

► #1 | Noviembre 2020

HORMIGONAR

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

digital



VIVIENDAS SOCIALES DE HORMIGÓN ELABORADO

LA PROPUESTA PARA LA SOLUCIÓN HABITACIONAL



IRAM 1666:
SE APROBÓ LA NUEVA VERSIÓN

**PRIMOS PARQUES EÓLICOS CON TORRES
DE HORMIGÓN EN ARGENTINA**



LOMA NEGRA SIEMPRE PRESENTE **EN LAS GRANDES OBRAS DEL PAÍS.**

Construyendo
alianzas sustentables.



una empresa  InterCement



LOMAX. EL HORMIGON DE LOMA NEGRA

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



www.lomanegra.com.ar
lomax@lomax.com.ar
Administración Bs As: 011-43031650
Administración Rosario: 0341-4095300





**ASOCIACIÓN ARGENTINA
DEL HORMIGÓN ELABORADO**

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2020 - 2022

Presidente

Sr. Miguel Ángel Tommasi
Horcrisa SA

Vicepresidente 1°

Lic. Sergio Begue
*Carbemix Div. Elaborados
de Carbe SA*

Vicepresidente 2°

Sr. Pablo Siciliano
Hormi-Block SA

Secretario

Ing. Gastón Fornasier
Loma Negra CIASA

Prosecretario

Ing. Sergio Coria
*Cementos Avellaneda SA
Div. Hormigón*

Tesorero

Sr. Darío Babuin
Horba SA

Protesorero

Ing. Vito Pascucci
Horpas, de Serving SRL

Vocales titulares

Ing. Javier Casas
Ing. José María Casas SA

Sr. Sergio Sebo
Hormigonera El Nochero SA

Ing. Pablo Pili
Hormigonera del Interior SRL

Sr. Marcos Ferrero
Santa Fe Materiales SA

Sr. Guillermo Yapur
Elias Yapur SA

Sr. Rafael Verna
Materiales San Fernando SA

Ing. Pablo Hodgers
Hormigones Ricci SA

MMO. Leonel Russo
Luis Franco Russo SA

Dr. Jorge Fernández
Shap SA

Ing. Matías Polzinetti
ICPA

1° Vocal suplente

Sr. Ramón Aguilar
Sika Argentina SA

2° Vocal suplente

Ing. Sebastián Mora
GCP AT

3° Vocal suplente

Sr. Eduardo Tarazaga
Thermodyne Vial SA

4° Vocal suplente

Arq. Gustavo Fresco
Mapei Argentina SA

5° Vocal suplente

Sr. Daniel Gerard
Betonmac SA

6° Vocal suplente

Sr. Mario Núñez
Tecnus SRL

**Comisión Revisora de
Cuentas (2020 - 2021)**

Dra. Claudia Duarte
El Dorado SRL

Ing. Nahuel Yrrazabal
Cemax SA

Sr. Lito Santoro

Silos Areneros Buenos Aires SA

Presidentes Honorarios

Arq. Omar Valiña

Ing. José María Casas

Ing. Leonardo Zitzer

Ing. Nelson Melli

Ing. Eduardo Pili

Gerente

Ing. Pedro H. Chuet-Missé

Sede AAHE

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

e: secretaria@hormigonelaborado.com

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).

NUEVO FORMATO, LA CALIDAD DE SIEMPRE

Sin duda, 2020 quedará grabado en la memoria colectiva de la Humanidad. Los enormes desafíos que nos planteó la pandemia del COVID-19 cambiaron nuestras rutinas laborales, las proyecciones y hasta la forma de relacionarnos. Desde la AAHE aprovechamos estos meses para adaptarnos, resolver las necesidades que surgían y desarrollar nuevos canales de comunicación con la comunidad del hormigón elaborado.

En este proceso, transformamos nuestras capacitaciones presenciales para continuarlas en forma virtual y generamos medios digitales adicionales. Además, hasta elegimos *online* las nuevas autoridades del Consejo Directivo Nacional.

Como parte de estas acciones, replanteamos nuestra revista para que resulte más sustentable, accesible, compartible y amigable. Así surgió *Hormigonar Digital*, que aquí les presentamos. Si bien la esencia y calidad de sus contenidos se mantiene, con esta versión rediseñamos su imagen apuntando a fortalecer los lazos con nuestros lectores y anunciantes, a sumar nuevos, a enriquecer y renovar la propuesta. Gracias a la tecnología y a las réplicas que cada uno realice de la revista, llegaremos a un universo muy superior al que accedíamos anteriormente en el formato impreso. Así que tenemos grandes expectativas: superar los 10.000 lectores, potenciar su alcance y que sea muy bien aceptada. Agradecemos en especial a los anunciantes por acompañarnos en este debut e invitamos a todos los hormigoneros a ser parte de los próximos números.

Para la nota de tapa de esta primera edición, abordamos las soluciones que la industria del hormigón elaborado puede acercar para mitigar el grave déficit habitacional que acumula la Argentina, conmovidos por esta problemática que todos conocíamos pero que la pandemia hizo más evidente.

Además, compartimos los principales cursos llevados a cabo durante este año y los planificados para 2021, así como otras novedades del sector que poco a poco retoma su ritmo, aunque aún está lejos de ser el habitual.

El protocolo sanitario elaborado entre la AAHE y la UOCRA, la aprobación de la norma IRAM 1666:2020 y las primeras torres realizadas en hormigón para parques eólicos de la Argentina son algunos de los temas que también encontrarán. Asimismo, como siempre, están presentes nuestras tradicionales notas técnicas, de tecnología, entrevistas y coberturas de diversas jornadas.

Desde la AAHE les agradecemos la colaboración y el permanente apoyo brindado ante cada desafío que encaramos. Y, dada la proximidad de las Fiestas, me despidió deseándoles –obviamente– un mejor año.

¡Los esperamos en la próxima edición de *Hormigonar Digital!*
Cordialmente,

Sr. Miguel Ángel Tommasi
Presidente



HORMIGONAR
digital

REVISTA TRIMESTRAL
EDITADA POR LA ASOCIACIÓN
ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

Director

Ing. Guillermo Masciotra

Coordinador General

Ing. Pedro H. Chuet-Missé

Periodista

Lic. María Eugenia Usatinsky

Diseño Gráfico

D.G. Lorena Tejeda

Humor gráfico

Omar Yabur
(omaryab@hotmail.com)

Colaboraciones

Ing. Javier Hernández Michel

Ing. Enrique Kenny

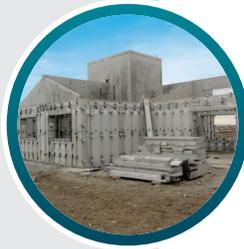
Santiago Núñez

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:
SECRETARIA@HORMIGONAR.ELABORADO.COM.

LOS INTERESADOS EN PUBLICITAR DENTRO
DE LA REVISTA, PUEDEN DIRIGIRSE A:
AAHEHORMIGONAR@GMAIL.COM



EDITORIAL

04

NOTA DE TAPA

06

• Viviendas sociales de hormigón elaborado.

ACTUALIDAD

12

• El regreso a las plantas.

TECNOLOGÍA

16

• Ensayos paso a paso del hormigón endurecido:
ensayos no destructivos más frecuentes.

NOTA TÉCNICA

20

• Índice de madurez del hormigón.
• Avances logrados con la norma IRAM 1666:2020.

INTERNACIONALES

34

• ¡Gran éxito para la RC 4.0

NACIONALES

36

• AATH: Congreso y Reunión Técnica con Jornada
de la AAHE.
• ¡Ya está vigente la nueva IRAM 1666!
• Publicación sobre HRF.

INSTITUCIONALES

40

• Elecciones en la AAHE.
• Comisiones de Hormigón Arquitectónico y HRDC.
• Protocolo conjunto AAHE - UOCRA.

CAPACITACIONES

50

• 2020, el año de las capacitaciones *online*
• PRELYC, un nuevo curso.
• Cursos, charlas y jornadas 2021.

NOVEDADES

58

• Método de medición automática del asentamiento
en motohormigoneras.

REPORTAJE

62

• "Hay que tener una cuota de innovación".
Entrevista a Carlos Siciliano, de Hormi Block,
por el 40º aniversario de la compañía.

OBRAS

68

• Primeras torres de hormigón para parques eólicos
de la Argentina.

EMPRESAS

74

• Las claves de Cemax para fortalecer su presencia
en el mercado.

SOCIOS

78

HUMOR

82





VIVIENDAS SOCIALES DE HORMIGÓN ELABORADO, UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN HABITACIONAL



LA AAHE Y EL ICPA –JUNTO A NUEVE EMPRESAS DEL SECTOR– IMPULSAN LA DIFUSIÓN DEL SISTEMA QUE PERMITE CONSTRUIR *IN SITU* –MONOLÍTICA Y EN ÚNICA ETAPA– MUROS Y LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO POR MEDIO DE ENCOFRADOS INDUSTRIALIZADOS. SU IMPLEMENTACIÓN A GRAN ESCALA PERMITIRÍA REDUCIR EL DÉFICIT DE VIVIENDAS EN EL PAÍS.

Los desafíos sanitarios, económicos y sociales que planteó el COVID-19 a nivel mundial son amplios. Entre ellos, en particular en la Argentina, dejó en evidencia la necesidad de resolver urgentemente el grave déficit habitacional cuantitativo y cualitativo estructural que se acumuló durante décadas hasta alcanzar a ser de alrededor de 3,5 millones de viviendas, según relevó el INDEC en el censo de 2010. Pero, más allá de que estas cifras no se encuentran actualizadas –y que ya resultaban preocupantes–, se puede prever que el panorama se agravará con el aumento de la pobreza que dejará a su paso la crisis económica que arrastra el país en los últimos años, y que se vio incrementada a partir de la pandemia.

Si bien desde hace décadas se anuncian programas de soluciones urbanísticas y diversas iniciativas para financiar el mejoramiento de las condiciones habitacionales, se requiere la decisión firme y sostenida en el tiempo de implementar planes a gran escala para la construcción masiva de viviendas de calidad y accesibles para los sectores más necesitados.

Preocupados por brindar soluciones a nivel nacional que contemplen viviendas sociales asequibles, eficientes, sostenibles y resilientes a partir del uso de un insumo noble como es el hormigón, 11 entidades y empresas relacionadas con la industria de la construcción conformaron un grupo de trabajo. El equipo está integrado por representantes de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE), del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y de las compañías ArcelorMittal (Acindar), Grupo Estisol, Forsa, Peri, Tecnoperfiles, Rehau, Anclaflex, Sica y Vasa.

Sus objetivos comprenden la difusión de las características, beneficios y correcta implementación de los sistemas industrializados de construcción de viviendas de hormigón armado *in situ*, para potenciar su uso. Por ello, durante 2020 llevaron a cabo varias acciones que continuarán durante el año próximo; entre ellas, trabajar en la elaboración de un manual técnico sobre este sistema (guía de aplicación local optimizada) con pautas para el diseño, construcción, control de calidad e inspección de obra, adoptando los mejores lineamientos y antecedentes locales e



Obra Altos del Encuentro en Pacheco, Buenos Aires.

Emprendimiento de casas y dúplex desarrollado por Eidico mediante sistema industrializado de hormigón *in situ*.

internacionales para que el proyectista, constructor o desarrollador que lleva adelante una obra con este sistema encuentre las mejores resoluciones posibles; realizar seminarios *online* de difusión y contenidos para página web y piezas audiovisuales; además de mantener reuniones con autoridades de distintos organismos de gobierno nacionales y provinciales vinculados al sector de la vivienda.

PROPUESTA

El sistema que se busca impulsar propone una construcción monolítica y en única etapa de muros y losas de hormigón armado por medio de encofrados industrializados, lo que permite una alta productividad y posibilidad de industrialización de la construcción: “Principalmente lo que se logra es ordenar la obra de una manera muy significativa. Se pasa a ejecutar la estructura resistente –que tradicionalmente son columnas y vigas– junto con la resolución de todos los muros (interiores y exteriores) en una etapa única de llenado con hormigón. Esto permite una reducción en los tiempos de obra gruesa y de los rubros que tienen que trabajar a continuación, al aportar ventajas relacionadas con simplificar la resolución de los muros”, definió el Ing. Matías Polzinetti, coordinador del departamento Tecnología del Hormigón del ICPA.

Se trata de un sistema racionalizado (con una planificación completa y detallada previa a la obra),

>

Hormigonado de encofrados para la construcción de viviendas en la urbanización Manantiales de la desarrolladora Edisur, en Córdoba.

abierto y avalado por reglamentos nacionales (CIRSOC 201-202), con antecedentes de aplicación local, sin exclusividad ni *royalties*. Es apto para zonas con riesgo sísmico y son soluciones que cumplen con la norma IRAM 11605 de acondicionamiento térmico.

El proceso es limpio (genera menores desperdicios que las obras tradicionales), los paneles son livianos (manoportables, si bien también es aplicable a encofrados de mayor porte, de acero, madera y mixtos de acero-madera), se requiere una mínima cantidad de accesorios, brinda mayor seguridad laboral para el personal de obra, aporta funcionalidad, confort, es durable, demanda bajo mantenimiento y es sustentable.

ATRIBUTOS

- El sistema utiliza materiales de fabricación local disponibles en todo el país, de uso tradicional y con arraigo en constructores y usuarios.
- Admite empleo de mano de obra no calificada.
- No requiere equipos especiales ni grúas importantes en la obra, dado que los moldes (encofrados) son livianos, manoportables. “Son todas piezas que no pesan más de 25 kg (que es el peso máximo que una persona puede elevar por sí sola, por razones de seguridad ocupacional). Esto hace que incluso sea una forma de construir compatible con la integración de las mujeres”, agregó Polzinetti.
- Durabilidad superior (más de 50 años) y mínimo a nulo mantenimiento en servicio.
- Reducción real de costos de construcción.
- Mayor competitividad empresarial y calidad final comprobada.
- Encofrados adaptables a cualquier proyecto (dependiendo del material y su mantenimiento: de 500 a 1.500 usos).
- Espesores variables para muros y losas, según cálculo estructural.
- Resistencia al fuego, buen desempeño acústico y resiliencia ante inundaciones.
- El hormigón es un insumo totalmente reciclable, tanto en etapa de producción como de deconstrucción.



^

Desarrollo urbanístico del Procrear en Tandil. Riva estuvo a cargo de la obra en la que utilizó este sistema que permite el hormigonado de muros y losas en una sola etapa.

- Permite alcanzar la mayor eficiencia energética en todas las regiones ambientales del país, con múltiples alternativas de aislamiento térmico y aprovechamiento óptimo de la masa térmica del hormigón.

VENTAJAS

- Este sistema implica coordinación modular y estandarización en el proceso constructivo.
- Procesos de obra rutinarios, sin improvisación.



Barrio de viviendas en Neuquén ejecutado mediante el sistema industrializado de encofrados rellenos con hormigón. La constructora fue Zoppi.

Personal con instrucciones predefinidas, claras y repetidas secuencialmente para cada vivienda o planta de edificación. “Este sistema tiene una ventaja muy interesante cuando uno piensa en construir a repetición, como puede ser un barrio de 200 viviendas, por ejemplo. Se puede realizar el hormigonado de una planta de edificio o de una vivienda unifamiliar por día”, afirmó Polzinetti.

- Baja complejidad en la tecnología del hormigón y rápido desmolde: se utilizan hormigones convencionales fluidos, celulares y autocompactantes; existe amplia disponibilidad de plantas elaboradoras de hormigón con condiciones técnicas suficientes, por lo que hay provisión local de hormigón en todas las ciudades de más de 40.000 habitantes; el desencofrado se realiza con bajos requisitos de resistencia a compresión, que están en el orden de 2 MPa en muros y 3 MPa en losas; es posible el uso de fibras para evitar retracción; y se utilizan típicamente hormigones de resistencia de final de diseño comprendidos entre H-20 y H-30, si bien se admiten niveles mayores en caso de proyectos de edificación en altura. Polzinetti aseguró que “en términos prácticos, una obra en régimen se puede estar desencofrando a las 16 ó 18 horas de haberse hecho el hormigón. Entonces, una obra que tiene un nivel de repetición importante y con la que se busca construir un volumen de viviendas relevante podrá ser ejecutada con mucha rapidez, siempre y cuando todo esté organizado”.



- Mayor orden y limpieza en el sitio de obra.
- Mínima generación de residuos.
- Escudrías precisas en vanos para carpinterías y ventanas de PVC con doble vidriado hermético, para un óptimo aislamiento térmico y acústico.
- Perfecta planicidad y encuentros de muros, por lo que se simplifican las tareas finales de acabado superficial. Esto conlleva un menor consumo de materiales de acabado y reducción de tiempos de obra, de costo de construcción (fijo y variable) y

de actividades improductivas, improvisaciones y retrabajos.

- Instalaciones embutidas de gas, energía eléctrica y agua que son previstas antes de rellenar los encofrados con hormigón (lo que minimiza desperdicios de material que se generarían si hubiese que canaletear).

- Aislación térmica: hay varias alternativas para optimizar la aislación de la estructura, pero principalmente cabe mencionar:

- ▷ Uso de poliestireno expandido de alta densidad embebido en muro (hormigonado en una única etapa).

- ▷ Aislación en segunda etapa del proceso de construcción (posterior al hormigonado de muros y losas): exterior (EIFS, morteros térmicos con agregados livianos) o interior (EPS, lana de vidrio, PUR, entre los casos más frecuentes).

- ▷ Sistemas específicos para encofrados.

- ▷ Aprovechar el valor añadido de masa térmica: al ser el hormigón un material con alta masa térmica, su uso combinado con otros materiales en pos de reducir la transmitancia térmica permite minimizar la demanda energética para calefaccionar/refrigerar ambientes.

Al respecto, Polzinetti amplió: “Frente a otros materiales livianos, el hormigón tiene un atributo denominado masa térmica, que es una ventaja en términos del ahorro de energía para el acondicionamiento térmico. Aprovechando esa capacidad que tiene el hormigón de almacenar calor y de diferir los procesos de ganancia y transferencia de calor por su alta masa térmica, es posible reducir los consumos interiores de energía asociados a calefaccionar o refrigerar la vivienda o un edificio en general. Si bien esos ahorros no son iguales en todas las zonas del país ni para cualquier

orientación (que tenga la estructura con respecto al sol), bien utilizado es un recurso adicional a la aislación que se le instale a esa vivienda. Hay ciertas reglas que permiten optimizar el aprovechamiento de esa masa térmica”.

EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Este sistema –que comprende la construcción de muros y losas en una sola etapa con encofrados– no es nuevo: “En el mundo existe desde la Segunda Guerra Mundial, dado que fue un sistema que se utilizó mucho para generar soluciones de vivienda a gran escala en la época de la posguerra. A Latinoamérica llegó un poco después, principalmente se empezó a usar en México hacia la década del 90 y luego se fue replicando en diversos países. Colombia lo tomó con mucha fuerza también, Brasil ya hace unos 15 años que lo viene usando con importancia y, más recientemente, Chile. En cada uno de esos países hubo una propuesta estructurada para mostrar las ventajas de esta forma de construcción y, por otra parte, de tratar de dar

soluciones y de contextualizar cómo es la mejor forma de organizar una obra que se lleve adelante con este sistema”, destacó Polzinetti.

Si bien existen numerosos casos de éxito internacional y en la Argentina de implementación de este tipo de sistema (hay desarrollos urbanísticos del Procrear y distintos tipos de obras ubicadas en Río Gallegos, Tandil, Neuquén, Córdoba y Buenos Aires, entre otras), como referencia en la región se pueden destacar los logros consolidados en Brasil y Chile para difundir y aplicar esta tecnología.

En el primero de estos países, la participación de este sistema fue notable: evolucionó de 0% a 52% de

»

Componentes del sistema

- Panel de muro.
- Panel de losa.
- Unión muro-losa.
- Paneles especiales para esquineros internos, caps, tapa muros y ventanas.
- Accesorios de sujeción.
- Accesorios de alineación: portalineadores, tensor de muro, de puertas y ventanas, y alineador de cap.
- Kit de herramientas manuales: sacapaneles, sacacorbatas y barreta niveladora.



2009 a 2015, logrando más de 2,6 millones de unidades habitacionales de hormigón industrializado *in situ*, con mejoras del 150% en la productividad de obra gruesa y terminaciones.

En tanto, en Chile, desde 2010 hasta la actualidad el uso del sistema pasó de ser el 7-8% del total en el mercado al 30%, la productividad en obra gruesa aumentó 90% y en terminaciones mejoró entre 35% y 50%. Se logró una productividad promedio de

proyecto completo de 3,15 niveles por mes en edificios de gran altura y una reducción de desperdicios de obra de entre el 30% y 50%.

Al respecto, Polzinetti concluyó: "Según la experiencia registrada en otros países, este sistema es un instrumento muy fuerte para buscar resolver el problema habitacional de la Argentina. Desde nuestro sector podemos contribuir haciendo visible y demostrando –tanto a quienes proyectan como a quienes construyen– cómo es la mejor forma de aplicar el sistema para poder aprovechar todas sus ventajas".

Dados los numerosos aspectos, condiciones y recomendaciones a considerar con respecto a la utilización de los sistemas de construcción industrializados de viviendas de hormigón *in situ*, resulta muy valioso el aporte que el grupo de trabajo de la Argentina lleva adelante desde este año para difundir su uso, las experiencias en el país e incrementar la participación de este tipo de soluciones habitacionales en el mercado. ¡Invitamos a todos a apoyar y sumarse a esta iniciativa! ◉

PROTEX

El cambio en la construcción

La mejor calidad en Aditivos para hormigón



www.protexargentina.com



EL REGRESO A LAS PLANTAS DESPUÉS DE LA CUARENTENA

MEMORIAS DE LA PANDEMIA Y DE LA PUESTA A PUNTO DE LAS EMPRESAS PARA VOLVER A TRABAJAR, ESCRITAS CON CORAZÓN HORMIGONERO.

Por el Ing. Guillermo Masciotra
director de la revista Hormigonar

Como muchos en nuestra actividad, desde que ingresé al sector del hormigón elaborado nunca estuve dos meses seguidos sin ir a una planta, sólo me ausenté algunos días por vacaciones mientras la producción continuaba su curso y, al regresar, tardaba pocas horas en “engancharme” de nuevo. Pero esta vez fue distinto.

Cuando recuerdo que desde el repentino anuncio de la cuarentena en fase 1 (no digo “inesperado”, porque ese jueves 19 de marzo todos nos retiramos de las plantas con alguna sospecha de que “algo” iba a suceder) hasta su comienzo efectivo sólo pasaron unas horas, tengo presente que pensé en el poco margen que nos quedó para planificar la parada de planta, cuya duración terminó siendo más que incierta.

Creo no equivocarme si afirmo que fuimos muchos los que volvimos a las plantas para cerrarlas. Lo hicimos como pudimos, apelando al sentido de supervivencia que nos brinda la dinámica propia de nuestra actividad, determinada por la experiencia de ofrecer un servicio bajo la paradoja de entregar el material más duradero para el usuario pero, a la vez, el más perecedero para el productor.

