión, por lo que inmediatamente adquirimos equipos que abarcaran la demanda", explica. Luego de 18 meses de constante crecimiento en el mercado residencial, comenzaron a ganar presencia en obras industriales, que en la zona tuvieron su pico máximo entre 2018 y 2019.

En la actualidad, elaboran hormigones convencionales (H8 a H35), de alta resistencia (H40 a H60), autocompactables y especiales (HRDC, alivianados, reforzados con fibras y pigmentados). En cuanto a equipos, poseen una planta dosificadora Indumix PD50 y otras dos dosificadoras Indumix PD120; un camión *mixer* de 11 m^3, dos *mixer* de 8 m^3 y nueve de 10 m^3; una bomba de arrastre Schwing SP500 y dos bombas

pluma Schwing S36X. También, un galpón y oficinas en la planta central, una oficina comercial en la zona céntrica, y un laboratorio central y uno móvil, detalla Matías Sandanella, representante técnico de Betonsur. En esta entrevista, ambos referentes hacen un repaso de la historia de la compañía, sus vicisitudes y proyectos.

¿Cómo está la empresa hoy?

José Luis Martin (JLM): Cubrimos, en especial, Puerto Madryn y la zona rural aledaña, Puerto Pirámides, Sierra Grande y, ocasionalmente, Trelew (en especial, con servicio de bombeo). Una de las Indumix PD120 y la PD50 están en la planta central, en un predio de 16.500 m^2; la otra se encuentra instalada fuera del ejido urbano.

Tenemos capacidad para producir 700 m^3 diarios, pero estas cifras se alcanzan muy eventualmente en la zona. En general, estos volúmenes están ligados a obras industriales, como por ejemplo las bases de molinos eólicos.

Dentro de los servicios, aparte de los productos convencionales, estamos cursando dosificaciones con hormigones arquitectónicos, hormigones pigmentados y bombeo de hormigones, tanto con bombas de arrastre como telescópicas. También, servicios de laboratorio de hormigón y de suelos. El personal afectado a la empresa asciende a 20 personas, entre Administración y Producción.

José Luis Martin y Matías Sandanella, gerente general y representante técnico de Betonsur, respectivamente.

HITOS Y OBRAS DESTACADAS

- Reparación del muelle Alte. Storni.
- Ampliación del muelle Cdte. Luis Piedrabuena.
- Bases para molinos eólicos, estación transformadora y línea de alta tensión, Parque Eólico Aluar.
- Bases para molinos eólicos y estación transformadora, Parque Eólico Chubut Norte.
- Desarrollo de hormigones que no se comercializaban en la zona: alta resistencia (H40, H45 y H60), autocompactables y HRDC bombeable.

¿Cómo los impactó la pandemia en Ventas, Producción y Gestión de la compañía? ¿Recuperaron actividad?

JLM: La pandemia coincidió con la finalización de las obras industriales de importancia (parques eólicos), las que –a pesar de que existen proyectos considerables– aun no se retomaron.
Respecto del mercado local (dentro de la ciudad), la demanda se viene recuperando muy lentamente, pero lejos de los niveles prepandemia. Los desarrolladores inmobiliarios mermaron su marcha; según creo, esto está ligado a la gran oferta de inmuebles en venta, situación que se replica a nivel nacional. Sin embargo, se ve cierta mejoría en el incremento de obras residenciales, muy ligadas a los créditos Procrear y Casa Propia, así como a sectores que tienen capacidad de ahorro y encuentran atractivo construir para defender su capital. En cuanto a la industria, apenas comienza a visualizarse alguna proyección hacia finales de este año en la zona.

¿Cuáles son las particularidades de trabajar en la industria del hormigón elaborado en la Patagonia?

Matías Sandanella (MS): Existen varias en la región. Los factores climáticos son condicionantes, dada la gran amplitud térmica (diaria y estacional) y los fuertes vientos. También, geológicamente, escasean arenas naturales de buena calidad, por lo cual tener canteras propias nos permitió mitigar las arcillas y demás condicionantes que presentan los áridos en la zona.
Las particularidades geográficas también son un factor importante, dadas las distancias a los centros de producción de cementos, aditivos, etcétera. Y, por último, existen cuestiones demográficas que hacen que nos encontremos con limitada oferta de mano de obra especializada, debido a la densidad de población que tienen los centros urbanos de la zona.