¿A quién no le quedaron descargas “sin remontar”, remitos fuera del “buzón”, tornillos sin vaciar, cañerías con aditivo o moldes de las probetas en las obras?, entre otros temas no resueltos por el apurón. Sin embargo, por seguridad, antes de irnos probablemente todos dejamos los motohormigoneros agrupados en “manadas” tan trabadas que asemejaban rompecabezas, y que sólo un experto en Tetrís podría “desenredar”. Tampoco olvidamos tapiar alguna que otra puerta con bloques de hormigón removidos de los acopios, gracias a la ayuda de nuestro titán de la planta: la pala cargadora.



Pero las semanas pasaron y comenzaron a aparecer voces en los distintos medios que realizaban afirmaciones como la siguiente: “Los efectos sociales y económicos de la emergencia por el COVID-19 están haciendo que las organizaciones tradicionales de

las empresas tengan la necesidad de replantear sus modelos de negocios y producción, afectando directamente las formas de trabajar de operadores y equipos”.

Ante ello, pensé: “¡Hay que volver a la planta! Cuando el estado de alerta acabe, no podremos retomar nuestras actividades como si nada hubiese ocurrido. ¡Tenemos que prepararnos!”.

EL RETORNO

La incertidumbre mermó cuando llegaron las primeras autorizaciones de obras. Desde varios frentes –y con cierta urgencia– surgió la necesidad de contar con hormigones: obras privadas en situación de riesgo y una variedad de obras públicas que se repartían entre inconclusas (como las viales con sus baches abiertos) y nuevas (a construir en un tiempo

vertiginoso), como las que dieron forma a las esenciales unidades sanitarias, entre otras.

La actividad comenzó desde nuestros hogares mediante reuniones virtuales para analizar los protocolos adoptados como referencia y adaptarlos en la búsqueda de uno propio. Durante varios días –antes de volver a la planta– aprendimos a ocuparnos de la declaración jurada de datos para la reanudación de actividades, la tramitación de permisos de circulación, la preparación de cartelería preventiva, las capacitaciones, el control de temperatura, el cuestionario protocolar y la necesidad de kits de desinfección personal.

Fuimos pocos en la primera la cita. Al pie del portón de entrada nos recibieron las incondicionales mascotas de la planta, que nos dieron la bienvenida con ladridos de algarabía. ¡Los perros fueron



¡NUEVO PRODUCTO!

LEGAFIBER[®] MACRO

FIBRAS SINTÉTICAS PARA EL REFUERZO ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN.



info@legatec.com.ar

www.legatec.com.ar

(54 11) 4647 0077

legatec.ar

legatecar

1 Se dispersa uniformemente dentro del hormigón en el proceso de mezclado.

3 Reduce la fisuración por retracción plástica y provee un refuerzo multidimensional.

5 Mejora la durabilidad y tenacidad del hormigón, y la resistencia a la flexión.

2 Más liviano y fácil de manipular que las mallas y fibras metálicas.

4 No absorbe agua ni afecta el proceso de curado del hormigón.

6 No se oxida y resistente a los álcalis del hormigón.

🔍 Solicitá nuestro catálogo completo de productos.



los únicos que no mantuvieron el distanciamiento social!

El ingreso a la planta dio paso a sensaciones extrañas, ¡era como estar dentro de una película! Un clima similar al de un naufragio surgió al observar una pala cargadora y algún *mixer* ladeado por una goma en llanta. La imagen de un parque abandonado vino cuando llegué al playón, donde el viento había desparramado todo por el piso, enganchado algunos residuos ajenos en las estructuras y transformado los siempre angulosos acopios de arena en redondeados médanos propios de un desierto. Pero lo que hacía más “ruido” y desentonaba con el lugar era el silencio.

Frente a este panorama nos pusimos rápidamente de acuerdo: ¡A la brevedad volveríamos con refuerzos!

LA PUESTA EN MARCHA

En el siguiente encuentro, el particular sonido de las cintas transportadoras con sus rodillos algo oxidados –a la manera de “toque de Diana”– dio paso al inicio de la primera jornada de puesta en valor de la planta.

Los mecánicos tuvieron el privilegio de generar los primeros sonidos, al encender los motores y girar algunos trompos; los operadores de planta arrancaron los compresores, arrítmicamente golpearon las cuchillas y de repente se pudo escuchar el cambio de trompa de una bomba probada en seco, mientras en el fondo una pala remontaba los áridos de los acopios.

“ESTA EXPERIENCIA MODIFICARÁ NUESTRA FORMA DE PRODUCIR”

No obstante, había todavía mucho por hacer: destabar tornillos y ejes de bombas centrífugas, engrasar reductoras y rodillos que chirriaban, rastrear contactos sulfatados, etcétera. Pero, en un par de días, todo estuvo listo para retomar la producción.

Así reanudamos las tareas, quebramos el estremeceador silencio y comenzamos a elaborar en esta “nueva normalidad”. Si bien el regreso a las plantas y a las obras continúa siendo paulatino y en un ambiente diferente del que conocíamos, de a poco nuestras actividades se incrementan. Vamos subiendo escalón a escalón, con grupos de trabajo por compartimentos estancos, en turnos y con rotaciones planificadas. Están los grupos A y B para algunos, mientras que otros optaron por dividirse según colores.

LA EVOLUCIÓN

Próximamente vendrá el tiempo de construir, y cuando esto suceda podremos optar entre dos reinicios distintos. El primero –más simple– sería sentir que todo lo vivido fue como haber sido parte de una película, por lo que podemos caer en la tentación de cerrar esta etapa y dejar “todo como antes”. El segundo –que es más elaborado e interesante– sería dotarlo de un significado, comprendiendo que lo vivido es parte de nuestra historia profesional y que modificará nuestra forma de producir.

¡No cerremos esta dura experiencia sin capitalizarla! No hay tiempo para discusiones, muchos de los miembros de la comunidad del hormigón elaborado quieren ser parte de la transformación.

Para ello nos debemos preparar cumpliendo con rigor los nuevos procedimientos y protocolos recomendados por las entidades que nos nuclean y representan, y evolucionar junto con ellas.

Es importante destacar que el desarrollo exitoso de nuestra actividad se debe esencialmente al trabajo en equipo, y si –tal como afirman los especialistas– “de ésta no se sale solos, sino que se sale ocupándonos entre todos”, entonces el silogismo planteado por ambas premisas lleva a una conclusión: **¡Sin lugar a dudas, el Hormigón Elaborado y su gente podrán lidiar con esta pandemia en forma exitosa!** ◉



60 años de innovación



**Nueva MTHX con acero
HARDOX® 450**



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

**Tecnología BETONMAC de alta performance
en todos nuestros equipos**



BETONMAC.COM



ENSAYOS PASO A PASO DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MÁS FRECUENTES

Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer
Control y Desarrollo de Hormigones
www.cdormigones.com.ar

Sin lugar a duda, los ensayos no destructivos aplicables a hormigón endurecido para inferir resistencias son los de esclerometría y ultrasonido, siendo mucho más aplicado el primero. Tal como se ha descrito en la serie "Control de calidad en obra" publicada en *Hormigonar* donde se mencionaron todas las limitaciones de estos ensayos, ninguno está avalado por CIRSOC 201 actualmente, en especial por el mal uso (y abuso) de los mismos, fundamentalmente del ensayo de esclerometría. No obstante, para las hormigoneras son herramientas útiles para diagnosticar y complementar otros ensayos, aunque muchas veces se trabaja mal con ellos ante la finalidad de estimar resistencias.

El esclerómetro debe ser calibrado con los materiales de obra y nunca emplear la curva que figura en el aparato, ya que distará de los hormigones que se emplean localmente. Otro de los errores es usar el esclerómetro en estructuras con edad avanzada de más de seis meses o emplear "a ciegas" los datos que dan los esclerómetros digitales, pensando que si da un número de resistencia (hasta con decimales) es más preciso que una probeta o que un testigo. Puede presentar cierta utilidad para estimar uniformidad de hormigones en coladas contemporáneas (escala de días o máximo un par de semanas) con los mismos materiales, pero nunca para suplantar los ensayos reglamentarios para avalar o no la seguridad estructural de una obra.

En el presente artículo se dan las pautas brindadas por IRAM y ASTM para calibrar el esclerómetro

con probetas de obra y el procedimiento de cómo realizar las mediciones, pero deben tenerse en cuenta las notables limitaciones que tiene este método. La interpretación de resultados y sus conclusiones deben ser muy mesuradas en base a lo expuesto anteriormente.

Respecto al ultrasonido, es un ensayo mucho más preciso que el esclerómetro y si se encuentra calibrado con probetas o testigos de obra (siendo preferente esta segunda alternativa) pueden estimarse resistencias con precisión de $\pm 5\%$ a $\pm 10\%$. Comparativamente con el esclerómetro, el mismo nunca baja de ± 20 a $\pm 25\%$, aún con una buena correlación lineal con probetas de hormigones similares a los de la obra. La razón es que el ultrasonido no es afectado por la carbonatación o bien defectos superficiales y puede "ver" dentro del hormigón sin importar qué edad tenga, siendo una medida indirecta de la porosidad de un conjunto de materiales. Velocidades de onda más rápidas indican menor porosidad; velocidades de onda más lentas indicará hormigones menos resistentes, existiendo una correlación cuadrática entre velocidad de onda y resistencia a compresión. Muchas recomendaciones internacionales avalan al ultrasonido como complemento de testigos en todo tipo de estructuras y el mismo da resultados muy confiables, siempre y cuando se realice el ensayo de forma adecuada -como se describe en este artículo- y se interpreten sus valores por parte de un profesional con experiencia en la temática.



EXCELENCIA EN CONCRETO



Nuestros profesionales se encuentran enfocados en brindar el mejor servicio en cada una de sus áreas, contando con capacitación permanente y tecnología avanzada logrando de ésta manera, una amplia trayectoria y experiencia en el mercado.

- ✓ LABORATORIO PROPIO
- ✓ FLOTA MONITOREADA
- ✓ CARGA PRECINTADA
- ✓ PLANTA AUTOMATIZADA
- ✓ SERVICIO DE MINIMIXERS
- ✓ SERVICIO DE BOMBEO



Esclerómetro grande (Tipo III) y convencional (Tipo I).



Esclerometría digital. Debe prestarse atención e interpretar los resultados de estimación digital de resistencias que pueden ser erróneos.



Calibración mediante 9 puntos en probetas 15x30.



Yunque digital de puesta a cero del esclerómetro.



Uso de piedra de pulir en caso de superficies con membranas de curado.



Ensayos en superficie horizontal donde hay que sumar de 3 a 5 puntos.



Ensayos para diagnosticar uniformidad y potencial retraso de fragüe de un viaje.



Correlación de ensayos de esclerometría y extracción de testigos.

1) ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO

- 1** Esclerómetro de resorte Tipo I para estructuras de hormigón convencionales (Energía 0,023 J).
- 1.1 Existen otros esclerómetros más pequeños o más grandes (para presas por ejemplo).
- 2** Piedra abrasiva o cepillo con cerdas de alambre u otros similares para limpieza previa.
- 3** Si se dispone, yunque de verificación del esclerómetro de 1 kg y dureza HRC 52 o HB 500.
- 4** Elementos para escritura sobre estructuras (marcadores, tiza) y cámara fotográfica.
- 5** Se debe disponer de planos de la estructura y/o designación de los elementos estructurales.
- 6** Los esclerómetros digitales no garantizan en absoluto resultados más confiables.

2) VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL ESCLERÓMETRO CON MATERIALES LOCALES

- 7** Los esclerómetros deben ser sometidos a mantenimiento y verificación anual, o ante dudas.
- 8** Nunca, en ninguna circunstancia, para estimar resistencias puede emplearse la calibración "de fábrica".
- 9** Para poder estimarse resistencias, con las amplias limitaciones del método, se debe contar con:
 - 9.1 Probetas elaboradas con los materiales de la zona donde se quiere evaluar resistencias.
 - 9.2 Hay que contar con 15 a 20 probetas de 15x30 con sus caras bien planas (no rugosas).
 - 9.3 Las probetas deben tener entre 15 y 50 días y resistencias, al menos, entre 15 y 40 MPa.
 - 9.4 Las probetas deben ser retiradas de la piletta de curado 48 horas antes de la realización de ensayos.
- 10** Para la calibración propiamente dicha, con materiales locales, debe procederse por cada probeta a:
 - 10.1 Se coloca en la prensa sin encabezar (nunca con neopreno) y se brinda una carga a 3 a 6 toneladas.
 - 10.2 El esclerómetro se aplica de forma perpendicular al plano tangente de su superficie circular.
 - 10.3 Se marcan tres generatrices a 120° y se realizan tres mediciones a diferentes alturas.
 - 10.4 De esta manera, por cada probeta, se registran 9 números de rebote.
 - 10.5 También puede establecerse una correlación mediante testigos extraídos de las estructuras.
 - 10.6 A continuación, se encabeza la probeta y se ensaya a compresión según IRAM 1546.
 - 10.7 Se grafican X – Resistencia compresión (MPa) vs. Y – Números de rebote medio (adimensional).
 - 10.8 Se traza una línea de tendencia LINEAL y su R² debe ser igual o mayor a 0,90 para validarlo.
- 11** Aún de esta manera, la incertidumbre propia del ensayo es del 20 al 25%, no pudiendo reducirlo.
 - 11.1 Nunca puede asegurarse una categoría resistente "exacta" por mejor calibración que se tenga.
 - 11.2 El empleo mayoritario es para estimar uniformidad o aumento de resistencias en el tiempo.

3) PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

- 1** Antes de iniciar el ensayo, deben planificarse e inspeccionarse las áreas a realizar:
 - 1.1 Los elementos estructurales deben tener al menos 10 cm de espesor y estar fijos a la estructura.
 - 1.2 El área debe ser, por lo menos, de 15 cm de lado, de forma aproximadamente cuadrada.
 - 1.3 Las superficies rugosas, con mortero suelto o membrana de curado, deben ser pulidas.

- 1.4 Si la superficie tiene un endurecedor metálico, por ejemplo, el ensayo no es válido.
- 1.5 No ensayar elementos congelados o con signos de humedad, debiendo esperar a que seque.
- 1.6 No deben realizarse ensayos sobre barras de refuerzo ($r < 2$ cm), si sobre separadores.
- 1.7 Si la superficie está limpia, plana, no rugosa, libre de defectos, no se hace tratamiento ni pulido.
- 1.8 La edad de colado de los elementos debe estar entre 2 y 8 semanas (máximo 12 en clima seco).
- 1.9 La presencia de carbonatación superficial (natural por el tiempo) incrementa mucho el rebote.
- 1.10 En caso de carbonatación, para medir el espesor de la capa puede emplearse fenoltaleína.
- 1.11 En todo momento, prevalece el criterio profesional y nunca suplanta probetas o testigos.
- 2** El número de ensayo dependerá de la magnitud de la obra, no recomendando menos de 6.
 - 2.1 Puede emplearse como comparativa entre sectores con probetas "favorables" y con resultados bajos.
 - 2.2 Todos los ensayos de la jornada deben realizarse con el mismo esclerómetro y operador.
- 3** Una vez preparada la superficie, se procede a la ejecución del ensayo:
 - 3.1 Se marca un cuadrado con cruz perpendicular interna de 15 a 20 cm de lado.
 - 3.2 Se realizan 9 golpes con el esclerómetro (uno por cada intersección, criterio IRAM; 10 valores ASTM).
 - 3.3 Se sostiene firmemente el esclerómetro en posición que permita un golpe perpendicular.
 - 3.4 Los impactos deben distar, entre sí, no menos de 3 cm, como así también de los bordes del elemento.
 - 3.5 Examinar siempre el impacto, a ver si hay alguna oquedad o defecto, descartando este valor.
 - 3.6 Incrementar gradualmente la presión sobre el émbolo hasta que el martillo golpee.
 - 3.7 Puede leerse la lectura o almacenarse con el botón retenedor de cada instrumento.
- 4** Se marca en el elemento la designación del mismo y los 9 números de rebotes, tomando una fotografía.

4) CÁLCULOS Y RESULTADOS PARA ESTIMAR UNIFORMIDAD

- 5** Se realiza un promedio de las nueve lecturas y se compara individualmente con cada una de ellas:
 - 5.1 Si la diferencias es ≥ 5 (IRAM) o > 6 (ASTM), 4 o más valores (IRAM), se descarta el ensayo.
 - 5.2 En el caso que se descarten 2 o más valores (ASTM), 4 o más valores (IRAM), se descarta el ensayo.
- 6** En caso de que el impacto sea horizontal (tabique, ej), no se realiza corrección de lecturas.
 - 6.1 Si el impacto es en diferente ángulo (+90°, -90°, +45°, -45°) ver coeficiente de corrección en IRAM 1694.
- 7** El número de rebote final es el promedio de lecturas válidas y corregidas por el ángulo.
- 8** De estimar resistencias, hacerlo con mesura y contando con la calibración con materiales locales.
- 9** No puede ser usado como único método para la aceptación o rechazo de estructuras.
- 10** El informe e interpretación de resultados debe ser realizado por profesionales con experiencia.



Barra patrón y puesta a punto del ultrasonido antes de cada uso.



Calibración con probetas de 15x30 que luego son encabezadas y ensayadas a compresión.



Ejemplo de transmisión superficial de ensayo de ultrasonido.



Medición precisa de ancho con pie de rey (izquierda) de elemento y ensayos sobre vigas de puentes (derecha).



Ensayos realizados previos a un refuerzo estructural.



Ensayos de ultrasonido para correlacionar valores con testigos ya extraídos.



Ensayo de ultrasonido en viga para determinar uniformidad de colado.



Ultrasonido en columna para estimar resistencias mediante una calibración previa con testigos.

1) ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO

- 1 Aparato de medición de generador de pulsos ultrasónicos (20 a 100 kHz) y medidor eléctrico del tiempo.
- 1.1 Debe poseer un par de transductores metálicos y cables específicos.
- 2 Barra patrón en el cual esté marcado de forma indeleble el valor del tiempo de onda.
- 3 Gel de contacto, que puede ser vaselina sólida, grasa o gel de ecografías, como ejemplos.
- 4 Elemento de precisión (1 mm, recomendado 0,1 mm) para medir la geometría del elemento.
- 5 Se debe disponer de planos de la estructura y/o designación de los elementos estructurales.

2) VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL ULTRASONIDO CON MATERIALES LOCALES O CON ESTRUCTURAS

- 6 El equipo en si de ultrasonido no tiene calibración propiamente dicha, sino es una puesta a cero.
- 7 Al inicio de cada jornada, cuando se dude o transcurran más de una hora de uso continuo.
- 7.1 En general, los equipos vienen con flechas para ajustar la lectura a la indicada en la barra.
- 7.2 Moviendo las flechas, lo indicado en el ultrasonido y esta es la puesta a cero del equipo.
- 8 La calibración propiamente dicha no es del equipo, sino del conjunto con una estructura dada.
- 8.1 Puede calibrarse con probetas de 15x30 haciendo 4 determinaciones y midiendo su altura.
- 8.2 Puede calibrarse con testigos extraídos de obra y luego el ensayo a ultrasonido próximo.
- 8.3 De una u otra forma, se obtienen velocidades de onda (km/s) y resistencias a compresión (MPa).
- 8.4 Se grafican X – Resistencias compresión (MPa) vs Y – Números de velocidad de pulso (km/s)
- 8.5 Se traza una tendencia CUADRÁTICA y su R² debe ser > 0,80 para validadr (recomendable 0,90).
- 9 En el caso de una buena curva de ajuste pueden estimarse resistencias con precisión ±5%.
- 9.1 Sin embargo, es válido para una única estructura y un único conjunto de materiales.

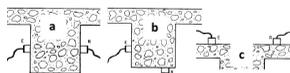
3) PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

- 1 Pueden realizarse 3 tipos de transmisiones:

- 1.1 a) Directa (caras opuestas), más precisa.
- 1.2 b) Semi-directa (caras adyacentes).
- 1.3 c) Superficial (misma cara).

1.4 Para estimar resistencias, la única confiable es la directa, ya que puede medirse el ancho.

- 2 Las superficies deben estar libres de recubrimiento (salvo pinturas finas) y sin revoques.



- 2.1 Deben inspeccionarse y retirarse revoques u otros elementos que alteren las mediciones.
- 2.2 En caso de superficies rugosas, pueden emparejarse con piedra de pulir o cepillo de alambre.
- 3 Es muy relevante la aplicación en cantidad suficiente del gel de contacto.
- 3.1 Se recomienda aplicar en el elemento y en el transductor.
- 4 Se presionan los dos transductores de forma que queden alineados y la lectura casi constante.
- 4.1 Se registra el valor medio (T en μs) que no debería oscilar en más de +/- 0,5 unidades al aplicarlo
- 5 No está definido, pero es recomendable realizar 3 a 5 lecturas por cada sector de elemento.
- 5.1 Las armaduras, tienen velocidad de pulso de 1,6 veces el hormigón, deben descartarse.
- 5.2 Luego en el análisis, si existen lecturas erráticas se descartan, pero mínimo debe contarse con 3.
- 6 Se identifica el elemento en el plano y se mide su ancho con la mayor precisión posible (L en mm).

4) CÁLCULOS Y RESULTADOS

7 En lo que concierne a la determinación misma de la velocidad, se calcula de la siguiente manera:

$$7.1 \text{ Velocidad pulso ultrasónico (V) en km/s} \quad V = \frac{L \text{ (mm)}}{T \text{ (}\mu\text{s)}} \quad \text{Redondear al } 0,01 \text{ km/s}$$

L (milímetros) – T (micro . segundos)

7.2 T es el promedio de las diferentes mediciones; calculando así V por cada uno de los puntos.

7.3 Pueden existir variaciones por humedad del hormigón, temperatura, armaduras, etc.

8 De estimar resistencias (solo con transmisión directa), hacerlo con adecuada correlación y calibración.

8.1 Es indispensable correlación con probetas y/o testigos, solo mencionando abajo valores de referencia:

8.2 4,5 km/s Excelente – 3,5 a 4,5 km/s Muy buena – 3,0 a 3,5 km/s Buena o Dudosa – < 3,0 km/s Pobre

9 También puede determinarse el módulo de elasticidad dinámico (mayor que el módulo estático).

$$9.1 \text{ Módulo Elasticidad dinámico} \quad E_d = \frac{\rho V^2}{1000} \times \frac{(1+\mu)(1-2\mu)}{(1-\mu)} \quad \text{Redondear al } 0,1 \text{ GPa}$$

(Ed en GPa)

9.2 ρ = densidad del hormigón endurecido en kg/m³ – V = Velocidad de pulso en km/s

9.3 μ = coeficiente de Poisson del H^o (adimensional), para una estimación puede usarse 0,20 a 0,23.

9.4 Con esos valores de μ el segundo factor de la ecuación de valores de 0,90 a 0,86 respectivamente.

10 Puede emplearse para detectar defectos o variaciones de resistencias locales en estructuras. Según ASTM C597 también se emplea el método para verificar la efectividad de sellado de fisuras.

11 El informe e interpretación de resultados debe ser realizado por profesionales con experiencia.



ÍNDICE DE MADUREZ DEL HORMIGÓN

EXPERIENCIAS Y
RECOMENDACIONES PARA EL
CONTROL DE RESISTENCIAS A
COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN
MEDIANTE ESTE MÉTODO NO
DESTRUCTIVO.

Por el Ing. Mg. Javier Hernández Michel
ingeniero de Servicio Técnico de la firma GCP México.

• Cuántas veces has tenido dolores de cabeza y pasado por momentos de estrés sólo porque estás esperando que tus muestras de hormigón alcancen la resistencia especificada? ¿Y qué decir cuando se trata de hormigones de alta especificación y necesitas alcanzar la resistencia en tan sólo unas horas?

Te retiraste de la obra y dejaste todo en manos del personal laboratorista. Te vas pensando –pero sobre todo deseando– que el muestreo se haya llevado a cabo correctamente y que los especímenes para ensaye estén bien cubiertos para que el calor de hidratación haga de las suyas y apoye con el desarrollo de resistencia. ¿Y con respecto a la temperatura ambiental? Le pides al sol que caliente más que nunca para acelerar el proceso.

Asimismo, partes recordando todo lo que le pediste al Laboratorio que evaluara de la calidad del hormigón en la obra y lo que, por igual, te cansaste de explicarle al residente y al supervisor de obra acerca de que el calor de hidratación en el elemento no es el mismo que el generado por los especímenes de prueba.

Parece ficción y que estas cosas no suceden. Ya sé que a ti –lector– esto jamás te ha pasado y jamás te pasará, que todo tu proceso está tan controlado y tus diseños tan pero tan bien proporcionados que todos los días duermes tranquilo en tu casa. Pero ¡no te preocupes! Si eres parte del 1% que no descansa en su cama al llegar de la obra o de la planta de premezclado, déjame introducirte un poco a un método no destructivo que tiene un poco más de 50 años en el mundo de la construcción: la madurez del hormigón.

PRÁCTICAS ACTUALES

El criterio de aceptación mayormente utilizado hoy en día involucra el muestreo del hormigón entregado en sitio. El hormigón muestreado es luego moldeado y curado en obra 24 horas antes de ser transportado a las instalaciones del laboratorio, en el que será curado bajo temperatura y humedad controlada por el período establecido de acuerdo con el programa de ensayos. Posteriormente los especímenes son evaluados en diferentes intervalos de tiempo para determinar su resistencia a compresión y verificar su cumplimiento según los requisitos de especificación. En algunas ocasiones, las practicas aceleradas de construcción requieren que las estructuras sean habilitadas unas cuantas horas después de su colado/vertido; pavimentos, elementos prefabricados o estructuras en sitio que demandan un desmolde acelerado son algunos ejemplos de esta práctica. Para este tipo de proyectos, los especímenes de hormigón son generalmente muestreados y curados a un lado de los elementos que contienen el hormigón en cuestión y antes de liberar la estructura es necesario verificar el cumplimiento de resistencia a compresión.

Estas prácticas de control de calidad proporcionan un resultado conservador y algunas veces poco realista. Esto sucede, por ejemplo, cuando los especímenes de hormigón son transportados al laboratorio en épocas de frío y curados a temperaturas más elevadas que a las que se expone el elemento en construcción o, caso contrario, cuando los cilindros son llevados al laboratorio y curados a temperaturas más bajas a las que es

expuesto el hormigón en alguna estructura durante los meses de calor.

Cuando las predicciones son conservadoras y poco realistas, se puede contar con resultados erróneos y que para nada representan el desarrollo de resistencia que tiene la estructura en campo. Lo cual, dependiendo del caso, puede resultar en retrasos en el proceso constructivo y derivar así en pérdida de tiempo y dinero en la obra.

MADUREZ DEL HORMIGÓN

La madurez es una aproximación en el control de calidad del hormigón que sirve para predecir la resistencia in situ del hormigón bajo cualquier condición de temperatura. La American Society for Testing and Materials (ASTM) define el método de madurez en ASTM C 1074 como “una técnica para estimar la resistencia del hormigón que se basa en el supuesto de que las muestras de un hormigón dado alcanzan la misma resistencia si logran los mismos valores de índice de madurez”.

A su vez, A. G. Saul, uno de los pioneros de este concepto, estableció que un “hormigón de una misma

mezcla a la misma madurez tiene aproximadamente la misma resistencia sea cual sea la combinación de temperatura y tiempo que tuvo para alcanzar esa madurez”.

FUNDAMENTOS

La ganancia de resistencia en el hormigón se da en función del tiempo y la temperatura, como se observa en los siguientes ejemplos de un estudio de caso. La figura 1 muestra una mezcla de alta resistencia ($300 \text{ kg/cm}^2 @ 14 \text{ horas}$) donde la ganancia de resistencia y tiempo fue graficada considerando un curado a $23 \text{ }^\circ\text{C}$, con una humedad relativa del 100%. Bajo estas condiciones de curado el hormigón alcanzó una resistencia a la compresión de 300 kg/cm^2 en aproximadamente 19 horas.

En tanto, la figura 2 muestra la misma mezcla de alta resistencia ($300 \text{ kg/cm}^2 @ 14 \text{ horas}$) en la que la ganancia de resistencia y tiempo fue graficada considerando un curado a $50 \text{ }^\circ\text{C}$ con una humedad relativa del 100%. Bajo esas condiciones el hormigón alcanzó una resistencia a la compresión de 300 kg/cm^2 en aproximadamente 13,5 horas.



Laboratorio de Ensayos Hormigones y Suelos



Laboratorio de Suelos y Ensayos Especiales



Insumos para Laboratorio de Suelos y Hormigones

Tecnología del hormigón para el proyecto y construcción de obras civiles.

Estudios de hormigones y sus componentes. Dosificación de Hormigón.

Realización de ensayos según normativa nacional e internacional.

Insumos de laboratorio, Venta de prensa de hormigón, prensa hidráulica motorizada, moldes de probetas, etc.



Estudio de estructuras existentes deterioradas.

Laboratorio de Hormigón. Laboratorio de suelos.

Cálculo estructural en Hormigón Armado.

Estudios Geotécnicos, Estudios de Suelo, Muestreo de Suelo.



San Roque 2470, José Ingenieros, Buenos Aires

(011) 4757-6985
(011) 6294-4460
(011) 5579-4592

comercial@grupocimhe.com
hbalzamo@gmail.com
cimhe.hys@gmail.com

<https://grupocimhe.com/>
 @cimhe_srl

Por otro lado, si el hormigón fuese curado a una temperatura inferior a 10 °C y con una humedad relativa igual a la de los dos casos anteriores, el hormigón tendría una resistencia a compresión mucho más baja a la edad de garantía y tardaría más tiempo en alcanzarla (figura 3).

Es así como las siguientes afirmaciones comprenden los fundamentos básicos del hormigón bajo los cuales el concepto de madurez es regido:

- La ganancia de resistencia es el resultado de las reacciones del cemento con el agua, también referida como reacción de hidratación.
- La reacción de hidratación resulta en la generación de calor.
- La generación de calor resulta en el incremento de temperatura en el hormigón.
- La madurez se relaciona a la ganancia de resistencia en el hormigón en función del tiempo y la temperatura.

PRINCIPIOS DE MADUREZ

Para poder implementar el método de madurez debe utilizarse alguna función matemática que pueda relacionar el tiempo y la temperatura con la resistencia a compresión. La ASTM C 1074 provee dos ecuaciones, aunque la función más comúnmente usada es la de madurez Nurse-Saul. Ésta asume que la tasa de reacción química (hidratación) en el hormigón incrementa linealmente con la temperatura. La ecuación de Nurse-Saul es mostrada a continuación:

$$M = \sum_0^t (T - T_0) * \Delta t$$

M = Madurez (Factor Tiempo-Temperatura) a la edad t

T = Promedio de temperatura del hormigón durante el intervalo de tiempo Δt

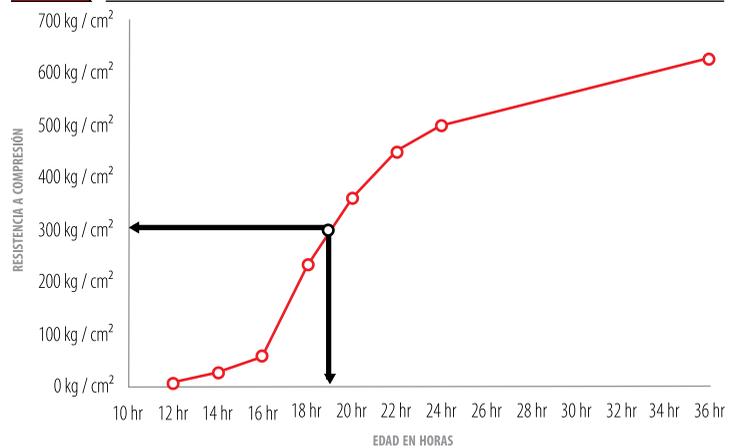
T₀ = Temperatura Datum

El índice calculado por la ecuación es conocido con diferentes términos, tales como: índice de madurez, factor tiempo-temperatura (TTF) o simplemente como la madurez del hormigón. La manera más común de expresar el índice de madurez es en unidades métricas de °C-horas.

El método de madurez involucra los siguientes pasos:

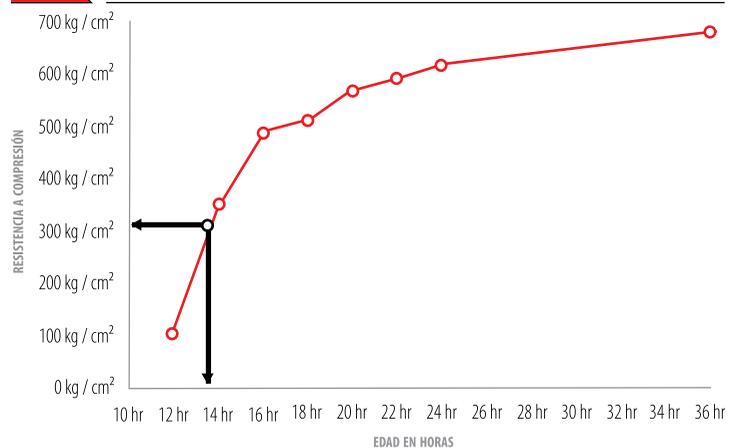
F.1

Ganancia de resistencia considerando temperatura de curado de 23 °C.



F.2

Ganancia de resistencia considerando temperatura de curado de 50 °C.



• Determinar una relación Resistencia-Madurez según lo indicado por ASTM C 1074, empleando siempre los materiales y proporciones de mezcla propuestos para el proyecto.

• Monitorear el desarrollo de la temperatura de los especímenes de prueba empleando alguna de las tecnologías disponibles (termopares, sensores alámbricos o inalámbricos, etc.).

• Medir la resistencia a compresión a diferentes edades de cilindros curados en condiciones normales.

• Medir el desarrollo de la temperatura del hormigón en la estructura, insertando sensores en sitios que pudieran considerarse críticos en términos de condiciones de exposición y requerimientos estructurales.

• Calcular el índice de madurez en función del registro de temperatura y edad.

CALORÍMETROS ISOTÉRMICOS

calmetrix

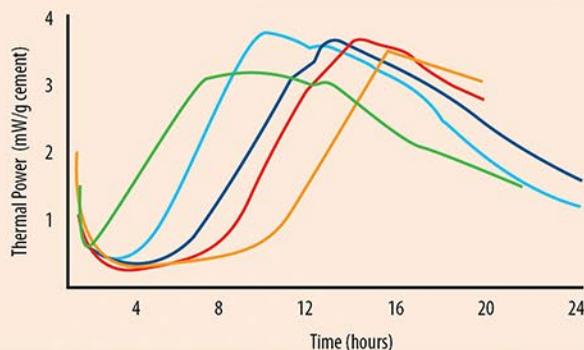
para Cemento y Hormigón



- Acelerar la innovación en cemento, hormigón y aditivos químicos mientras reduce costos.
- Identificar interacciones complejas cemento-aditivo.
- Predecir la resistencia a la compresión y los tiempos de fraguado.
- Maximizar utilización de cenizas volantes, escoria y otros materiales para reducir emisiones de CO₂.
- Desarrollar nuevos geopolímeros (silicatos de alúmina activados por álcalis).

Investigadores y laboratorios de cemento en todo el mundo usan los calorímetros Calmetrix para estudiar materiales de construcción y crear estructuras más durables y sustentables.

INTERACCIÓN DE MATERIAL ADVERSA Y DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA



- CEMENTO, SIN ADITIVOS
- CEMENTO, REDUCTOR DE AGUA DOSIS SIMPLE, RETARDADOR DOSIS SIMPLE
- CEMENTO, REDUCTOR DE AGUA DOSIS SIMPLE (ADICIÓN RETARDADA), RETARDADOR DE DOSIS SIMPLE
- CEMENTO, REDUCTOR DE AGUA DOSIS SIMPLE, RETARDADOR DOSIS DOBLE
- CEMENTO, REDUCTOR DE AGUA DOSIS DOBLE, RETARDADOR DOSIS SIMPLE

- Estimar la resistencia del hormigón en el sitio de la obra con base en el índice de madurez calculado y la relación predeterminada de Resistencia-Madurez (figura 4).

Las relaciones Resistencia-Madurez, los datos de temperatura y la energía de activación (Datum) son específicos para una mezcla de hormigón. Por consecuencia, cualquier modificación significativa al diseño de la mezcla o a la fuente de material debe ir acompañada de una recalibración de los valores (NRMCA).

BENEFICIOS

Entre los beneficios que justifican el uso de método de madurez como medida alternativa para el control de calidad en la construcción se pueden mencionar algunos en especial, tales como:

- Reducción de costo en la preparación y ensayo de especímenes para evaluar la compresión de hormigón.
- Aceleración de flujo de trabajo en obra.
- Información en tiempo real acerca de la evolución de resistencia en sitio para las estructuras.
- Reducción de costos por conceptos de horas/hombre.
- Reducción de costos por concepto de renta de cimbra/formas.
- Reducción de costos por concepto de curado acelerado mediante el uso de calderas en la industria del prefabricado.

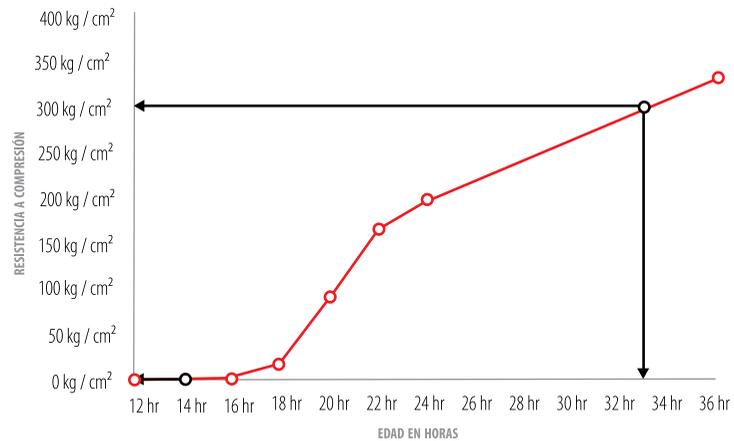
CONCLUSIONES

El método de madurez es factible y ampliamente recomendado para su instrumentación en obra cuando los requisitos de construcción acelerada así lo demandan. No pretende eliminar la práctica normalizada de elaboración de especímenes para su evaluación en el laboratorio de control de calidad, pero sí fungir de auxiliar totalmente validado y por igual normalizado para ayudar en la toma de decisiones en campo, permitiendo así generar ahorros económicos y de tiempo en el proceso constructivo.

Gracias a este método, más y mejores proyectos pueden ser ejecutados en tiempo y forma, por lo que se invita a adentrarse más en este fascinante tema. Existe gran cantidad de bibliografía disponible

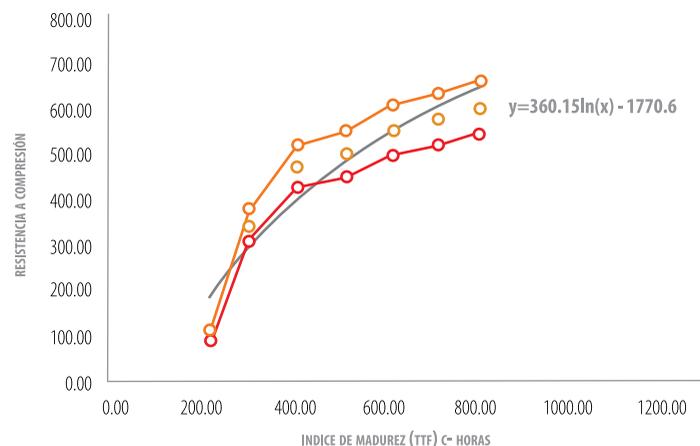
F.3

Ganancia de resistencia considerando temperatura de curado de 10 °C.



F.4

Curva ejemplo de calibración para estimación de Resistencia-Madurez del hormigón.



online que puede ser consultada gratuitamente y un buen número de proveedores que abordan el método. ◉

Bibliografía:

- * ASTM C 1074-19. *Standard Practice for Estimating Concrete Strength by the Maturity Method*, ASTM International, www.astm.org
- * National Ready Mix Concrete Association (NRMCA) (2016). *Madurez del hormigón. CIP 39. El hormigón en la práctica*. Silver Spring, MD.
- * N.J. Carino. H.S. Lew. *The Maturity Method: From theory to application*. Building and Fire Research Laboratory National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, MD 20899-8611 USA.
- * Trost, S. (2006). *Using Maturity Testing for Airfield Concrete Pavement and Repair*. IPRF Research Report, IPRF-01-G-002-03-6, Programs Management Office, Skokie, IL.



WWW.FENOMIX.COM



ventas@fenomix.com



4714-7400
11-3548-9536



San Fernando - Nordelta
Mercado Central



Management System
ISO 9001:2015

www.tuv.com
ID 9105078191

Avances logrados con la norma IRAM 1666:2020

PRINCIPALES CAMBIOS INTRODUCIDOS A PARTIR DE LA NORMATIVA QUE SE APROBÓ ESTE AÑO.

Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer
Control y Desarrollo de Hormigones
www.cdormigones.com.ar

Sin lugar a dudas, la versión 2020 de IRAM 1666 de hormigón elaborado viene a regular una de las industrias más relevantes en la construcción. Entre los últimos 10 a 20 años se produjo un crecimiento desmesurado y desregulado en el sector que generó una gran confusión entre los clientes que usan hormigón elaborado. Si bien resulta ampliamente positivo que cada vez existan más plantas y que el hormigón elaborado haya logrado una inserción exponencial en todas las ciudades y en todo tipo de obras, la confusión se debe a que el cliente piensa que el hormigón que le compre a cualquier planta será de la calidad deseada, el volumen será el solicitado y contará con un servicio de entrega acorde a lo esperado. Lamentablemente, esto no siempre es así, pero tampoco es culpa del cliente. El hormigón no es un material estático ni controlado por ningún ente. No se dosifica mediante fórmulas que aparecen en un libro, ni sólo cargar datos en una planilla de cálculos arroja una dosificación,

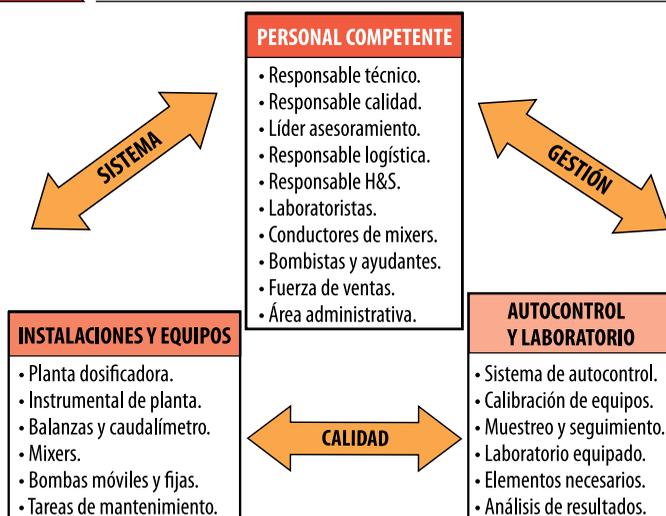
ni sirve “copiar” las fórmulas que hace otro. En absoluto, merece control continuo ya que es un material que debe prestar una seguridad estructural y una durabilidad determinadas y reducir el impacto ambiental mediante el uso racional de materiales.

Este autocontrol –tan común, aceptado, necesario y regulado en una gran cantidad de industrias– hasta la actualidad no está presente en todas las plantas de hormigón. Por ello no basta con tener una planta y un par de equipos motohormigoneros para despachar hormigón. Hace falta el control y la mejora continua de todo el proceso de modo constante. Entonces, ¿qué resulta mejor para ello que la gestión de calidad integral de la elaboración, transporte y entrega en obra del hormigón elaborado?

Por otro lado, coexisten una gran variedad de criterios para controlar el hormigón en la Argentina, pero la nueva IRAM 1666 llega para unificarlos y hacerlos coincidentes con los de CIRSOC 201:05 (tanto en Modo 1 como en Modo 2), desterrando otros criterios que –aunque a veces se exigen– son obsoletos. Asimismo, desde que comenzó a redactarse CIRSOC 201:05 ya pasaron dos décadas y a partir de entonces existe una gran cantidad de avances tecnológicos y aplicaciones de obra que IRAM 1666:20 tiene en cuenta.

F.1

Partes fundamentales para cumplimiento de IRAM 1666:20



ACTUALIZACIÓN

Uno de los conceptos más relevantes de IRAM 1666:2020 que puede pasar inadvertido es que –al tener el mismo número que su predecesora (IRAM 1666:1986)– la reemplaza y no puede hacerse valer una norma IRAM fuera de vigencia, o al menos no corresponde usar una normativa obsoleta.

IRAM 1666:20 de hormigón elaborado obliga a las plantas a cumplir aspectos tan básicos como la realización de controles de las materias primas y su muestreo; la determinación y el análisis estadístico de propiedades del hormigón fresco y endurecido; llevar a cabo una producción controlada y programada con elementos de medición verificados; y –fundamentalmente– poseer recurso humano capacitado en todas las áreas (figura 1). A partir de esta norma, para despachar hormigón elaborado se debe

cumplir con IRAM 1666:2020 y, quien no la cumpla, puede despachar “mezclas” pero no hormigón elaborado.

Así, con la implementación de simples medidas en órdenes de compra, pliegos de especificaciones y documentos contractuales que exijan el uso de “hormigón elaborado según norma IRAM vigente”, se marcará la diferencia ya que –si se verifica el cumplimiento de la norma– esté o no certificada la planta es una mejora enorme para la calidad de la industria de la construcción.