La empresa tiene capacidad para producir 700 m³ diarios de hormigón elaborado.

METAS DE CALIDAD

¿Cuáles son sus últimas novedades y proyectos?

JLM: Finalizar la construcción de la planta central, que será modelo en la zona, con dos plantas dosificadoras, oficinas y laboratorio, comedor y vestuario, balanza de camiones, piletas de decantación y recuperación de aguas de lavado, estación de combustible, zona de mantenimiento, caldera de agua caliente y sistema de alimentación de hielo.
MS: Además, estamos en proceso de certificar –bajo la norma ISO 9001– nuestro proceso productivo, administrativo y de laboratorio, con todos los mejoramientos internos que esto implica. Actualmente, estamos en un 70% de avance, pretendiendo certificar todos los procesos de la empresa.
JLM: Es una herramienta que aporta a toda la organización interna, a la satisfacción de los clientes y abre nuevas oportunidades comerciales.

¿Cómo realizan los controles de calidad de sus procesos?

MS: Con calibraciones anuales de equipos y plantas a cargo de instituciones certificadas; con laboratorio propio, ensayos periódicos de materias primas y de productos, de acuerdo con nomas IRAM y reglamento CIRSOC 201; y con laboratorios externos para ensayos específicos como RAS, sales solubles, etcétera.

¿Qué complejidades les representa y cómo las resuelven?

MS: Debido a las grandes distancias, resulta difícil la interacción con laboratorios y/o centros de

investigación avanzados, así como asistir a cursos y conferencias, aunque actualmente esto se superó –en parte– gracias a las plataformas *online*.

¿Cómo se capacitan sobre los temas?

MS: Principalmente, mediante cursos de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado, del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y de la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO).

LA INDUSTRIA

¿Cómo son sus expectativas para el sector? ¿Cómo proyectan su crecimiento en el país?

JLM: Dada la depreciación que tuvo el hormigón en los últimos años, esperamos que vuelva a posicionarse con el valor agregado que merece. Desde los inicios de la compañía hemos sido muy optimistas y confiamos siempre en el trabajo que hacemos a diario, el que nos permitió posicionarnos de manera rápida.
Independientemente de los gobiernos o medidas políticas, nos concentramos en cumplir nuestros objetivos, por lo que –sea cual sea el escenario– buscamos siempre que nuestra *performance* como proveedores sea cada día más profesional y precisa. El crecimiento seguramente se encuentre ligado a poder tener congruencia entre los costos y las ventas que –por el escenario inflacionario actual– requiere una ingeniería de costos muy precisa.

¿Por qué quisieron asociarse a la AAHE? ¿Cómo los ayuda o qué les aporta ser socios?

JLM: Somos seguidores de la AAHE desde los comienzos de nuestra empresa. Gratamente, nos permitieron incorporarnos hace tiempo, lo que para nosotros fue muy significativo, dado que pudimos tener acceso a todos los avances, las investigaciones y las capacitaciones que ofrece la Asociación, que tanto aporta a la industria.
La AAHE cuenta con profesionales de primer nivel y con mucha experiencia. Su asesoramiento y formación nos genera un plus como asociados. En nuestro caso, pudimos capacitarnos en áreas como comercialización y laboratorio, entre otras. Estamos muy conformes con la posibilidad de ser miembros de la AAHE. ⊙

EMPESAS SOCIAS ACTIVAS CERTIFICADAS ver en mapa google

HORMIGONERAS CON CERTIFICACIÓN ISO 9001:2015, EN ALGUNAS DE SUS PLANTAS, PARA LA ELABORACIÓN, TRANSPORTE, ENTREGA Y/O BOMBEO DE HORMIGÓN ELABORADO

- Dada la periodicidad de la Revista, verifique el certificado con la empresa antes de contratar-

Ing. José María Casas S.A.

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.

ALUBRY

ARMANDO

AYAMIX HORMIGONES

BalMar HORMIGON ELABORADO

BETONSUR

BRICTOM

C & E Construcciones S. A.