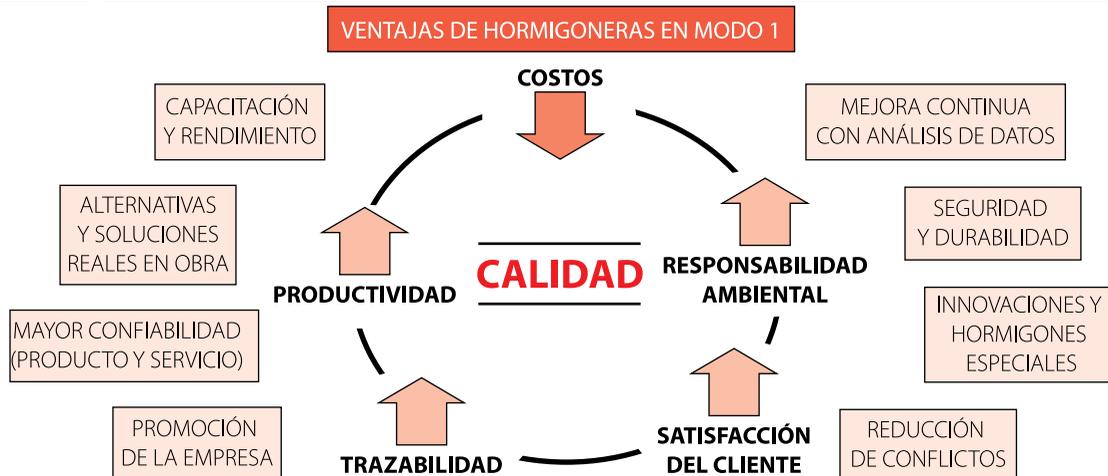
Aunque resulta inentendible, existen más de 100 empresas “revolvedoras” (algunas con varias plantas) sin controles en absoluto, ni por parte de la hormigonera ni del cliente. Esta situación pone en riesgo la seguridad de las estructuras, la inversión de fondos públicos y privados, y el adecuado uso de las materias primas desde el punto de vista ambiental. La nueva norma fija reglas claras para que todas las empresas produzcan hormigones con mucha mayor confiabilidad (figura 2).

siendo compatible con el Modo 1 de Control de recepción de CIRSOC 201.

- Se exige un laboratorio en planta para controles mínimos de recepción de hormigón fresco y determinación de humedades, así como la presencia de laboratoristas capacitados.
- Se fija frecuencia de ensayos de agregados y que debe quedar a cargo del proveedor la caracterización íntegra, no sólo ensayos de rutina (como granulometría) sino también específicos (como ensayos de durabilidad y temática de RAS).
- Se exige control de recepción documentado de materias primas y de producción de hormigones.
- Se regula y estipula el uso de las adiciones como sustitución de cierto porcentaje del cemento, algo que se ha usado de forma bastante descontrolada en algunas plantas.
- Se exige la verificación –al igual que CIRSOC 201 (no calibración)– de elementos de medición en un período semestral (básculas, dosificadores, caudalímetros), que antes era anual. Se brinda una

F.2

Ventajas competitivas de Plantas en Modo 1 de Producción y de Control



No es sólo una actualización o una nueva versión de la norma, sino que se trata de una reformulación con el foco puesto principalmente en el cliente para darle mayor confianza sobre el producto comprado. Esto puede sonar contradictorio dado que la norma tiene como título “Hormigón elaborado: requisitos y control de producción”, pero no lo es porque planificar y controlar una adecuada elaboración y despacho de los hormigones resulta en una mejora sustancial para el cliente.

A continuación se mencionan sólo 20 de los cambios relevantes establecidos entre ambas versiones:

- Se jerarquiza la certificación de calidad según ISO 9001 para posicionarse en Modo 1 de Producción,

tabla de tolerancias de pesadas individuales y medias mucho más racional que tablas anteriores.

- Se reafirma la relevancia de ajustes por contenido de humedad y formas de garantizar la relación agua/mc.

• La nueva norma expone que no sólo basa el seguimiento en resistencias sino que deben registrarse y analizarse variabilidades de consistencia, temperatura, peso unitario, aire u otros de pedidos por *performance*.

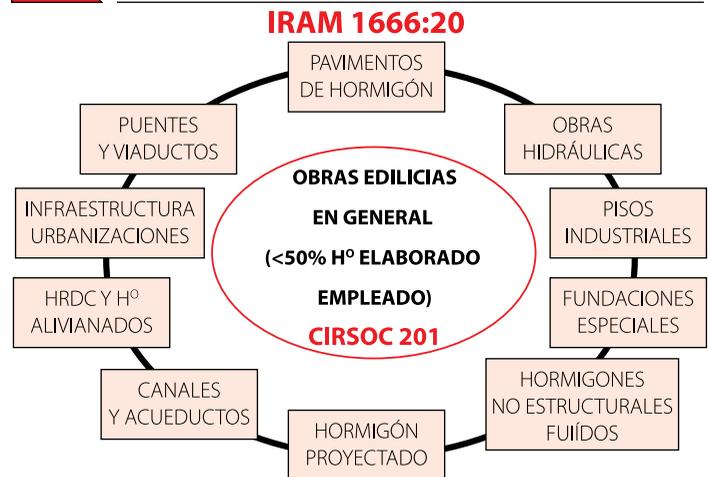
- Se establece el uso de aditivos reductores de agua para asentamientos mayores a 10 cm, lo cual incluye a mucho más de la mitad de los hormigones colados

en obra. CIRSOC 201:05 lo hacía obligatorio para asentamientos mayores a 15 cm.

- Se brindan indicaciones de cómo controlar la documentación a solicitar para cemento y aditivos.
- Se establecen frecuencias mínimas de muestreo de hormigón bien definidas (y no a juicio del proveedor).
- Se adecua el concepto de resistencia especificada (fractil o cuantil 10%) según CIRSOC 201:05. La versión anterior de IRAM 1666 del año 1986 usaba el cuantil 5% con las normas DIN de la década del 70.
- Cambia, actualiza y simplifica los criterios para verificar la homogeneidad del pastón, mediante IRAM 1876 y criterios CIRSOC 201, reemplazando la Parte III de IRAM 1666:86, mucho más tediosa.
- La nueva versión acepta las probetas de 10 x 20 cm, indica explícitamente que no debe aplicarse coeficiente de corrección alguno y brinda pautas de diferencias intraensayo admisibles, más racionales que las reglamentarias.
- Se brinda una alternativa en lo que refiere a cloruros, basada en la sumatoria de cloruros de materiales constituyentes para compararlo con el umbral crítico según CIRSOC 201 (copiado en IRAM 1666:20), en lugar de realizar el ensayo según IRAM 1857 de cloruros en el hormigón endurecido.
- Exige la obligatoriedad de que la organización cuente con un responsable técnico, lo cual es un gran avance.
- Brinda en sus anexos un *check list* de aspectos a tener en cuenta y formularios tipo para el pedido o bien para que el proveedor del hormigón elaborado tenga una guía normalizada sobre qué consultarle al cliente.
- Permite el pedido en base a otras propiedades diferentes de la resistencia a compresión, mencionando las normas para su caracterización, haciendo hincapié en el concepto de pedido por *performance*.
- Se validan normas extranjeras para la especificación y uso de microsilíce, fibras y pigmentos, entre otros materiales. Anteriormente, su empleo no tenía una clara legislación.
- La nueva norma incluye la especificación de hormigones proyectados y hormigones no estructurales como HRDC. Esto permite considerarlos como hormigón elaborado y contribuye con muchas regiones del país en las cuales estos despachos son significativos, como también con las grandes obras que los usan masivamente.

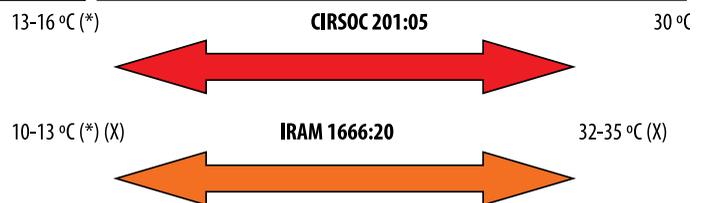
F.3

Campo de aplicación de CIRSOC 201:05 e IRAM 1666:2020 (1)



F.4

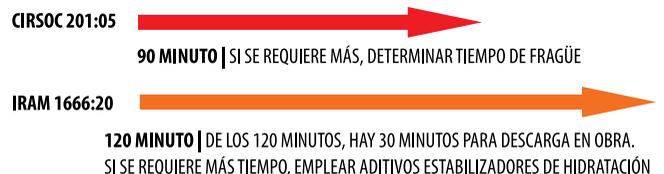
Ampliación de rangos de temperatura y tiempos de transporte



(*) SÓLO SI SE DAN CONDICIONES DE TIEMPO FRÍO SEGÚN CIRSOC 201:05.

(X) RANGOS 10 A 13 °C Y DE 32 A 35 °C SI SE TOMAN MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN OBRA

AMPLIACIÓN DEL RANGO DE TIEMPOS DE TRANSPORTE EN MOTOHORMIGONERA



MODO 1 DE PRODUCCIÓN

IRAM 1666:20 establece que “con carácter voluntario, la planta de hormigón puede obtener una certificación de su proceso de producción por parte de un organismo de tercera parte. Las plantas que acceden a esta certificación reciben la denominación de plantas Modo 1 de producción. Las plantas que cumplen las disposiciones de esta norma pero carecen de una certificación por un organismo de tercera parte reciben la denominación de plantas Modo 2 de producción”. Esto quiere decir que no es obligatorio estar en Modo 1, pero hace la diferencia no sólo por la planta (estándares de aceptación de 5 MPa menos en resistencias medias que si se está en Modo 2) sino también para la obra, ya que según CIRSOC 201 baja la cantidad

de muestras de hormigón a tomar por el cliente y se reduce la potencial conflictividad en la evaluación más exigente de los resultados.

La temática de Modo 1 y su vinculación con CIRSOC 201 fue abordada en un artículo publicado en el número 49 de la revista *Hormigonar* (diciembre de 2019).

AVANCES TECNOLÓGICOS

Entre algunos de los avances más relevantes en la parte estrictamente técnica, se mencionan:

- Actualización y articulación con normas IRAM vigentes con cambios considerables desde 1986, como las de agregados finos y gruesos (IRAM 1520 y 1533); las nuevas versiones de IRAM 50000, 50001, 50002 y 50003 que se actualizan continuamente; agua de mezclado según IRAM 1601 y normativas de ensayos, casi todas actualizadas durante los últimos 20 años.
- Compatibilidad con CIRSOC 201:2005 y con el dimensionamiento y cálculo actual de estructuras, en cuanto a categorías resistentes y criterios estadísticos de análisis, como así también en la categorización de Modo 1.

- Establecimiento de su validez para una gran cantidad de elementos estructurales con ejemplos de aplicación de éstos, siendo mucho más extendido que el mismo CIRSOC 201 en campo de acción (figura 3).

- Vinculación del diseño por durabilidad y ambientes de CIRSOC 201 aplicable en principio a obras edilicias, a todo tipo de obras según IRAM 1666, brindando condiciones específicas para que el proveedor tenga en cuenta este aspecto en el pedido (temática no contemplada en la versión de 1986).

- Definición de hormigón elaborado como aquel que tiene estrictos controles de producción, y sustituye a la versión obsoleta de casi 35 años (durante este período hubo muchísimo más crecimiento de la industria que en los otros 70 años de historia del hormigón).

- Incorporación de categorías resistentes superiores a las de IRAM 1666 (sólo regulaba hasta H-30, que era lo producible en la época) y CIRSOC 201:05 (hasta H-60), llegando hasta H-100. Existen ya varios proyectos con resistencias superiores a 60 MPa en el país que estarían “fuera de norma”, así que con esto



**Santa Fe
Materiales**

**SOLUCIÓN INTEGRAL
PARA TU OBRA**

- MÁS DE 40 AÑOS EN LA CONSTRUCCIÓN
- ASESORAMIENTO TÉCNICO PERSONALIZADO
- EL STOCK MAS AMPLIO DE LA REGIÓN
- MEJORES MARCAS Y PRECIOS

CASA CENTRAL
Av. Blas Parera 7730
Tel: 0342 488-4945

PLANTA HORMIGÓN
Ruta 5 km 0.2 Recreo
Tel: 0342 490-5681

3424252128 / 3424256581

WWW.SANTAFEMATERIALES.COM.AR



procrear

ahora
12
ahora
18



se regula este aspecto para dar mayor seguridad al cliente y a los profesionales de obra actuantes.

- Especificación por *performance* para el uso de adiciones minerales activas por criterios de durabilidad (medidas para inhibir RAS, ataques de sulfatos, etc.).
- Ampliación de rangos de temperaturas y tiempos, considerando los avances en aditivos y vasta geografía del país: se permiten ahora 120 minutos o más, si se emplean aditivos específicos para descargar el hormigón; y se amplía cerca de 5 °C, tanto para temperaturas bajas como para elevadas de lo indicado en CIRSOC 201, basado en experiencias favorables y vinculando a medidas de protección (figura 4).
- Declaración de la relevancia de hacer pedidos a edades de diseño a 28 días (anteriores o posteriores). Por ejemplo, solicitando H-25 a las 48 horas para una habilitación temprana.
- Criterios de especificación y aceptación de hormigones autocompactantes, validando estos hormigones innovadores y cada vez más empleados. Estos conceptos no figuran en CIRSOC 201:05.
- Establecimiento del pedido por *performance*, con propiedades en estado fresco diferentes del asentamiento o el contenido de aire y propiedades en estado endurecido muy variadas, citando normas de aplicación (figura 5).
- Ampliación del campo de aplicación a hormigones o morteros, como alivianados o HRDC e incluso hormigones proyectados, siendo aplicable la norma para el pedido, despacho y control de estos hormigones.
- Aumento notable del alcance a todo tipo de plantas, mezcladoras o dosificadores, y medios de transporte con y sin agitación. Esto es aplicable no sólo para proveedores convencionales de hormigón sino también para cuando se instalan plantas dentro del recinto de la obra en emprendimientos públicos o privados de toda envergadura (figura 6).

AVANCES MEDIOAMBIENTALES

Curiosamente, el término “desarrollo sustentable” fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland de agosto de 1987, fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas. Teniendo en cuenta que la versión anterior de IRAM 1666 es de diciembre de 1986, sólo existió medio año de diferencia en la incorporación del concepto quizás más relevante del siglo pasado: el de desarrollo sostenible, que se define como satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

Considerando que después del consumo del agua para diversos usos la industria del hormigón elaborado es la que más recursos en peso extrae de la naturaleza (comparado con cualquier otra industria), es indispensable su regulación y manejo ambiental. Aplicar actualmente una norma anterior a la aparición del concepto de sustentabilidad no es viable y esto debe ser consensuado.

Así se incorporaron varios aspectos que hacen al hormigón elaborado mucho más amigable con el ambiente, entre los que pueden destacarse:

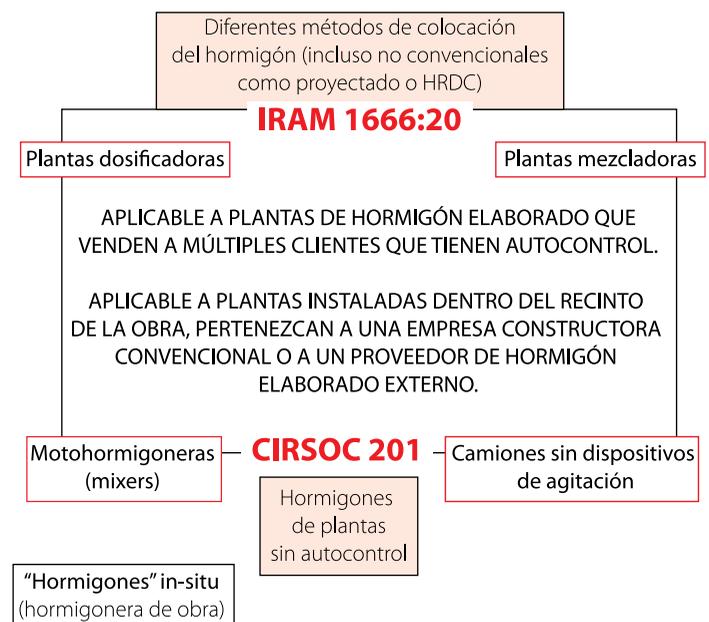
F.5

Pedidos por performance con propiedades distintas de la resistencia a compresión



F.6

Campo de aplicación de CIRSOC 201:05 e IRAM 1666:2020 (2)



- Permite el uso de agregados reciclados como establece IRAM 1531 vigente. El uso regulado de restos de demolición de estructuras existentes triturados, o bien de sobrantes de hormigón o elementos prefabricados defectuosos (en porcentajes estudiados), no sólo ahorra consumo de materias primas sino que también libera vertederos (o similares) de grandes volúmenes de materiales de desechos de la industria de la construcción.
- Incluye la permisividad de utilizar agregados lavados y recuperados del hormigón fresco. Esta técnica (que es usada en varias plantas actualmente) consiste en pasar por una lavadora o tornillo los sobrantes para separar la pasta de cemento de los agregados, permitiendo así su posterior uso. Esto es valorado en aquellas plantas donde el costo de la piedra o sus distancias de transporte son muy importantes.
- Articulación con IRAM 50000 vigente, que promueve el uso de adiciones (contrariamente con lo que ocurría en la década del 80). Esta medida es la que más reduce la emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero.
- Al igual que IRAM 1601 actual, insta al uso del agua recuperada del lavado de los equipos. Al respecto hay que prestar atención a ciertos hormigones (como los HRDC o alivianados con perlititas de telgopor) que sean lavados en otros recintos.
- Se promueve la mayor utilización de aditivos reductores de agua, no sólo para disminuir el agua (como lo dice su nombre) sino también para la reducción de cemento y el aumento de resistencias y durabilidad de los hormigones. Es altamente recomendable el uso de aditivos en planta y obra para mitigar el impacto ambiental.
- Brinda condiciones específicas para uso racional de adiciones en planta, diferentes de las que ya trae el cemento. Establece mayores estándares de calidad y controles por tercera parte de éstas, pudiendo utilizarlas sólo las plantas en Modo 1 de producción, lo cual es consistente para no realizar un uso indebido. La regularización de las medidas enunciadas, y de otras, permite a las plantas utilizar una o más y poder defender estas acciones ante el cliente, que debe entender que la preocupación ambiental es una tarea de todos en la industria de la construcción. ◉



EUZKA VIAL srl.

ALQUILER y MANTENIMIENTO PLANTAS & EQUIPOS DE HORMIGÓN

REPARACIONES | MANTENIMIENTO | MONTAJES



❖ Alquiler Plantas Hormigoneras
Amasadora Frumecar 70m³/h
Dosificadora Betomac 60 m³/h

❖ Plantas hormigoneras
Trompos Hormigoneros
Aletados
Repuestos de Hormigoneros



Hipólito Yrigoyen 4034
(1646) San Fernando, Bs As.



euzkavial@gmail.com



1164162767 / 1144106231



¡GRAN ÉXITO PARA LA RC 4.0!

Entre el 21 y 25 de septiembre se realizó la RC 4.0, primera edición virtual de la Reunión del Concreto, organizada por Asocreto, actual Cámara Colombiana del Cemento y el Concreto (Procemco). La tradicional experiencia presencial de este evento estaba pautada para llevarse a cabo este año en Cartagena de Indias, pero fue trasladada a 2021 debido a la pandemia del COVID-19.

Según informaron los organizadores, de esta convocatoria *online* fueron parte 123 conferencistas de 23 países y se registraron 2.064 personas (con un promedio diario de participación de 1.028).

EJES TEMÁTICOS

La crisis derivada del coronavirus generó incertidumbre a nivel mundial, por lo que la RC 4.0 fue un espacio destinado a compartir estrategias relacionadas al abordaje de la reactivación,

Plenaria de clausura - 25 de septiembre 2020

9:30 - 10:30 **Una visión de la región después de la pandemia**

- Moisés Naim**: Uno de los columnistas sobre realidad mundial más leídos en América Latina.
- Spiros Tsarouchis**: Aktor S.A. - Grecia
- Mauricio Ossa**: Odinsa - Colombia
- Manuel Lascarro**: Asocreto / FIHP - Colombia

10:30 - 11:30 **Pacto por el crecimiento del sector de la construcción**

- Marta Lucía Ramírez**: Vicepresidenta de la República de Colombia.

#ViveLaRC



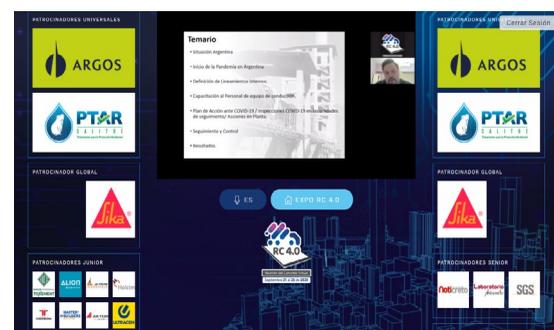
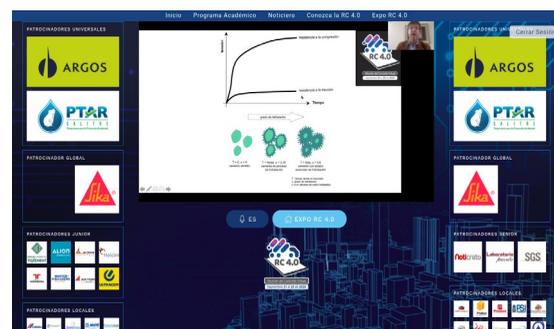
analizar el panorama económico del sector y las mejores prácticas del hormigón para infraestructura y edificación. Se plantearon 11 ejes temáticos vinculados con tecnologías de construcción, materiales, lecciones de ingeniería, gerencia, sostenibilidad, prefabricación, producción de cemento, morteros y arquitectura.

La agenda académica permitió acercar virtualmente proyectos y conferencistas de lugares tan distantes como Doha, Milán, Madrid, Washington, Boston, Beijing, San José de Costa Rica, ciudad de México, Arequipa, Buenos Aires y Bogotá. De la Argentina disertaron Gastón Fornasier (que expuso sobre células de trabajo para la prevención de COVID en la industria del hormigón) y Edgardo Becker (que se enfocó en los pavimentos de hormigón), ambos profesionales que integran la empresa Loma Negra, socia de la AAHE.

Además, se ofrecieron diversos eventos especiales relacionados con la industria y se llevó a cabo una exposición comercial de la que participaron 50 empresas proveedoras e instituciones.

Como balance del encuentro, el Ing. Manuel Lascarro, director general de la cámara organizadora y director ejecutivo de la Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado (FIHP), expresó: "Fue una semana muy

intensa en la que hemos visto obras maravillosas desde el punto de vista técnico y arquitectónico. Con el equipo realizador quisimos que se llevaran herramientas para afrontar con competitividad la reactivación y deseamos que toda la información que se pudo ver en las conferencias sea realmente un aporte para estos momentos. Esperamos vernos nuevamente en forma presencial el año próximo".



Los argentinos Gastón Fornasier y Edgardo Becker, ambos integrantes de la empresa Loma Negra, expusieron sus presentaciones en la RC 4.0.