CONSTRUCCIONES CIVILES E INDUSTRIALES

GRUPO CEMAX

CIMENTAR

CONTIMIX HORMIGON ELABORADO

CORRALON EL MERCADO

DACOMAT HORMIGON ELABORADO

CORRALON DELLASANTA

DE VITO y CIA SA MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION

DEMARTIN HERMANOS

FEBISA HORMIGON MIX ELABORADO

GAUCHO MIX HORMIGON ELABORADO

CONSTRUCCIONES S.A. Juan Pedro Garín Const SA

GERBETON

Horba S.A.

HORMIGON ELABORADO HORLIT S.R.L.

HORMECO

HORMICON Hormigones Concepción S.R.L.

HORMIGONAR

HORMIGONERA DEL MAR

HORMIGONERA PLATENSE

HORMIGONERA S.A.

CAS HORMIGONES CAS

HORMIX HORMIGON ELABORADO

hormixa

EMPESAS SOCIAS ACTIVAS ver en mapa google

HORNEVA S.A. HORMIGON ELABORADO

EMEPHO Todo para la construcción

INCOSER HORMIGON ELABORADO

Juan Adolfo Laffeuillade e Hijos S.A.

HORMIGONERA La Marchesina s.r.l.

LAR LA AGRÍCOLA REGIONAL Coop. Ltda.

LBESA LO BRUNO ESTRUCTURAS S.A.

IFR Hormigones de calidad

LT HORMIGONES

MARINELLI

HORMIGONES MELMIX de DOTRHE SA

ÑIRE

PALUMBO

HORMIGÓN ELABORADO POLAK

POLIMIX ARGENTINA

SHAP

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.

CB CONSTRUCCIONES S.A.

HORMICRET

Obrar CONSTRUCCIONES

Portemix HORMIGÓN ELABORADO

EMPRESA SPOSITO S.A.

SUPERMIX Concretos & Bombeos

RZ SERV IND S.A.

HORMIGONES TERRA S.A.

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.

Ingeniería de Valor en Hormigón

HMB Ing. Humberto Marcelo Balzamo

CARLOS A. P. FAVA

ING. BERNARDO GASSMANN

ING. MARCELO GONZÁLEZ

FHP Ing. Fernando H. Perrone

ING. CLAUDIO ROCCO

NSZ Ing. Nicolás Szakvary

Arq. Alberto Touris

EMPESAS SOCIAS AUSPICIANTES

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

BETONMAC S.A. · BLK BLINKI S.A. · Bomanite · Cadiem · CAVERA · CERRO BLANCO · CLAPEN · gcp applied technologies · GRUPO CIMHE (CIMHE · CIMHE · CIMHE) · ICPA INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO · INDUMIX · LEGATEC PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN · MAPEI · MATERMIX CENIZAS PARA LA CONSTRUCCIÓN · NTH · POLICEMENTO · PROTEX · REPAS SOCIEDAD ANÓNIMA · Sika CONSTRUYENDO CONFIANZA · silos areneros buenos aires · TECNUS · TEKNO BOMBA Impulsando soluciones · Thermodyne

EMPRESAS SOCIAS MEDIA PARTNER

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

CONCRETO LATINOAMERICANO · EL CONSTRUCTOR · mercadovial.com vendé tu máquina, encontrá la próxima. · Vial · vivienda LA REVISTA DE LA CONSTRUCCIÓN

LE DAMOS LA BIENVENIDA A

SOCIO CERTIFICADO

HORMISA

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

ASOCIARSE AHORA

¡Felicitaciones, ingeniero! ¡Me enteré de que certificamos ISO 9001!...¡Y veo que festejamos con un asadito!
¿Festejo?...Yo diría que solo seguimos el procedimiento indicado para la gestión de celebraciones...
¡Y no se olviden de exigir el certificado para que no nos den falda por asado!
OMY 3/2022

Todos tus repuestos en un solo lugar.

PUNTOPARTES

Somos parte de tu equipo

donaldson. MANN FILTER VOLVO Bobcat. CAS CONSTRUCTION

PUNTOPARTES.COM

CONSTRUIMOS RELACIONES SÓLIDAS PARA CONCRETAR TUS PROYECTOS.

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.

HORMIGONES
AVELLANEDA

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

www.cementosavellaneda.com.ar