Cartagena 2021

La versión presencial de la Reunión del Concreto tendrá lugar del 15 al 17 de septiembre del próximo año en Cartagena de Indias, Colombia.

MONTAJE HOMOLOGADO

PARA APLICACIONES DE MIXER EN TODA UNIDAD MOTRIZ

Informe de **Control de Modelo**
para circular en la vía pública



CUMPLIMENTA EXIGENCIAS DE LA DISPOSICIÓN 25/2009 ANEXO II

ENTREGA DE EQUIPO CON INFORME DE CONTROL DE MODELO DE CONFORMIDAD AL INCISO 23 DEL ARTÍCULO 34 DEL ANEXO 1 DEL DECRETO 779/95 Y LA DISPOSICIÓN 25/09, ANEXO II, APARTADO 1 Y 7.



AATH: Congreso y Reunión Técnica con Jornada de la AAHE

SE CELEBRÓ –DE MODO VIRTUAL– DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE NOVIEMBRE.

Desde la suspensión de los eventos masivos por la pandemia del COVID-19, la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH) optó por realizar el IX Congreso Internacional y su 23° Reunión Técnica (eventos que iban a llevarse a cabo presencialmente este año) en formato virtual. Así, esta convocatoria –que se celebra con frecuencia bial– tuvo lugar entre el 2 y 6 de noviembre vía *online*, semana durante la que se reunieron destacados expertos en tecnología del hormigón de la Argentina con personalidades internacionales del sector.

Entre los conferencistas especiales invitados se destacaron la Prof. Carmen Andrade, del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería de España; el Ph. D. Bryan Barragán, de Owens Corning, Francia; el Dr. Antonio Conforti, de la Università degli Studi di Brescia, Italia; el Prof. Luc Courard, de la Université de Liège, Bélgica; la Dra. Estefanía Cuenca Asensio, del Politécnico di Milano, Italia; el Prof. Ravindra Gettu, del Indian Institute of Technology Madras, India; el Prof. Alberto Giovambattista, de la Academia Nacional de Ingeniería, Argentina; el Prof. Ruby Mejía, de la Universidad del Valle, Colombia; y la Ing. Alma Reyes, consultora de México.

Además de la nutrida e interesante agenda de disertaciones magistrales y sesiones técnicas propias del Congreso, el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) realizó un seminario de pisos y pavimentos industriales. También tuvo lugar un *workshop* internacional sobre materiales y estructuras y se presentó la serie de libros de la AATH sobre hormigones especiales.

PRESENCIA DE LA AAHE

En ese marco, el 2 de noviembre la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE) llevó a cabo una jornada técnica gratuita sobre hormigón elaborado, que contó con siete conferencias en vivo y dos demostraciones prácticas. Se transmitió simultáneamente por medio de Zoom y YouTube. Hubo 570 personas inscriptas y 140 visualizaciones en el canal. Tras la bienvenida del Ing. Pedro Chuet-Missé, gerente de la AAHE, comenzó la primera charla del día, que



VENTAJAS DE LOS HRDC

- Llenado completo de cavidades inaccesibles
- Autonivelantes
- Contracción y asentamiento bajos
- Resistencias predecibles
- Reducción de mano de obra
- Controlables y seguros
- Bombeables en algunos diseños
- Removibles mediante excavación
- Económicos.

SOLUCIONES CON LA UTILIZACIÓN DE HRDC

Jornada Técnica online AAHE-AATH: hubo siete conferencias en vivo y dos demostraciones prácticas por video.

estuvo a cargo del Ing. Alberto Rey, de Sika Argentina. Este profesional disertó sobre los Hormigones Reforzados con Fibras (HRF), señalando sus ventajas, los diversos tipos de fibras y modos de utilización.

A continuación, el Ing. Sebastián Mora, de la firma GCP At, explicó las soluciones con hormigón de resistencia y densidad controlada y, para complementar estos conceptos, compartió un video con una demostración práctica (que fue filmado previamente y para el cual contó con la participación de la empresa Hormiblock).

Luego, el Ing. Ariel González, de Mapei Argentina, expuso sobre los hormigones porosos, destacando

LA JORNADA TÉCNICA AAHE-AATH SE TRANSMITIÓ POR ZOOM Y YOUTUBE

los beneficios que se obtienen, los cuidados para su aplicación y el mantenimiento que se debe realizar. Después del breve receso del mediodía, fue el turno del Arq. Sebastián Cichello, de Prokrete, que describió el sistema Xypex para impermeabilización y protección del hormigón. Detalló las técnicas, principales ventajas y precauciones a considerar al utilizar esta tecnología.

En tanto, el Arq. Roberto Tozzini, de Policemento, abordó la construcción de pisos industriales con endurecedor y fibras: las causas de los problemas más usuales, las soluciones propuestas y los diversos aspectos técnicos. A su vez, para esclarecer el tema, se reprodujo un video de una demostración práctica de trabajo realizada con el apoyo de las firmas Fenomix y Materiales San Fernando.

La tarde prosiguió con el análisis del aporte de los aditivos químicos al hormigón sustentable, tema que

expuso el Ing. Pablo Giovambattista, de Legatec. Este profesional detalló las virtudes del uso de estos aditivos para tener buenas prácticas de sustentabilidad y desarrollo, así como sus beneficios, usos habituales y forma de trabajarlos.

La última conferencia –titulada El Color de la Creación: Cemento Blanco– fue la del Ms. geólogo Norberto Mangin, de la firma Cerro Blanco, que contó la historia de este cemento en el país, sus usos frecuentes y compartió un estudio sobre diferentes casos emblemáticos.

Al finalizar cada una de las exposiciones hubo espacio para que los participantes puedan evacuar sus dudas y realizar consultas. La grabación de la jornada está disponible en el canal de YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCTS2ao0Qqv1bV9hX7wImUdg>) y en la web de la AAHE, junto con las presentaciones de los disertantes. ◉



redimatTM
Hormigón Elaborado • Materiales de construcción

Planta Moreno - Nueva Planta Tigre
www.redimat.com.ar | Tel: 0237-4057000 | info@redimat.com.ar

¡Ya está vigente la nueva norma IRAM 1666!



Tras varios meses de espera, finalmente el 13 de abril el Instituto Argentino de Normalización y Certificación publicó la norma IRAM 1666:20, que reemplaza las partes 1, 2 y 3 de la versión anterior que data de 1986. Este documento –que ya entró en vigencia– pone el foco en los requisitos actuales para la producción y el control del hormigón desde ejes fundamentales, como son:

- La confiabilidad (en planta como autocontrol y para clientes que compren hormigón bajo norma IRAM 1666 vigente).
- El aumento de productividad controlada mediante indicadores específicos.
- La transparencia, al permitir distinguir hormigoneras que trabajan correctamente en el mercado de las que no lo hacen así.
- La incorporación de innovaciones en los materiales a emplear y en los hormigones.
- La sustentabilidad en la industria.

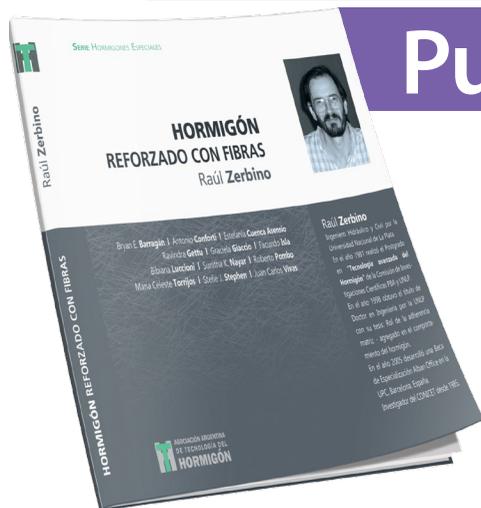
La elaboración y posterior aprobación de esta normativa se logró gracias al arduo proceso de trabajo técnico de colaboración y consenso llevado a cabo por varias asociaciones (entre las que está la AAHE), entidades, organismos y profesionales de la industria del hormigón elaborado que apoyan la introducción de mejores controles, la superación constante de la calidad y la actualización permanente del sector.

Si bien esta norma IRAM aún es de adopción voluntaria por parte de las empresas, la versión IRAM 1666:86 ya no rige. Por ello, desde la AAHE invitamos a toda la comunidad del hormigón elaborado a poner “manos a la obra” para incorporar los nuevos criterios establecidos como referencia y adecuarse a ellos prontamente, de modo tal de promover un ejercicio responsable, de mejora permanente y de calidad de la actividad.

Dado ello, se estima prudente establecer como meta que el proceso de transición entre ambas normas comprenda un plazo máximo de un año (abril de 2021). Cabe mencionar que actualmente también está en discusión pública el código modelo (el nuevo CIRSOC 200 que reemplazaría al CIRSOC 201:05), por lo que –al entrar éste en vigencia– se pasará a exigir como obligatorio el cumplimiento de IRAM 1666:20.

¡A prepararse! ◉

Publicación sobre HRF



El 3 de septiembre se presentó el libro *Hormigón reforzado con fibras*, escrito por el Ing. Civil y Dr. en Ingeniería Raúl Zerbino, especializado en Tecnología del Hormigón, profesor asociado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata e

investigador principal del Conicet. La publicación es parte de la serie *Hormigones Especiales* editada por la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH), institución en la que el autor ejerce como vicepresidente. Con este trabajo, Zerbino (que también es profesor de los niveles II y III del Curso de Hormigón Elaborado en Laboratorio y Obra -CHELO- que imparte la AAHE) buscó ofrecer un abordaje general del tema, los criterios de evaluación y control en obra, los métodos de diseño estructural y también puso fuerte énfasis en las aplicaciones tradicionales y potenciales del Hormigón Reforzado con Fibras (HRF). Sobre las razones que lo impulsaron, el autor explica: “Hace tiempo

sentí que hacía falta escribir un trabajo sobre las fantásticas posibilidades que brinda el HRF y los enormes avances realizados en este campo (...). Simplemente intenta ser un paso adelante en la transferencia del conocimiento y, a través de la mejor comprensión de las propiedades y bondades de este hormigón, contribuir a la realización de obras más sustentables”. Durante el evento de presentación –realizado en modalidad *online*– se incluyeron testimonios audiovisuales de varios colaboradores que residen en Francia, India e Italia, además de dos de la Argentina. El libro fue publicado únicamente en formato impreso. Los interesados en adquirirlo pueden contactarse con la AATH. ◉



**HORMIGONERA
EL NOCHERO S.A.**

**HORMIGONERA
CONSTRUCTORA**
ARENERA - CANTERA
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

3 PLANTAS ELABORADORAS EN LA PROVINCIA
IGUAZÚ
OBERÁ
POSADAS

TELÉFONO LÍNEA ROTATIVA 0376-4454200
RUTA 12 KM 3.1/2 POSADAS MISIONES



EVOLUCIÓN



IRAM CERTIFICA:

HORMIGONERA EL NOCHERO

Posee un sistema de Gestión de Calidad que cumple con los requisitos de norma

IRAM - ISO 9001: 2015





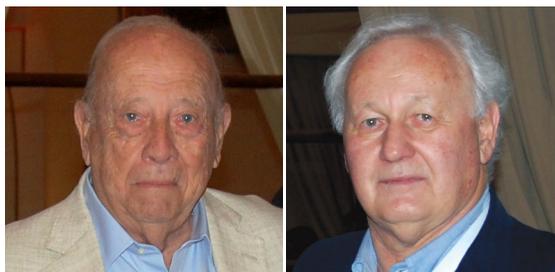
Asamblea *online* de la AAHE en la que se designó a las nuevas autoridades.

ELECCIONES EN LA AAHE

Como tantos otros hechos inéditos que se viven durante la pandemia, por primera vez en la historia de la AAHE la elección de las autoridades del Consejo Directivo Nacional no se realizó en forma presencial. Debido a la necesidad de minimizar riesgos de contagio y mantener distanciamiento social, el 29 de septiembre nuestros miembros se reunieron en un espacio virtual para analizar y definir quiénes ejercerían los cargos de nuestra asociación hasta 2022.

Más allá de esta contingencia, la asamblea *online* se tomó con gran entusiasmo y permitió un intercambio enriquecedor. Entre las novedades, cabe destacar que para la celebración del proceso electivo se aplicó el nuevo estatuto que amplió de manera significativa la cantidad de autoridades, dado el incremento logrado en el número de asociados.

Como resultado, el nuevo Consejo Directivo pasa a estar nuevamente presidido por Miguel Ángel Tommasi. Asimismo, se nombró a Sergio Begue y a



El Ing. José María Casas presidió la reunión en la que el Ing. Eduardo Pili fue nombrado presidente honorario.

Pablo Siciliano como vicepresidente (primero y segundo, respectivamente), a Gastón Fornasier como secretario y Sergio Coria asumió como prosecretario. Por otra parte, Darío Babuin continúa como tesorero y se sumó a Vito Pascucci como protesorero.

En tanto, los vocales titulares por los próximos

dos años son: Javier Casas, Sergio Sebo, Pablo Pili, Marcos Ferrero, Guillermo Yapur, Rafael Verna, Pablo Hodgers, Leonel Russo, Jorge Fernández y Matías Polzinetti; y como vocales suplentes fueron designados Ramón Aguilar, Sebastián Mora, Eduardo Tarazaga, Gustavo Fresco, Daniel Gerard y Mario Núñez.

Durante la asamblea –que estuvo presidida por el Ing. José María Casas– también se eligió a los integrantes de la Comisión Revisora de Cuentas 2020-2021, que quedó conformada por Claudia Duarte, Nahuel Yrrazabal y Lito Santoro. A su vez, se nombró al Ing. Eduardo Pili como presidente honorario, por la labor desarrollada al frente de la AAHE entre 2014 y 2018.

¡Felicitaciones a todos por asumir nuevos desafíos! ◉



HORMIGÓN LA EXCELENCIA DE LA TECNOLOGÍA FIBER FORCE

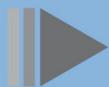
Las fibras son un ingrediente ideal para hormigones, mejorando la performance de los mismos principalmente en absorción de energía y resistencia al fuego, y también reduciendo fisuras por contracción y ancho de fisuras. Esto permite realizar hormigones con una reducción significativa de armadura respecto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

Sika Argentina S.A.I.C.

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

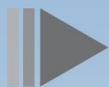
CONSTRUYENDO CONFIANZA





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.



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

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.



ing. josé maría casas s.a.



^
Casa Bosque, vivienda en Costa Esmeralda, provincia de Buenos Aires, donde el hormigón arquitectónico es protagonista. Proyecto y dirección: Arqs. María Victoria Besonias y Guillermo de Almeida (foto de Federico Kulekdjian).
Mención en el XVI Premio SCA/CPAU de Arquitectura Argentina 2018.

Comisión de Hormigón Arquitectónico

BASADOS EN LA PERMANENTE BÚSQUEDA DE OPORTUNIDADES PARA IMPULSAR LA PENETRACIÓN DEL HORMIGÓN ELABORADO Y LA DIFERENCIACIÓN DE NUESTROS ASOCIADOS, EL GRUPO DE DIRECCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL CREÓ ESTA COMISIÓN, QUE TRABAJA DESDE MARZO TENIENDO COMO PRIMERA META QUE A FINES DE NOVIEMBRE COMIENCEN A FUNCIONAR LAS PRIMERAS HERRAMIENTAS QUE IMPULSEN EL CONSUMO DE HORMIGÓN ELABORADO CATEGORÍA ARQUITECTÓNICO.

Por el Ing. Enrique Kenny

coordinador de la Comisión Hormigón Arquitectónico

La permanente investigación de segmentos de mercado de construcción donde pueda penetrar el hormigón elaborado, y más aún aquellos con mayor valor agregado, motivó a la dirección del Consejo Directivo Nacional de la AAHE a crear a fines del pasado año tres comisiones “ad-hoc”. Entre ellas, una fue la de Hormigón Arquitectónico, en virtud de observar las tendencias de los estilos de diseño arquitectónico tanto en el mercado internacional como, en especial, en el mercado local.

El objetivo planteado comprendió la identificación de las principales objeciones y de los impulsores de mayor crecimiento en el uso de este tipo de hormigones y, a la vez, entender qué es lo que más valoraban los propietarios de obras y los diseñadores.

Esta comisión de trabajo –que tengo la gran responsabilidad y el placer de coordinar– está integrada por Miguel Ángel Tommasi (presidente de la AAHE y director de Horcrisa); Gastón Fornasier (secretario de la AAHE, gerente comercial y de Operaciones

de Lomax); Luis Guevara (coordinador de Cursos y Jornadas de la AAHE); y Javier Hurtado (asesor en Desarrollos Inmobiliarios de empresas como Horcrisa, entre otras).

En el caso de Tommasi y Fornasier ya habían tenido una primera aproximación a este tema ya que a comienzos del año pasado las empresas en las que ambos se desempeñan –junto con el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA)– patrocinaron la edición del libro *Naturaleza Concreta*, de los Arqs. María Victoria Besonias y Guillermo de Almeida. En esta publicación se presenta una selección de la obra de estos dos grandes profesionales, en la que el hormigón “casi como monomaterial confiere a la totalidad de la obra una identidad que se funde con las texturas del entorno”.



^

Portada del libro *Naturaleza Concreta*, de Besonias Almeida Arquitectos (editores: Hernán Bisman y Pablo Engelman; investigador: Norberto Feal). Fue publicado por Bisman Ediciones, Buenos Aires, 2019, con el apoyo de las empresas Loma Negra, Horcrisa y el ICPA.

En tanto, en mi caso particular, además de mi experiencia en acciones de marketing estratégico para penetración de aditivos químicos para hormigones arquitectónicos en Sudamérica que, entre otras, incluye conferencias en las Jornadas Técnicas de la AAHE (inclusive con una demostración de agregados expuestos en la ciudad de Resistencia, Chaco), en 2015 fui parte de la experiencia –con Tommasi, Fornasier y otros miembros de la Asociación– de desarrollar la Guía de Medio Ambiente de la Industria del Hormigón Elaborado de la Argentina.

A su vez –por la temática de esta comisión– resultaba imprescindible el aporte del punto de vista, del

sentir, del pensar, observar e interpretar la arquitectura de los profesionales especializados y esto lo obtuvimos con los Arqs. Hurtado y Guevara.

PASO A PASO

Aunque suene curioso, el COVID-19 le brindó a esta comisión una oportunidad: la de disponer de algún tiempo extra para reunirnos. Si bien la idea a principios de marzo –cuando se conformó este grupo– era realizar reuniones quincenales, la irrupción de la cuarentena (el 20 de ese mes) nos permitió que los encuentros virtuales se volvieran semanales. Se facilitó enormemente nuestra disponibilidad e inclusive la de la gente a entrevistar durante el proceso de trabajo de la comisión, en especial al inicio, que fue una etapa fundamental para evaluar el estado de situación.

En esos días acordamos la misión de la comisión: “Identificar los factores de mayor impacto/frecuencia de no conformidad (en dueños, desarrolladores, proyectistas, constructores y proveedores) en los proyectos de hormigón elaborado a la vista/arquitectónico, con el objetivo de diseñar algunas primeras herramientas para mitigarlos y lograr que cada obra sea la base para nuevas aplicaciones/desafíos (ampliar mercado)”.

En base a ella, definimos el plan de acciones, cuyos puntos principales son:

1. Primera etapa de relevamiento de impulsores de no conformidad de mayor impacto/frecuencia por medio de entrevistas a:

- a) Arquitectos/diseñadores.
- b) Dueños y desarrolladores.

2. Desarrollo de las primeras herramientas de mitigación (en base a lo relevado en el punto anterior):

a) Criterios de recomendación para aquellos que participan de un proyecto de este tipo (arquitectos, constructores, proveedores, etc).

b) Entrenamientos para que nuestros asociados se diferencien en este tipo de obras.

3. Segunda etapa de relevamiento de impulsores de no conformidad de mayor impacto/frecuencia por medio de entrevistas a:

- a) Constructoras/contratistas/subcontratistas.
- b) Proveedores de insumos claves (encontrados/des-moldantes/hormigón elaborado).

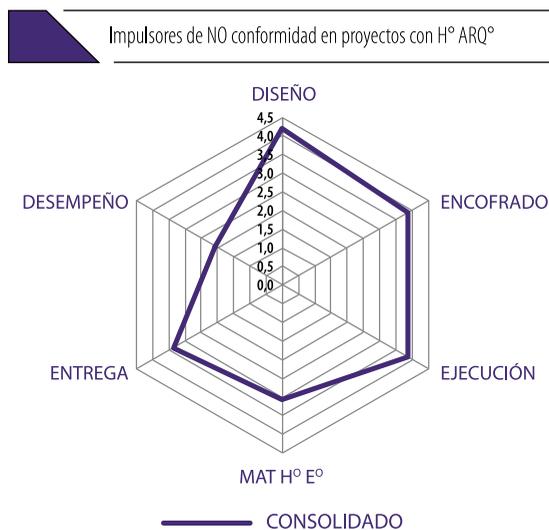
4. Desarrollo web para acceso a las primeras herramientas de mitigación.

Durante la primera acción efectuamos entrevistas vía Zoom con seis arquitectos proyectistas, tres dueños de viviendas con hormigón arquitectónico (uno de ellos, además, proveedor de hormigón elaborado) y un arquitecto que es ex gerente de una empresa de

hormigón elaborado (que es un caso de éxito en la venta de hormigón elaborado categoría arquitectónico en el llamado corredor de la ruta 2, que desarrolló herramientas de mitigación similares a las que en el grupo teníamos en mente).

A todos los entrevistados les enviamos previamente algunas preguntas disparadoras para luego entablar una conversación que nos permitiese conocer las claves de las obras que ellos consideraban exitosas y también los puntos que entendían que no estuvieron bien cubiertos (por los cuales sentían que el resultado no había sido el esperado).

De lo conversado en esas entrevistas surgieron cuatro impulsores relevantes de no conformidad de las obras de hormigón arquitectónico (diseño, encofrado, entrega y ejecución):



DOCUMENTOS

En base a los resultados registrados decidimos elaborar cuatro documentos que –por medio de recomendaciones– contribuyesen a advertir a los potenciales dueños de viviendas de hormigón arquitectónico, diseñadores, constructores/contratistas sobre algunos de los puntos críticos que pudimos detectar y de este modo reducir la brecha entre lo esperado y lo obtenido.

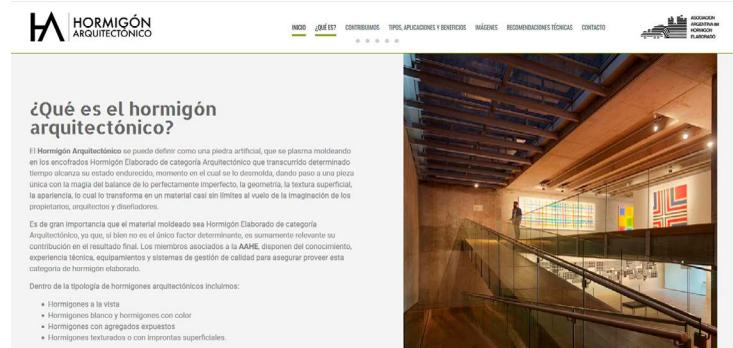
Los documentos que hemos producido son:

1. Criterios básicos sobre encofrados y desmoldantes.
2. Criterios sobre diseño y ejecución de hormigones arquitectónicos.
3. Guía de preguntas al momento de pedir asesoramiento, comprar o hacer un pedido de entrega de hormigón elaborado categoría arquitectónico.
4. Criterios básicos sobre coordinación de entrega de hormigón elaborado categoría arquitectónico.

En el documento 3 establecemos la categoría hormigón elaborado arquitectónico como una categoría. Esto lo hacemos impulsando la diferenciación desde el nombre, la identificación y la comercialización de forma tal que la comunidad entera se vea inducida a percibir sus características especiales, tanto de producto como de servicios (preventa, entrega y postventa), ya que requiere características diferenciadas de gestión de materias primas, elaboración, transporte y frecuencia de entrega, siendo muy sensible a las condiciones climáticas imperantes.

Actualmente estamos en proceso de validación de estos documentos y del sitio web de acceso, por parte de los proyectistas, dueños de viviendas de hormigón arquitectónico y proveedores que han colaborado mediante el aporte de sus conocimientos y opiniones. Está previsto que desde diciembre, el subdominio web Hormigón Arquitectónico y los cuatro documentos estén disponibles para que durante los primeros meses de 2021 comencemos las acciones de promoción junto a nuestros socios estratégicos, como son las entidades y asociaciones locales y de la región.

Asimismo, dentro del plan de acciones está previsto el diseño de programas de entrenamiento técnico, logístico, de marketing y de venta del hormigón elaborado categoría arquitectónico.



Vista de una de las pantallas del subdominio Hormigón Arquitectónico que estará disponible dentro del sitio web de la AAHE a partir de diciembre. Desde ese espacio se compartirán definiciones, experiencias, obras y detalles técnicos del tema.

La acción de impulsar hormigón elaborado categoría arquitectónico encuadra dentro de los dos ejes (Aumento de participación y Diferenciación) que Miguel Ángel Tommasi comentó al asumir como presidente del nuevo Consejo Directivo Nacional elegido en septiembre. ☉

Comisión para difundir y jerarquizar el HRDC



Experiencias de utilización del HRDC en diversas obras.

A partir de una idea del presidente de la AAHE, Miguel Ángel Tommasi, se creó una comisión institucional para trabajar sobre el RDC y sus potencialidades. El objetivo principal apuntó a relanzar este noble producto, jerarquizándolo, poniéndolo en valor y explorando las posibilidades de su utilización en obras viales, en contrapisos y carpetas en obras civiles y como rellenos en general.

En función de ello se formó esa comisión, que en primera instancia contó con la participación de los Ings. Pedro Chuet-Missé y Fernando Perrone, con la dirección del Arq. Alberto Touris, y posteriormente, con la incorporación del Ing. Maximiliano Segerer, la Ing. Kristel Roshdestwensky y Jerónimo Otaegui. En marzo de este año comenzaron a reunirse semanalmente vía Zoom.

ACCIONES

Para poder conseguir los objetivos planteados, este grupo trabajó sobre la confección de diversos elementos y la implementación de un amplio abanico de acciones. Entre ellas, el renombramiento del producto como Hormigón de Resistencia y Densidad Controlada (HRDC), basado en el concepto de que éste es un tipo de hormigón no convencional. Con miras a ello se realizó una encuesta entre los socios de la AAHE que –además de una valoración sobre el nombre– arrojó valiosísimos aportes.

En cuanto a la difusión y promoción de este hormigón se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Diseño y difusión de un tríptico con las características del producto y sus usos.

- Creación de un subsitio web específico para el HRDC (dentro del sitio de la AAHE). Allí se incorporará material de consulta que se actualizará permanentemente (para acceso público con información descargable y promocional, y acceso exclusivo para los socios con recomendaciones prácticas, tanto técnicas como productivas de suma utilidad).

- Seminario web dictado en el ciclo de conferencias que la AAHE desarrolló con CAMARCO, el ICPA y CAVERA durante 2020.

- Documento sobre ventajas comparativas del uso del HRDC vs. los métodos tradicionales.

- Compendio de antecedentes de obras ejecutadas con HRDC en nuestro país.

- Compendio de entes nacionales, provinciales y municipales donde el empleo del HRDC está aprobado y se admite para la ejecución de obras (y, por ende, figura en los pliegos).

- Plan y ejecución de visitas a departamentos de Vialidad y municipios del AMBA (posiblemente a replicarse en todo el país) para promover el uso del HRDC en obras viales y civiles.

Respecto de los objetivos de jerarquización técnica, serán cubiertos con los siguientes documentos:

- Pliego de especificaciones técnicas para uso del HRDC en obras de pavimentos.

- Elaboración de ensayos específicos para recepción y control de calidad de HRDC.

- Presentación en el Subcomité de Hormigón y sus Aplicaciones del IRAM, para que sea discutido y se redacten normas de aplicación para el HRDC. ◉

Protocolo conjunto AAHE-UOCRA



Capacitación sobre protocolos para el personal y medidas de prevención adoptadas en empresas hormigoneras.

Unidos por la preocupación ante la pandemia del COVID-19, desde el inicio de la cuarentena nuestra asociación comenzó a trabajar con la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) sobre las mejores estrategias y herramientas para poder reabrir las plantas, sostener el empleo y la actividad de las empresas de modo seguro.

Así fue como –en forma conjunta– se llegó a redactar un protocolo sanitario específico para cuidar la salud de todos los miembros de la comunidad del hormigón elaborado, que ya cuenta con la autorización para ser implementado, mientras se aguarda la aprobación definitiva por parte de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de la Nación (dado que la versión preliminar recibió unas pocas observaciones que ya fueron corregidas).

Este documento –que se publicó el 28 de agosto– oficia actualmente de referencia general para las hormigoneras. No obstante, cada una de ellas –junto a su responsable de Seguridad e Higiene– puede ampliarlo, implementarlo y dar estricto cumplimiento y seguimiento a su propio protocolo en el trabajo con la especificidad que requiera cada planta, según las normativas de alcance local y provincial donde opere.

Por parte de la AAHE, la Comisión a cargo del tema estuvo integrada por la Ing. Lourdes Morales, el Lic.

Rafael Alberino, el Ing. Jorge Pagliero, el Ing. Pedro Chuet-Missé y el Arq. Luis Guevara.

Los interesados pueden acceder a la versión completa de este trabajo desde el siguiente link: <https://hormigonelaborado.com/covid-19-2/> ¡A seguir cuidándose entre todos!®



Medidas de distanciamiento social en áreas comunes.



Transformando

la producción y entrega

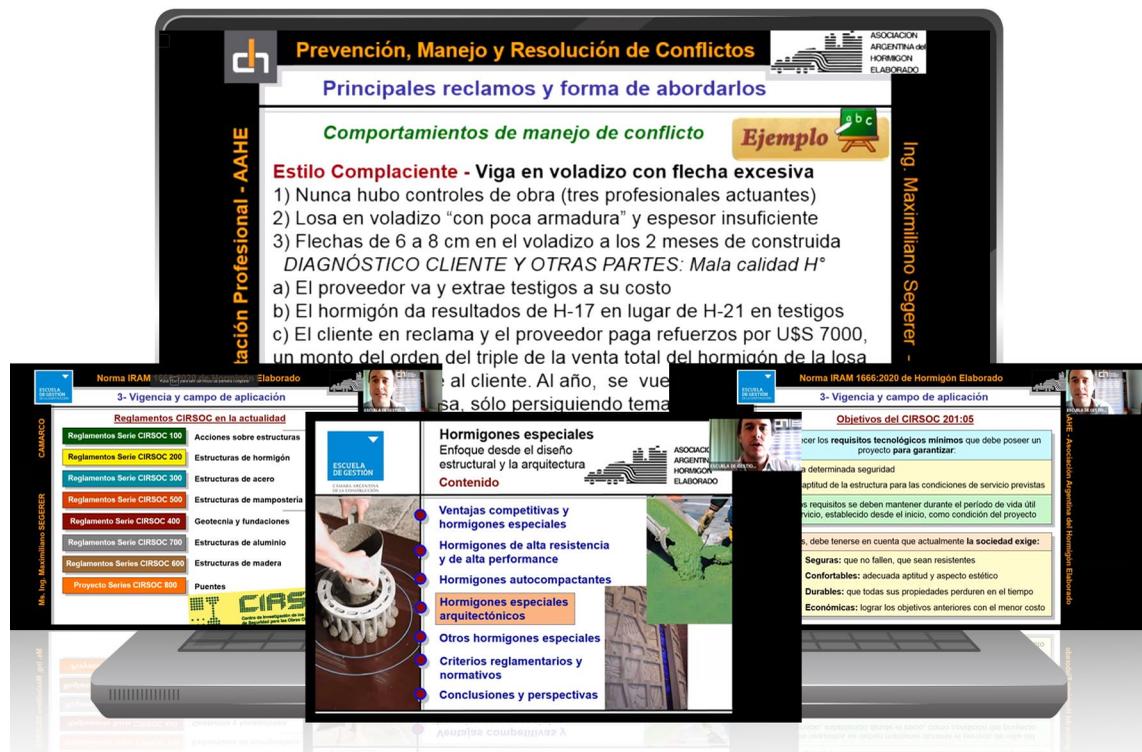
del hormigón elaborado

VERIFI[®]

IN-TRANSIT CONCRETE MANAGEMENT

2020, el año de las capacitaciones *online*

DURANTE LOS MESES DE AISLAMIENTO, LAS HERRAMIENTAS DIGITALES FUERON ALIADAS PARA EL DICTADO DE NUMEROSOS CURSOS Y CONFERENCIAS.



Imágenes tomadas durante los cursos *online* dictados durante 2020.

No hay pandemia que detenga a la AAHE en su misión de contribuir con la formación profesional permanente de los miembros de nuestra industria. Por ello, durante este año –gracias a diversas plataformas *online* y herramientas digitales– pudimos ofrecer una amplia propuesta de cursos y capacitaciones que fueron muy bien recibidos por el sector. En algunos casos, brindamos apoyo y coorganizamos con otras instituciones hermanas. En mayo iniciamos el Ciclo de Conferencias de la Industria del Hormigón Elaborado, junto con la Escuela de Gestión de la Construcción (EGC) de la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO), el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) y la Cámara de la Vivienda y Equipamiento Urbano (CAVERA).

Este ciclo –que se extendió hasta agosto– estuvo integrado por 14 charlas sobre temas relacionados con el sector: Nueva Norma IRAM 1666; Impermeabilización y Protección del Hormigón; Pisos Industriales Reforzados con Fibras; Nuevas Técnicas No Destructivas y Semi Destructivas para la Evaluación de Estructuras de Hormigón Armado; Pisos Industriales Sin Juntas, con mayor durabilidad y menor mantenimiento; Aditivos Químicos para Agregados; Tecnología del Hormigón Reforzado con Fibras; Control de Calidad del Hormigón con Sensores de Monitoreo de Madurez; Fundaciones Directas e Indirectas de Hormigón para la Vivienda; Aporte de los Aditivos Químicos al Hormigón Sustentable; Historia de los Mixers y Nuevas Tecnologías; Determinantes de Costos

y Productividad, claves de gestión para la industria del hormigón elaborado; y RDC, Economía y Productividad que pocos conocen. Para abordar cada uno de ellos se contó con varios invitados. En total participaron 7.952 personas.

A su vez, solo con CAMARCO realizamos otros cinco cursos *online*, que fueron dictados por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer: Control de Calidad en Obra y Estructuras de Hormigón; Ejecución de Pisos y Pavimentos de Hormigón; Dosificación Práctica de Hormigones; Hormigones Especiales: enfoque desde el diseño estructural y la arquitectura; y Norma IRAM 1666:2020 del Hormigón Elaborado. Y hay otros dos (Cómo Pedir y Cómo Recibir Hormigón Elaborado, con el Ing. Humberto Bálzamo como docente) que pueden cursarse en cualquier momento ya que se los ideó para *e-learning* (fueron grabados y subidos a la plataforma de esa cámara empresaria).

Con la EGC, además, organizamos una capacitación *in company* para la empresa Dycasa en la que se desarrollaron las particularidades de la ejecución de pisos y pavimentos de hormigón.

¡Y HUBO MÁS!

En 2020 la AAHE también llevo a cabo dos cursos propios vía internet: Prevención, Manejo y Resolución de Conflictos –que dio el Ing. Segerer– y Venta Profesional de Hormigón Elaborado, a cargo del Ing. Enrique Kenny.

En tanto, nuestra asociación brindó apoyo institucional al ICPA en varios de los seminarios *online* que ofrecieron en forma gratuita. Hasta el cierre de la edición se realizaron 16 encuentros y seguramente se organicen algunos más antes de fin de año. Según se sostiene en una publicación del ICPA, asistieron más de 26.000 personas.

Si bien la AAHE ya dictaba cursos *online* con CAMARCO –por lo que contaba con experiencia–, este año la capacitación por internet se volvió la única herramienta posible para mantener los vínculos, la conexión entre los socios y otros actores del sector, así como para fortalecer la formación profesional respecto de las últimas tendencias y novedades técnicas de la industria.

¡Los esperamos en 2021 con nuevas propuestas! ◉

Macronita®

MACROFIBRA SINTÉTICA PARA REFUERZO DE HORMIGÓN



Plásticos de Ingeniería

Nicieza & Taverna Hnos.

Tel. (02346) 43 1295 / 6 / 7

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



nth.com.ar





Elementos de laboratorio para realizar ensayos de control del hormigón elaborado.

Nuevo curso: ¡Lanzamos PRELYC!

La Asociación Argentina del Hormigón Elaborado –junto al experto Ms. Ing. Maximiliano Segerer– desarrolló un curso que busca profundizar el conocimiento de los laboratoristas, apuntando a formar profesionales capaces de desempeñarse como responsables de laboratorio y calidad.

Constará de 16 módulos de dos horas cada uno (dos veces por semana) que serán dictados por el Ing. Segerer junto a una serie de invitados especiales que rotarán en cada clase. Estos aportarán su experiencia en diferentes ámbitos, siempre con un profesional altamente calificado para el dictado de cada uno de los módulos.

Esta capacitación –que fue bautizada Profesional Responsable de Laboratorio Y Calidad (PRELYC)– abordará las siguientes temáticas, que brindarán herramientas para la mejora constante de la labor diaria de quienes participen:

1. Rol del PRELYC en la industria del hormigón elaborado.
2. Muestreo y ensayos de rutina y su planificación desde el autocontrol.
3. Trazabilidad de mediciones y aseguramiento de la calidad.
4. Trato con el cliente: pedidos y reclamos.
5. Apoyo del laboratorio de autocontrol al sector de producción.
6. Certificación de plantas de hormigón y auditorías al área de calidad.
7. Requerimientos especiales de proyectos relevantes.

8. Plan de calidad para grandes obras y articulación con el proveedor de hormigón elaborado.

9. Ensayos específicos para el diseño de hormigones pedidos por performance.

10. Aditivos específicos y su caracterización mediante ensayos y experiencias.

11. Optimización de recursos para las dosificaciones de hormigón y uso de aditivos.

12. Análisis estadístico de resultados de ensayos de rutina y su incidencia en la dosificación.

13. Previsibilidad y contingencias en obra.

14. Sustentabilidad y control de calidad.

15. Ensayos sobre estructuras existentes y responsabilidades asociadas.

16. Conclusiones y mesa de debate.

REQUISITOS

Es importante tener en cuenta que el PRELYC no se trata de un curso introductorio al laboratorio, por lo que se estableció como requisito mínimo para participar que se deben tener al menos seis meses de experiencia comprobable en un laboratorio de obra civil (o bien haber realizado al menos el nivel I del Curso de Hormigón Elaborado en Laboratorio y Obra –CHELO– de la AAHE). Su dictado se llevará a cabo a través de la plataforma digital de la AAHE. Si bien al cierre de esta edición de Hormigonar Digital la fecha de comienzo del nuevo curso no se encontraba definida, estimamos que iniciará en marzo de 2021. En la web institucional de la AAHE podrán encontrar el link de preinscripción al curso (<https://hormigonelaborado.com>). Se entregarán certificados de aprobación. ◉



- ✕ Hormigón Elaborado.
- ✕ Servicio de Bombeo.
- ✕ Asesoramiento Técnico.
- ✕ Laboratorio propio.
- ✕ Venta de Áridos.
- ✕ Movimiento de Suelos.



NIRE

 Ruta 237, km 1636 S.C. de Bariloche :: Río Negro :: Argentina
 0294 4405779 / 4527056
 +54 9 294 4536807
 niresrl.hormigonera@gmail.com
 NIRESRL
 NIRE_SRL
 www.nire.com.ar

Cursos, charlas y jornadas 2021

Desde nuestra asociación estamos preparando el programa de capacitación del próximo año. Si bien aún falta confirmar la fecha de inicio y la modalidad de algunas propuestas (dado que la realización de prácticas presenciales dependerá de la situación epidemiológica), las principales convocatorias para agendar son:

- **CHELO:** la AAHE reanudará su emblemático Curso de Hormigón Elaborado en Laboratorio y Obra, en sus niveles I, II y III. En principio, los conceptos teóricos se explicarán por medio de plataformas digitales y se espera poder realizar las prácticas presencialmente (en Buenos Aires y otras localidades). El primero de los niveles estará a cargo de la Ing. Georgina Mihailovschi y el Ing. Fernando Perrone, mientras que el docente de los otros dos será el Ing. Raúl Zerbino. Como siempre, quienes aprueben cada nivel obtendrán su certificado.
- **CON CAMARCO:** Junto con la Cámara Argentina de la Construcción realizaremos varias capacitaciones *online*. El Ms. Ing. Maximiliano Segerer dictará cinco de ellas: Dosificación Práctica de Hormigones; Hormigones Especiales: enfoque desde el diseño estructural y la arquitectura; Actualización Reglamentaria de Hormigones, CIRSOC y nueva IRAM 1666; Control de Calidad en Obra y Estructuras de Hormigón; y Ejecución de Pisos y Pavimentos de hormigón. El Ing. Humberto Bálzamo estará al frente del curso Nuevas Tecnologías de Aditivos y Auxiliares del Hormigón: su aplicación en la industria de la construcción.
- **MÁS PROPUESTAS:** La AAHE planea renovar los cursos Profesional en el Bombeo del Hormigón (PBH) y Profesional en la Entrega de Concreto (PEC) así como el Torneo Nacional de Operadores de *Mixers*. En tanto, se está organizando el dictado *online* de los Prevención, Manejo y Solución de Conflictos; Venta Profesional de Hormigón Elaborado; Cómo Pedir y Recibir Hormigón Elaborado (estos dos mediante plataforma de *e-learning*); y el nuevo curso Profesional Responsable en Laboratorio Y Calidad (PRELYC). Además, el año próximo la Ing. Mihailovschi seguirá con las charlas sobre hormigón elaborado para alumnos de escuelas técnicas y se



^
Cursos de la AAHE dictados en años anteriores.

evalúa sumar más encuentros en universidades. También se agregarían otros cursos: Viviendas de Hormigón; Profesional Plantista de Hormigón Elaborado; Logística para Empresas Hormigoneras y Constructoras; Hormigón Arquitectónico; HRDC; y otros en conjunto con la Cámara de la Vivienda y Equipamiento Urbano).

Asimismo, durante 2021 ofreceremos una conferencia en la feria Batev, realizaremos nuevamente nuestras Jornadas de Actualización Técnica de la Industria del Hormigón Elaborado y la Jornada Abierta para Actores de la Industria en el marco de una nueva edición de la Convención Anual AAHE.

Los interesados en obtener más información de cada uno pueden visitar el sitio web de la AAHE: <https://hormigonelaborado.com>

PRODUCTOS QUE CONSTRUYEN FUTURO.

CIMIENTOS QUE DEJAN HUELLA.

Nuestra línea de productos está desarrollada bajo los más altos estándares de calidad y respeto por el medio ambiente, transformándonos en referentes del mercado.

CEMENTO AVELLANEDA: CPC40 | "EXTRA" (CPN50 ARI) | CPN40 ARS | CPC50 TAR

HIDRALIT | CAL HIDRAT VIAL | CAL HIDRAT EXTRA | PASTINA MULTIPTOPÓSITO

PEGAMENTO PERFECTO: IMPERMEABLE | FLEXIBLE | PORCELLANETO



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

www.cementosavellaneda.com.ar



TECNUS

SOLUCIONES INNOVADORAS Y PERSONALIZADAS PARA
LA INDUSTRIA DEL HORMIGÓN ELABORADO

SOPHOS TEC[®]

Sistema de medición automática de asentamiento para Motohormigoneras TECNUS con reporte digital a automatismo de control y sistema de gestión.

Aplicación de control disponible
en Play Store: TECNUS SOFT.



Tam

PLANTA FIJA MDA-MDC

Nuevas plantas modulares de más de 90m³/hora,
configurables de 2 a 8 áridos.

Equipados con la última tecnología en hardware y nuevo software de control de gestión, pudiéndose vincular a flota de Motohormigoneras.



www.t





bases construidos con chapa 4.75mm en 450hb de dureza,
duplicando la vida útil del tambor.



PLANTA TM-30

TM-30 2021 Nuevo diseño más ventajas.

PLANTA TM-460

Modernización de planta TM-460.
Mayor producción, mayor eficiencia.



tecnus.com.ar

📍 Av. 11 de Septiembre Km. 14.5 - Bower, Córdoba. Argentina.

☎ 54 9 351 5721157 - 54 9 11 56248858 - 54 9 351 6136391

@ comercial@tecnus.com.ar



Método de medición automática del asentamiento en motohormigoneras

UN RECORRIDO SOBRE CÓMO SE LLEGÓ A IDEAR E IMPLEMENTAR ESTE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS MIXERS DE LA EMPRESA TECNUS, SUS PRESTACIONES Y FUNCIONAMIENTO.

Por Santiago Alejandro Núñez
Socio gerente de Tecnus

Hace más de 25 años, durante una excelente cena (entre una picada de mar y cervezas frías) que compartía con mi gran amigo Luis Sueiro –más conocido en nuestro rubro como “El Gallego Sueiro”, *mixero* en ese momento de la ex empresa Transmix–, conversábamos sobre cuáles podrían ser las mejoras a introducir en el uso de los motohormigoneros. Mientras pensaba si la plataforma de la escalera o el freno de la canaleta podían ser algunos de esos cambios a implementar, Sueiro me dijo: “Un buen hormigonero es aquel que sabe leer el manómetro”. Me quedé pensando en ello... ¿Cómo sería? El manómetro me indicaba la presión del circuito hidráulico, pero ¿para qué servía? Así fue como me detalló



Equipos de Tecnus intervenidos artísticamente. Durante un año se realizaron pruebas en el modelo MN9 de la empresa Pablo Federico: se analizaron datos de dosificaciones, tiempos, viajes y otras variables para poder desarrollar el método de medición automático de asentamiento en motohormigoneras.

el uso del manómetro en baño de glicerina con rango de 0 a 400 Bar, instrumento que tantas veces había comprado para abastecer la producción de los *mixers*. ¡Al fin me enteraba para qué servía! Con este dispositivo –explicó– se puede determinar a “ojo de buen *mixero*” cuán blando o cuán duro está el hormigón. Entonces comprendí lo que era el asentamiento y qué se verificaba con el cono de Abrams.

Desde esa época, siempre tuvimos muchas ganas en Tecnus de simplificar este método de medición para que no dependa del “buen ojo” del operario de la motohormigonera sino que se pudiese alcanzar con precisión en los resultados, a través de un sistema de toma de datos. ¡Y se logró!

INNOVACIÓN

Una de las características distintivas de la motohormigonera MN10 (presentada a finales de 2018, durante la Convención Anual de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado realizada en la ciudad de Salta) es su automatismo y su operación a través de un celular o tablet por medio de redes wifi. Esta tecnología nos permitió obtener control absoluto y muy preciso de las variables necesarias para poder efectuar tomas de datos y posibilitó enviar esa información a “la nube” para almacenarla. A partir de ello, también se pudo armar una base de datos de cada uno de los viajes y realizar comparaciones de presión, de rpm del tambor, de temperatura ambiente, del agregado de agua, etc., además de cargar el resultado del asentamiento así como tener control

de las rpm del *mixer*, tanto en sus funciones automáticas de carga como de transporte.

En tanto, con nuestro modelo MN9 montado sobre un camión Iveco Eurotracker de 6x4 propiedad de la empresa Pablo Federico (socia de la AAHE), que se distingue por contar con una “obra de arte en movimiento” denominada Flama Celestial, pudimos realizar pruebas durante un año, siguiendo cada dosificación, cada viaje, con sus tiempos y sus variables. De este modo, luego de analizar más de 5.000 m³ en más de 500 viajes, pudimos determinar un modelo matemático de cómo varía la presión del circuito hidráulico en función del comportamiento reológico del hormigón dentro del tambor de la motohormigonera. Asimismo, observamos que existían otros factores: para un mismo tipo de hormigón con el mismo asentamiento (además de las presiones y demás variables que influyen en los datos finales) había otros valores que tenían que ver con cómo se distribuyen los esfuerzos dentro de los tambores. Es decir, la distribución de los esfuerzos cortantes depende muchísimo del formato y de la capacidad del tambor.



**Excelencia, calidad y seguridad
en Hormigones elaborados.**

HORMIGONES
MELMIX

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

🌐 www.melmix.com.ar

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

📱 📧 HormigonesMelmix





^
Pantalla del dispositivo electrónico instalado en el equipo.



^
Control del hormigón.

En la actualidad estamos enfocados en trabajar y probar esto en equipos de otros modelos y marcas para que el servicio “Método de medición automático de asentamiento en motohormigoneras” sea adaptable a la flota existente en el país.

FUNCIONAMIENTO

Mediante la misma App del comando automático de nuestras motohormigoneras (MN 4/8/9/10 y SMN 10), este control –que está electrónicamente enlazado al equipo– funciona de la siguiente manera:

1. El *mixero* indica “Modo carga” (desde la aplicación), por lo cual el tambor del equipo comenzará a girar en el sentido de mezclado a velocidad que requiere para esa acción.
2. Una vez cargado el *mixer*, se selecciona “Modo transporte” (también en la App) y el trompo comenzará a variar las rpm de la motohormigonera a un régimen continuo de mezcla, contabilizando el número de vuelta del tambor y su tiempo de mezclado.
3. Luego, llegando a destino y posicionándose para la descarga, se oprime el botón “Control de asentamiento” en la aplicación. Esto llevará a una pantalla en la que se debe ingresar el volumen transportado (si es que no se conectó a un sistema o bien no cuenta con el novedoso sistema de dosificación Tecnus que comunica planta-*mixer*).
4. A continuación se elige “Asentamiento teórico automático” del control y el sistema Sophostec llevará las rpm del trompo al mínimo, para luego incrementarlas progresivamente. Es entonces cuando se procede a la toma de lectura de las rpm y, sobre todo, a las presiones del circuito hidráulico a través de un sensor de presión, especialmente instalado en el equipo, que puede tener un error menor al 1%. La CPU del equipo va comparando los datos obtenidos punto por punto, con las diferentes curvas preestablecidas

de los distintos hormigones en diversos volúmenes, con sus asentamientos correspondientes. En función de esta comparación, elige los valores más cercanos al ideal (promediando los mismos) y obtiene, de ese modo, el resultado final. Todo este proceso –que demora menos de 30 segundos– se puede observar a través de una barra de evolución ubicada en la parte superior de la pantalla de la App. Tras él, se puede proceder a descargar el hormigón.

Estos automatismos –con su correspondiente control de asentamiento– ya vienen incluidos en la serie de motohormigoneras MN 408/410, la cual posee un tambor fabricado en chapa de 400/450 Hb de dureza, que le permite una vida útil cercana a los 60.000 m³ (ver *Mixers* Vida útil y nuevas tecnologías, en <https://www.youtube.com/watch?v=St3SLAaG0-M&feature=youtu.be>).

AGRADECIMIENTOS

Así como todo comenzó con una picada de mar y cervezas compartidas con un gran amigo, durante estos años logramos llevar a cabo este sistema a partir del asesoramiento, los datos y la experiencia de un montón de otros amigos y relaciones, tales como el personal de la empresa Pablo Federico, el Ing. Diego Vidalled, el Sr. Carlos Bertani, el Ing. Sergio Acevedo, el Ing. Jorge Pagliero, el Ing. Pedro Chuet-Missé y la querida AAHE. A nuestro amigo Luis “Gallego” Sueiro le agradeceremos siempre por sembrar la semilla de este proyecto y también así lo haremos con cada uno de los que colaboraron y aportaron a este desarrollo.

Desde nuestro lugar, esperamos seguir siendo útiles a la industria del hormigón elaborado. Ansiamos que concluya pronto esta época desafiante que estamos atravesando para volver a reunirnos personalmente –como solíamos hacerlo– y continuar viviendo grandes momentos juntos. ◉

ARGENTINA ES NUESTRO HOGAR,
CONSTRUYAMOSLO JUNTOS.



Desde soluciones de trabajo inteligentes hasta la reapertura de obras,
el mundo está listo para empezar a moverse nuevamente gracias al compromiso de todos.
Es por eso que Mapei pone aún más pasión, calidad y experiencia en todos sus productos.

MAPEI. EXPERIENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN.

Conocé más en [mapei.com.ar](https://www.mapei.com.ar)

 **MAPEI**
ADHESIVOS · SELLADORES · PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN





< Carlos Alberto Siciliano, socio fundador y actual presidente de Hormi Block.

“Hay que tener una cuota de **INNOVACIÓN** para progresar”

EN UN AÑO MUY ESPECIAL PARA LA EMPRESA HORMI BLOCK –POR CELEBRAR SU 40° ANIVERSARIO– ENTREVISTAMOS A SU FUNDADOR, CARLOS ALBERTO SICILIANO. RECORDÓ EL CAMINO RECORRIDO, ALGUNOS HITOS, COMPARTIÓ PARTE DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y LOS PROYECTOS POR ALCANZAR.

Corría julio de 1980 cuando en Chacra de la Merced, ciudad de Córdoba, Carlos Alberto Siciliano, socio fundador y actual presidente de Hormi Block, gestó la idea de dedicarse a la producción de hormigón elaborado y ladrillos *block* (de lo cual deriva el nombre de la empresa). Sin embargo, como la fabricación de bloques no prosperó debido a demoras para ingresar el equipamiento –que provenía de Italia– al país, se decidieron por producir y comercializar exclusivamente hormigón elaborado. “En ese entonces teníamos una planta de producción de hormigón elaborado, cuatro equipos

motohormigoneros y 10 personas para realizar las tareas de producción. De a poco –y con mucho esfuerzo– fuimos incorporando servicios a medida que el requerimiento del mercado lo exigía: pavimentación, obras de infraestructura, de arquitectura y asumiendo los desafíos que nos demandaban día tras día nuestros clientes”, rememoró Siciliano. Actualmente –tras cumplir cuatro décadas de trabajo– cuentan con tres predios (equipados con dos plantas cada uno) logísticamente distribuidos en la capital cordobesa y una planta ubicada en la localidad de Villa Carlos Paz, que atiende la demanda del



Hormi Block fue fundada en 1980 por capitales cordobeses. Parte de su evolución se refleja en las fotos.

Valle de Punilla y sus alrededores. Además, poseen plantas móviles para abastecer las necesidades de los clientes en cualquier punto del país.

A su vez, la compañía está integrada por aproximadamente 100 empleados, equipamiento de tecnología avanzada, 50 motohormigoneros, siete equipos de bombeo (plumas) y una flota de camionetas para laboratorio y otra exclusiva para el servicio de auxilio mecánico, equipos propios para el abastecimiento de áridos y de cemento a granel. Asimismo, la firma trabaja con un sistema integral exclusivo de gestión del hormigón elaborado (Command Alkon) que permite integrar el despacho centralizado, el seguimiento de la logística y el monitoreo con geoposición satelital de la flota completa de la empresa.

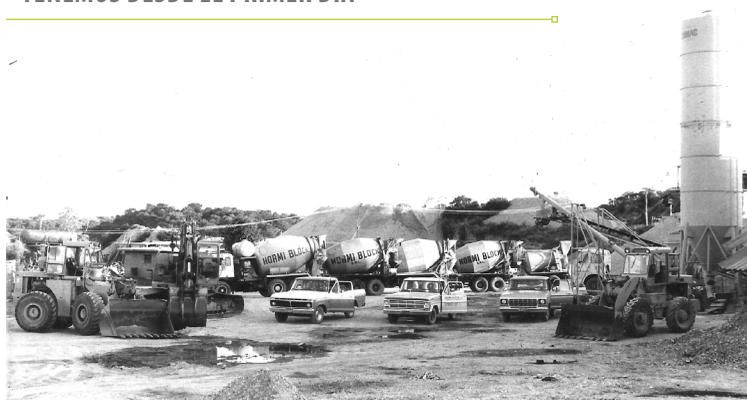
“Formamos un equipo que nos permite brindar la mejor calidad de productos y un servicio diferenciado”, destacó el titular de Hormi Block al comenzar el reportaje.

TRAYECTORIA

¿Qué enseñanzas les dejaron estos 40 años de trabajo continuo?

El aprendizaje es el que te da el mismo oficio y, sin duda, hay que tener una cuota de innovación para progresar. Pero, más allá de ello, hay una ratificación constante de que la sinceridad con uno mismo y la

“ **CONSTRUIR CONFIANZA ES UN LEMA QUE TENEMOS DESDE EL PRIMER DÍA** ”



transparencia son valores necesarios para mantenerse durante tantos años. “Construir confianza” es un lema que tenemos desde el primer día y, con el paso del tiempo, lo hemos ratificado como meta principal en nuestra política de trabajo.

¿Qué obras o hitos de la empresa destacaría?

Un hito podría ser el de la construcción de la Planta Fiat, con 150.000 m³ de hormigón elaborado en 18 meses. En cuanto a innovación, fuimos pioneros en el desarrollo de plantas móviles y son muchas las obras destacadas en las que participamos: Planta Renault, Planta Potabilizadora Córdoba, rutas de acceso a Córdoba, escuelas, universidades, diques en la provincia de Córdoba, el cierre del anillo de circunvalación de la ciudad (obra de alrededor de 450.000 m³), museos, shoppings, hospitales, varios Centros de Participación Comunal (CPC), Orfeo Superdomo, Camino de las Altas Cumbres, Estadio Kempes, Cárcel de Güemes (provincia de Salta), los tribunales federales de Neuquén, entre otras.

¿Qué particularidad representa para ustedes trabajar en Córdoba?

En estos 40 años sentimos que hemos crecido junto a la ciudad. Nos da una satisfacción enorme poder



HORMI-BLOCK

transitar y encontrarnos en sus edificios y estructuras. Es un orgullo que Córdoba nos haya dado la posibilidad de ser una parte tangible de ella.

Con mucho trabajo y esfuerzo, puedo decir que hemos construido una de las empresas cordobesas más importantes del sector a nivel nacional. Pero no lo logramos solos, no hubiésemos podido. Lo hicimos posible gracias a los cordobeses que confiaron en nuestro trabajo y a nuestra querida ciudad. Por eso, estamos agradecidos a Córdoba y es nuestro desafío seguir acompañando el crecimiento.

ACTUALIDAD

¿Cómo está la empresa hoy? ¿Cómo los afectó la pandemia y cómo respondieron?

Como todo el mundo, tuvimos que adaptarnos y reprogramar los planes de marketing, comunicación y comercial que teníamos previstos. Nos acomodamos y vamos transitando día a día la pandemia de la mejor manera posible.

Si bien existe una incertidumbre general por esta situación inédita que nos toca vivir, los años de experiencia y trabajo nos permiten contar con una dinámica suficiente para adaptarnos y reinventarnos, si resulta necesario. Son parte de las decisiones que tomamos paso a paso para poder enfrentar este tipo de circunstancias extraordinarias siempre con el mismo horizonte, el de seguir creciendo.

¿Planean realizar algún tipo de acción especial para celebrar el 40° aniversario?

Este año comenzamos a celebrar los 40 años de trayectoria con la presentación de una nueva imagen corporativa, en el marco de un plan de marketing y comunicación que es parte de un proceso de expansión y actualización de la compañía. La evolución de la marca continúa transmitiendo nuestros valores fundacionales de compromiso, responsabilidad,



^
Cuentan con 50 equipos motohormigoneros.

agilidad, cercanía y confianza, que son los pilares en los que basamos la estrategia de gestión de todos los días. A su vez, le incorporamos nuevos conceptos: innovación, calidad y dinamismo.

Por otro lado, teníamos planeado realizar una serie de eventos y diversos encuentros conmemorativos con nuestros clientes y los amigos que hemos sumado durante estos 40 años pero, lamentablemente, estamos transitando un momento verdaderamente particular a causa de la pandemia, así que nos vimos obligados a posponer todo. La idea es llevarlos a cabo en cuanto sea posible.

¿Cuáles son las metas que se plantean lograr a futuro?

Seguiremos acompañando al sector con el aporte del *know-how* que nos ha dado la trayectoria adquirida en estos 40 años. Como siempre, continuaremos apostando a la profesionalización de la industria y sumando nuestro grano de arena como parte activa de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE) para seguir trabajando, progresando y no perder la capacidad de innovación, tan necesaria para la evolución y el crecimiento.

POTENCIAR LA INDUSTRIA

¿Cómo es su mirada sobre la evolución del sector del hormigón en estos años?

El hormigón elaborado ha ido creciendo a la par de las demandas. La búsqueda constante de la eficiencia en la construcción ha llevado a la profesionalización del sector y la tecnología jugó un papel fundamental en ello, al elevar la resistencia del producto y otorgar mejores soluciones de tiempos y costos. Después de 40 años de trayectoria en Córdoba –una de las ciudades más pujantes del país–, tenemos la responsabilidad y el objetivo de hacer crecer la industria del hormigón elaborado, de perfeccionarla y profesionalizarla.

¿Cuentan con laboratorio propio y sistemas de control de calidad?

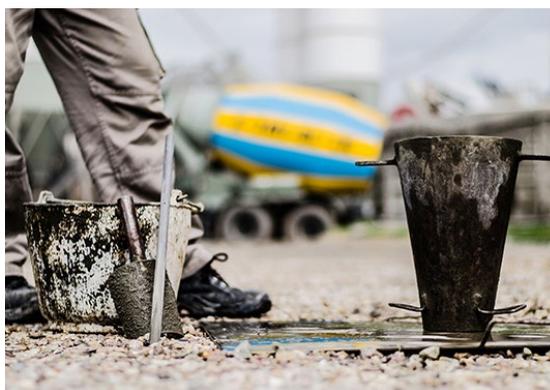
Contamos con laboratorio desde el primer día. Allí nuestro equipo diseña y desarrolla los productos. En cuanto al sistema de control de calidad, consta de seis etapas que se basan en el cumplimiento de las normas IRAM correspondientes. Para el control de materias primas, elaboración y transporte del hormigón a la obra y control del producto, tanto en estado fresco como en estado endurecido, el sistema está certificado según normas ISO 9001:2015. Todo el proceso productivo presenta un estricto control de calidad, desde el desarrollo de las fórmulas en el laboratorio hasta la entrega del producto en obra. Por ello tenemos profesionales especializados y operarios de gran experiencia y altamente capacitados.

¿Qué les aportó la AAHE a su desarrollo como empresa?

Integramos la AAHE desde 1987, a través de la filial Córdoba (que había tenido un cierre durante un período pero, afortunadamente, volvimos a sumarnos hace un tiempo). Somos parte de la Mesa Directiva (recientemente fui elegido Vicepresidente 1°) y trabajamos en conjunto con el fin de potenciar la industria para poder darle otra proyección al sector, independientemente de nuestra empresa. Estamos convencidos de que ayudando a mejorar vamos a perfeccionar la industria, en un sector que necesita permanente desarrollo. ☺



^
Algunas de las numerosas obras en las que intervinieron durante sus 40 años.



^
"Contamos con laboratorio propio desde el primer día. Todo el proceso presenta un estricto control de calidad", señaló Siciliano.

40
AÑOS
DE TRAYECTORIA



Cuarenta años creciendo junto a Córdoba y al país.

WWW. HORMI-BLOCK.COM.AR



Command
Alkon



HORMI-BLOCK

Primeras torres de hormigón para parques eólicos de la Argentina



LA EMPRESA PREAR FABRICÓ 1.298 DOVELAS DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA CONSTRUIR 59 TORRES DE AEROGENERADORES QUE SE INSTALARON EN DOS PARQUES EÓLICOS, UNO EN BAHÍA BLANCA Y OTRO EN NEUQUÉN. SON DE HORMIGÓN H-60 AUTOCOMPACTANTE. CADA TORRE DEMANDÓ APROXIMADAMENTE 430 M³ DE HORMIGÓN (25.000 M³ EN TOTAL).



Parque eólico Tres Picos (Energética I) en Tornquist.

Si bien las torres de aerogeneradores construidas en hormigón son ampliamente utilizadas en otros países (como en España, Brasil, Chile, China y Sudáfrica), esta tecnología se implementó en la Argentina por primera vez. En la actualidad son dos los parques eólicos que cuentan con este tipo de torres: Tres Picos (también denominado Energética I), ubicado en Tornquist, cerca de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires; y Vientos Neuquinos, en el paraje Bajada Colorada, provincia del Neuquén. Ambos son operados por la firma estadounidense The AES Corporation y se encuentran en etapa de generación de energía.

La fabricación de las dovelas que componen estas torres estuvo a cargo de la empresa mendocina PREAR Pretensados Argentinos (del grupo Cartellone), contratada por Nordex Windpower (filial argentina de la compañía alemana de aerogeneradores Nordex, unida con la española Acciona Windpower) por alrededor de u\$s 20 millones.

Esta firma produjo en total 1.298 piezas premoldeadas de hormigón que constituyeron 59 torres (30 para Tres Picos y 29 para Vientos Neuquinos), cada una de las cuales presenta 120 m de altura y consta de 22 dovelas de seis tipologías distintas (que en promedio miden más de 4 m de ancho, 20 m de largo y pesan 50 Tn).

Para ello, elaboraron más de 25.000 m³ de hormigón H-60 autocompactante (dado que cada torre demandó 430 m³). En cuanto a las metas de producción, debieron fabricar 33 dovelas por semana (equivalente a 1,5 torres), acorde al estándar internacional exigido.

PROCESO

El contrato de Tres Picos se extendió entre octubre de 2018 y noviembre del año siguiente, mientras que el de Vientos Neuquinos, entre febrero de 2019 y mayo de 2020.

A partir de rubricar estos documentos, PREAR invirtió cerca de u\$s 7 millones para construir dos

plantas cercanas al destino de entrega de las dovelas, de modo de reducir el elevado costo de transporte terrestre que hubiesen tenido esas piezas si se fabricaban en las plantas fijas que ya poseen (en Mendoza y San Pedro).

La primera de las nuevas plantas se instaló sobre la ruta nacional 3, cerca de la ciudad de Bahía Blanca; la otra, en Allen, provincia de Río Negro. Ambas, en predios de aproximadamente 5 ha de superficie.

De este modo, PREAR pasó a duplicar su capacidad productiva y de personal ya que, en los meses de máximo trabajo, cada planta contaba con alrededor de 350 empleados.

En cuanto a la fabricación de las dovelas, la empresa debió respetar las formulaciones y especificaciones exigidas por Nordex Acciona, que es titular de la patente de la tipología de torres, de los moldes respectivos y de la ingeniería de éstas.

Mauro Gallina, jefe de Marketing y responsable comercial de PREAR, contó: “Se requería utilizar hormigón H-60 autocompactante y la verdad es que lograr un H-60 en la Argentina es bastante dificultoso, sobre todo por los áridos locales de las zonas en las que había que construir los parques. Este tipo de hormigón fue elegido por las características que presentan los moldes en los que es vertido. Nordex es quien estipulaba qué tipo de hormigón había que realizar y con qué materiales había que fabricarlo. Hubo que hacer ensayos de todo tipo –no sólo en la Argentina sino también en España– para garantizar que todos los materiales que pudiésemos conseguir en el país cumplieran con los requisitos de calidad que exige esa empresa. Eso fue bastante engorroso pero tuvimos buena respuesta”.

La elaboración del hormigón también corrió por cuenta de esta firma del grupo Cartellone. Para ello, en Allen alquilaron equipos a proveedores locales



En Bahía Blanca, PREAR instaló una planta propia de hormigón elaborado.



Colado del hormigón con *mixers* en Allen. Allí se fabricaron las dovelas de hormigón para las torres del parque eólico Vientos Neuquinos.

MARKAL
HORMIGONERA SA.

ISO 9001 2015

OFRECEMOS

- ASESORAMIENTO TÉCNICO
- HORMIGONES ESPECIALES
- SERVICIO DE BOMBEO
- CONTROL DE CALIDAD

CONTAMOS

- LOGÍSTICA DE ÁRIDOS Y CEMENTO PROPIA
- PLANTA CON SISTEMA BETONMATIC
- LABORATORIO PROPIO
- CERTIFICACIÓN IRAM - ISO 9001 - 2015

PIEDRABUENA 904 :: TEL.: (02494) 4440372 :: (7000) TANDIL
markalhormigonera@gmail.com

pero en Bahía Blanca utilizaron una planta propia que instalaron dentro del predio. También fue diferente la forma de colado del hormigón: “En Río Negro pudimos hacerlo con *mixers* mientras que en Bahía Blanca se utilizaron distribuidores de hormigón del tipo *Speedy* para verter el material dentro de los moldes”, detalló Gallina.

En cuanto a los controles de calidad, hubo varias instancias de ensayos y supervisión. El entrevistado destacó: “Teníamos instalados laboratorios de hormigón en las dos plantas. El control de calidad lo realizábamos nosotros, pero teníamos 14 personas de parte del cliente en cada planta fiscalizando que las cosas se hiciesen de acuerdo con sus protocolos. Fueron absolutamente obsesivos con la calidad. También el Ing. Maximiliano Segerer (N. de R.: especialista en el tema, colaborador de Hormigonar y docente de varios cursos que dicta la AAHE) nos estuvo asesorando en varias oportunidades con el propósito de lograr las dosificaciones adecuadas para el

hormigón que se tenía que fabricar. Insisto: son hormigones que prácticamente no se hacen en el país, hay muy pocos H-60. En particular, fueron muy estrictos con garantizar que no se presentaran problemas en la reacción álcali agregado, que fue un desafío bastante interesante”

FORMULACIONES A MEDIDA

Entre julio de 2019 y mayo de 2020, Sika Argentina fue una de las empresas proveedoras que colaboró con PREAR para lograr el éxito en la elaboración de los hormigones. César Gómez, jefe de Ventas de esa empresa, explicó que trabajaron “junto al cliente en la búsqueda de la dosificación que mejor se adecuara a las condiciones de borde solicitadas. Para ello, se estudiaron diversas alternativas de aditivos, propuestos por esta empresa, encontrándose una conjunción que une dos tecnologías distintas: polímeros y lignosulfonatos”.

Más en detalle, Gómez agregó: “Fueron formulaciones particulares dado que, para producir el hormigón utilizado, resultó necesario cumplir con algunas exigentes condiciones que solicitaban los pliegos (basados en normas europeas) del producto en estado fresco y endurecido, como ser ensayos de escurrimiento y segregación, CUC, resistencias finales, parámetros de durabilidad, módulo de elasticidad, sistemas de curado, tiempos de producción muy ajustados y otros requisitos complementarios”. Para dar cumplimiento

a estos puntos, y después de evaluar distintas alternativas, se optó por el uso conjunto de tres aditivos: 28 Tn de Sikament 90E, usado como plastificante de sacrificio; 41 TN de Sika Viscocrete 20 HE, como hiperfluidificante; y 69 Tn de Sika Viscoflow 20, como retenedor de trabajabilidad. También esta compañía proveyó 1 Tn de Sikadur 52 (resina epoxi de baja viscosidad, para inyecciones); 4 Tn de Sikadur 31 (mortero adhesivo de base epoxi para uso general); y 1 Tn de Sikadur 32 gel (adhesivo base epoxi para adherir hormigón nuevo a viejo).

Por otra parte, Gallina comentó que durante

el proceso impulsaron a muchos otros proveedores locales a que fabricasen los insumos que PREAR necesitaba. Recordó un ejemplo de ello: “Para las dovelas, se nos pedía usar unos separadores (que se utilizan para separar la armadura del encofrado) que en España son plásticos y bien largos pero que en la Argentina no se fabricaban, de modo tal que tuvimos que contactar un proveedor local que los hiciese. Obtuvimos muy buenos resultados y lo mismo sucedió con muchas otras cosas. Si bien algunos insumos se tuvieron que importar, fueron los menos. Casi todo se pudo realizar en el país”.

En cuanto al acero necesario, el proveedor fue Acindar, “que tuvo que hacer coladas especiales para PREAR porque, como era ADN 500 MPa (de tensión de fluencia) que no fabricaban, hubo que producir un material nuevo”, añadió Gallina.

»

Torres de hormigón

Parque eólico Tres Picos/Energética I en

Tornquist (Buenos Aires):

- 30 torres (660 dovelas).
- Contrato: octubre de 2018 - noviembre de 2019.
- Planta: sobre RN 3 próxima a Bahía Blanca, Buenos Aires.

Parque eólico Vientos Neuquinos (Neuquén):

- 24 torres + 5 adicionales (638 dovelas).
- Contrato: febrero de 2019 - mayo 2020.
- Planta: en Allen, provincia de Río Negro.

38
AÑOS

DE TRAYECTORIA

TODO PARA
LA CONSTRUCCIÓN
en un solo lugar

NUESTRA RAZÓN DE SER ... CALIDAD Y SERVICIO



- Seguimiento de las entregas
- Equipos con carga precintada
- 2 bombas de última generación
- 2 plantas automatizadas de última generación
- Laboratorio y servicio de probetas
- Control de calidad

DE VITO

DEL PEJERREY 1560 | PINAMAR | CP 7167

TELÉFONO (02254) 48 2572 / 3115 / 49 3077 | CEL (02254) 15 411617

devitoclientes@telpin.com.ar | devitoventas@telpin.com.ar

www.devitosa.com.ar



Transporte de piezas de las torres para el parque eólico Tres Picos.

VENTAJAS Y DESAFÍOS

A diferencia de las tradicionales torres metálicas para aerogeneradores –que eran las que se instalaban en el país–, esta tecnología permite su construcción con insumos argentinos: “Las torres metálicas se fabricaban en el exterior. Si bien eran consideradas nacionales, lo único que se hacía eventualmente acá era rolar la chapa, pero todo el material era importado. En cambio, en este caso todo el proceso productivo y los materiales fueron nacionales. Esto fue una gran ventaja”, señaló el integrante de PREAR.

Además, agregó: “Por lo general, cuando las torres superan una determinada altura (aproximadamente 90 m) no queda otra que hacerlas de hormigón, por una cuestión meramente técnica. Como los rotores de los aerogeneradores son tan grandes, si las torres metálicas fuesen muy altas se requeriría que tuviesen un espesor/diámetro de chapa muy grande, que sería imposible de poder transportar. Entonces sí o sí se cae en la necesidad de hacerlas de hormigón”.

En resumen, las principales ventajas de las torres de hormigón para aerogeneradores respecto de las metálicas es que permiten incrementar la altura (y así aumentar la capacidad de generación de energía), reducen costos de transporte y facilitan un mayor valor añadido local al poder contar con proveedores locales.

PROYECCIÓN

Si bien en mayo de este año PREAR finalizó la fabricación de las últimas torres, prevén mantener ambas plantas abiertas con proyección a poder ser más competitivos al disputar obras mineras, petroleras o

CADA TORRE SE CONFORMÓ POR 22 DOVELAS DE MÁS DE 4 M DE ANCHO Y 20 M DE LARGO QUE PESABAN ALREDEDOR DE 50 TN.

viales que se ejecuten en la región.

El jefe de Marketing de la compañía contó: “Siempre fue un anhelo tener algún punto de abastecimiento en Neuquén o en cercanías de esa provincia, porque parte de la labor se concentra en la provisión de premoldeados pesados para la industria petrolera y minera. Fabricar ese tipo de piezas en Mendoza para trasladarlas hasta la zona petrolera muchas veces hacía que perdiéramos mercado por los costos excesivos del transporte. Entonces la planta de Río Negro surgió con el objetivo de hacer este proyecto y luego quedarnos”.

En cambio, la de Bahía Blanca se instaló exclusivamente para atender Tres Picos. Sin embargo, “como actualmente allí se construyen un montón de obras viales (para las cuales en general proveen las vigas de puente y otras infraestructuras para obras de arte), también se decidió mantenerla abierta. Hay posibilidades concretas de empezar algunos contratos comerciales nuevos, así que por ahora ambas permanecerán. El plantel se redujo muchísimo pero, de a poco, se incorporará mucha gente”, relató Gallina.

A modo de balance de la experiencia vivida, el entrevistado concluyó: “Si bien tuvimos que adaptarnos en un cortísimo período a estándares de calidad exigidos en forma internacional y resultó un reto enorme duplicar nuestra estructura, capacidad productiva y plantel en menos de dos meses, fue muy lindo. Era un desafío gigante, pero gracias a Dios pudimos dar una buena respuesta”.

Finalmente, consultado sobre la posibilidad de que se concreten nuevos proyectos de parques eólicos, Gallina sostuvo: “Tenemos un par de consultas muy informales de posibles nuevos parques, pero todavía carecen de financiamiento. Todos estos proyectos se hacen en forma internacional y –por razones obvias– es difícil poder conseguir en el exterior la cantidad de dinero que requieren. Tenemos perspectivas de que tarde o temprano puedan llegar a destrabarse, habiendo ordenado el pago de la deuda externa. Creo que eso colaborará, aunque no en lo inmediato. Los parques eólicos pueden tener un crecimiento mayor. Hay altas chances de que –si mejora la situación económica– se puedan realizar más. Pero hoy simplemente es un deseo”. ◉

SOMOS LÍDERES EN LA REGIÓN
EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
DE HORMIGÓN ELABORADO.



PREMIX®

HORMIGÓN ELABORADO

PLANTA INDUSTRIAL
MAIPU

PLANTA INDUSTRIAL
ZONA ESTE



www.premiksa.com.ar



“NUESTRA EXIGENCIA ES DIARIA”

DESDE HACE 25 AÑOS, CEMAX APUESTA A LA MEJORA CONTINUA DE SU PROCESO PRODUCTIVO, LOS SERVICIOS Y LA CALIDAD DE SUS HORMIGONES ELABORADOS. SU GERENTE GENERAL CONTÓ CUÁLES SON LAS CLAVES PARA MANTENERSE FUERTES EN EL MERCADO.

Cemax fue fundada en 1995 por sus actuales socios y se radicó dentro del parque industrial de Pilar, provincia de Buenos Aires. Entre los productos que elabora, la firma provee hormigones bombeables,

gunitados, para pavimentos, para pisos industriales (incluidos los hormigones de retracción compensada), hormigones Fast Track, livianos (de baja densidad), permeables, de baja permeabilidad, de alta resistencia, autocompactantes

y hormigones convencionales. Además, ofrece servicios de bombeo (con bomba pluma y estacionaria) y laboratorio, todo con equipamiento y personal propio. En sus orígenes, la empresa comenzó a producir con una planta



<

Vista aérea de las instalaciones de Cemax en el Parque Industrial Pilar.

equipos auxiliares son renovados periódicamente para poder garantizar confiabilidad y un alto nivel de servicio.

Con la idea de conocer en mayor profundidad la situación actual de Cemax, los desafíos por alcanzar y su proyección en la industria, **Hormigonar** entrevistó al Ing. Nahuel Yrrazabal, su gerente general.

¿Cómo atraviesan la situación coyuntural que se planteó este año?

Si bien es uno de los años más difíciles de nuestra historia, a diferencia de muchas actividades que se ven directamente imposibilitadas de operar comercialmente, creemos que la actividad del hormigón elaborado, así como de la venta de materiales de construcción (división que se incorporó hace 10 años), han tenido cierta continuidad, permitiéndonos hasta el momento sobrellevar el complicado contexto.

En nuestro caso particular, esto resulta posible gracias a la confianza y la relación que mantenemos con nuestros clientes. Esperamos retomar de lleno nuestra actividad diaria cumpliendo de la mejor manera posible los compromisos asumidos.

Otro aspecto fundamental a considerar es el importante nivel de *stocks* con el que contamos, lo que nos permite proveer –incluso– en la situación actual.

¿Cómo son las expectativas que tienen con respecto al futuro de su empresa?

A lo largo de estos 25 años de historia, se han vivido y superado muchas situaciones socioeconómicas

complejas. Nuestra postura fue –y continúa siendo– la de reinvertir apostando a la continuidad y al trabajo. Esperamos proseguir de esta manera, implementando mejoras constantes dentro de cada área de la empresa para seguir superándonos.

Y en relación con la actividad del hormigón elaborado, ¿qué limitaciones y oportunidades ven?

Creemos que se debe plantear un debate serio sobre el nivel de cumplimiento que existe hoy en día por parte de las empresas elaboradoras, dando potestad a los organismos de control correspondientes (permitiéndoles la toma de acciones). También habría que analizar la manera de poder educar –en forma permanente y masiva– sobre los requisitos básicos y mínimos que los clientes que consumen habitualmente hormigón deben exigirle a su proveedor antes, durante y luego de concretar la entrega.

Si bien la reglamentación existe y es minuciosa, en base a la experiencia cotidiana entendemos que en la práctica nuestra industria está atrasada y con un nivel de control extremadamente bajo. Esto genera que no haya exigencia para quienes están y, sobre todo, para quienes ingresan al mercado. De mejorarse estos aspectos, tanto clientes como elaboradores serios se verán beneficiados.

CLAVES

¿Cómo se posicionaron en el mercado y cómo se mantienen en él?

Somos una empresa que sobre todo busca cumplir, respetando lo

a cangilones que estaba incluida en la propiedad. Luego fue incorporando *mixers* hasta que en 1998 logró concretar la compra de su primera planta dosificadora nueva.

En la actualidad, cuenta con dos plantas dosificadoras fijas, así como con una planta móvil, cada una de ellas con los sensores de humedad correspondientes que permiten la corrección automática de agua de acuerdo con la humedad instantánea de los agregados finos. Los *mixers*, las bombas de hormigón y los





El Ing. Nahuel Yrrazabal, gerente general de la empresa, afirmó: “Reinvertimos apostando a la continuidad y al trabajo”.

pactado tanto en calidad como en servicio y condiciones comerciales. Esto nos permitió trabajar diariamente con una base de clientes muy importante, atendiendo tanto al mercado industrial como al residencial, que es muy significativo en nuestra zona de influencia. Nuestra exigencia es diaria, es la forma que encontramos para poder desarrollar una marca sólida.

¿Cuáles son los objetivos aún por alcanzar?

Si bien tenemos un buen nivel de cumplimiento, creemos que podemos mejorar mucho nuestra logística a partir de sumar más capacidad, software logístico, capacitar a los responsables y planificar aún mejor las entregas.

Al mismo tiempo, estamos transitando el proceso de certificación IRAM-ISO 9001:2015, así que tendremos que ajustar procesos y registros. No obstante, debido a nuestra práctica diaria estamos bien encaminados para lograrlo. Es una asignatura pendiente que esperamos concretar pronto para formalizar e implementar de lleno la mejora continua.

¿Cuáles fueron las obras más relevantes en las que han participado? ¿Qué tipo de desafíos les representaron?

Como obras destacadas podemos mencionar las intervenciones en Proyectos Mega, Profertil, PBB Bahía Blanca y TGS, todas obras ubicadas en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Instalamos una planta dedicada, sumamos más de 50.000 m³ entregados con cemento ARS y logramos realizar

“ESTABLECEMOS RELACIONES DE LARGO PLAZO
CON NUESTROS PROVEEDORES”



Los *mixers*, las bombas de hormigón y los equipos auxiliares son renovados periódicamente para garantizar confiabilidad y un alto nivel de servicio.

bombeos de más de 150 m lineales de cañería flotante para el cliente Pilotes Trevi SACIMS.

También cabe destacar las entregas a Autopistas del Sol (nuestra última participación fue en 2019, para la ampliación del ramal Pilar km 50 de Panamericana), Molinos Río de la Plata, Faplac Zárate (más de 20.000 m³), AGA, ZF, ILVA, Loginter, Unilever, Johnson & Son, Refinería Axion Energy (parte de este volumen comprendió más de 2.500 m³ para pilotes con cemento ARS), Centro Logístico Norlog, Hospital Universitario Austral, Laboratorios Bayer, hormigones Fast Track (21 MPa a 24 hs) para reparaciones de pavimentos sobre la ruta provincial 6 y –también durante el año pasado– despachos de grandes volúmenes de hormigones de retracción compensada para pisos sin juntas, entre otros.

En todos estos casos, los controles por parte de nuestros clientes fueron diarios y los niveles de exigencia –tanto por asentamiento como por resistencias y desempeño– resultaron muy rigurosos. Las dosificaciones utilizadas las desarrollamos para cada aplicación y necesidad en particular.

CALIDAD ANTE TODO

¿Cómo realizan los controles de calidad de sus productos de hormigón elaborado?

Realizamos los ensayos correspondientes sobre las materias primas que ingresan a nuestra planta, como

también sobre los hormigones que despachamos a diario (tanto en estado fresco como endurecido). Los ensayos sobre los hormigones frescos se llevan a cabo en planta y en obra. Esto último nos permite entender la forma en que trabajan nuestros clientes.

Para esto, Cemax cuenta con laboratorio propio equipado y la báscula y las balanzas de las plantas se encuentran calibradas al día por empresas certificadas y reconocidas.

¿Cómo se capacitan al respecto?

El personal técnico del laboratorio ha realizado los cursos de la AAHE en sus tres niveles, lo que permite la correcta aplicación de las normas IRAM correspondientes a cada ensayo. También resulta fundamental el uso de un software de calidad para integrar toda la información obtenida y dar seguimiento de forma intuitiva y transparente a los valores registrados.

Al mismo tiempo, establecemos relaciones de largo plazo con nuestros proveedores, lo que nos

permite ajustar aún más las variables sobre nuestros productos.

¿Qué inconvenientes se les presentan y cómo los resuelven?

Las complicaciones en la distribución y entrega del hormigón son inherentes a la actividad por tratarse de un producto perecedero en estado fresco. Todos los que estamos en el rubro sabemos que no es una tarea sencilla.

Muchas veces surgen inconvenientes por contratiempos, falta de preparación o por cálculo de volumen en las obras, lo que termina demorando el servicio de entrega y a veces, también, entregas posteriores previstas dentro de la misma jornada. Para mejorar en este aspecto, intentamos realizar mayor cantidad de visitas a las obras previamente a las entregas, mejorando además la comunicación entre responsables comerciales y de logística para poder trabajar en conjunto y así prevenir potenciales problemas. ☺

RENTPAS DEL GRUPO HORPAS



ALQUILER DE EQUIPOS VIALES Y HORMIGONEROS



www.horpas.com.ar | 0800 333 4676 | info@horpas.com.ar



EMPESAS SOCIAS ACTIVAS CERTIFICADAS  ver en mapa google

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



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.



EMPESAS SOCIAS ACTIVAS ver en mapa google



HORMIGONERA



La Marchesina s.r.l.



SUR-MIX S.R.L.



EMPESAS 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.



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.



Ing. Enrique Tomás Kenny



Ing. Fernando H. Perrone



Ing. Humberto Marcelo Balzamo



Ing. Nicolás Szakvary



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.



EMPRESAS SOCIAS MEDIA PARTNER

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

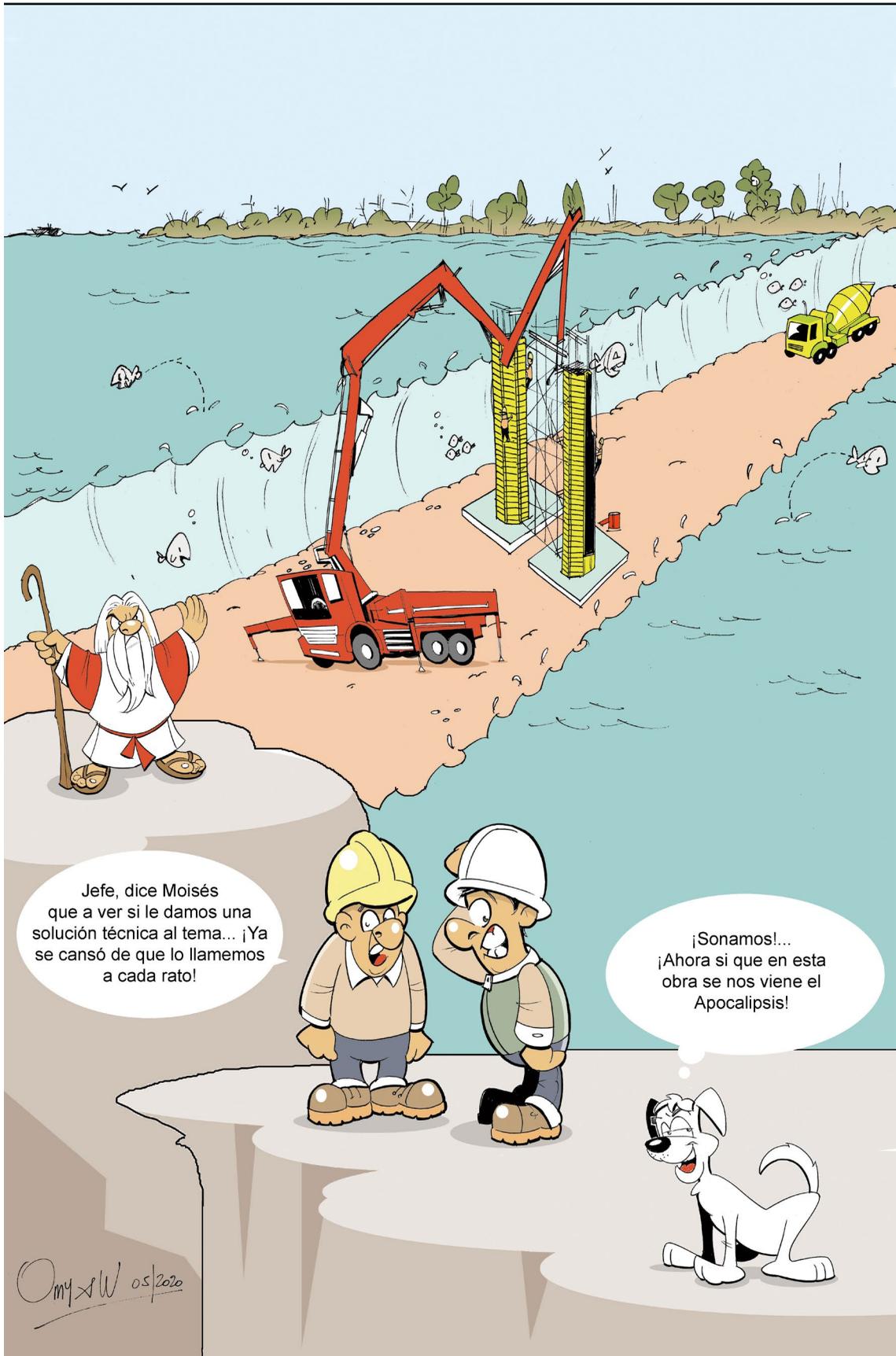


Modo de Asociarse:

• Todos aquellos interesados en ingresar como Miembro AAHE deberán completar el formulario que se encuentra en la página web de la A.A.H.E., según su categoría, o solicitarlo al e-mail: info@hormigonelaborado.com y remitirlo a la Secretaría de la Asociación, por correo postal o electrónico. El Consejo Directivo Nacional analizará la solicitud y emitirá su veredicto.

ASOCIARSE AHORA 





HACEMOS FÁCIL LA PARTE DIFÍCIL

Todo ese tiempo que le dedicabas a encontrar la marca, el modelo y el precio, se lo vas a poder dedicar a otra cosa.



puntopartes.com



Todos los repuestos,
en una sola compra.



PUNTOPARTES 

somos parte de tu equipo



GRUPO

CEMAX

**MÁS DE 25 AÑOS CUMPLIENDO
CON NUESTROS CLIENTES**



DIVISIÓN HORMIGÓN ELABORADO

Desarrollo y Provisión
de Todo tipo de Hormigones

Equipos propios de Bombeo:
Pluma y Estaconaria

Servicio
de Laboratorio

Presidente Arturo Frondizi N° 2401 - Pque. Industrial Pilar - Buenos Aires

Tel.: 023044 / 96296 / 96697 / 96795

info@cemaxsa.com.ar / www.cemaxsa.com.ar