



VOLVIÓ LA OBRA PÚBLICA

En todo el país y con
el hormigón
elaborado como
gran protagonista





EQUIPOS PARA EL HORMIGÓN

INDUMIX



INDUMIX
ARGENTINA

Tel: +54 351 4917514
Fax: +54 351 4918434
Web: www.indumix.net
e-mail: info@indumix.net
Av. Las Malvinas 450 - (X5125AKJ)
Monte Cristo - Córdoba - Argentina



Editorial

Sueño cumplido

Este número 42 de Hormigonar se edita en un momento sumamente promisorio por nuestra industria. En los últimos años, como hormigoneros pocas veces hemos podido publicar tantas buenas noticias. Verán en la nota de tapa sólo algunas de las obras públicas que editamos como muestra de la actual reactivación. De Sur a Norte y de Este a Oeste, nuestros asociados nos comentan que no solamente les ha crecido la demanda sino que además las perspectivas son muy alentadoras. Como prueba de lo dicho, basta hablar con nuestros socios auspiciantes del rubro equipos: Betonmac, Indumix, Tecnus, Teknobomba, Thermodyne Vial o Repas, que nos cuentan que tienen pedidos de plantas, motohormigoneros, bombas y complementos que podrán cumplir recién a largo plazo, ya que hoy están a full.

Cambiando de hoja encontramos el 2º Curso PEC que dictamos en el Centro Técnico Loma Negra. Estamos orgullosos y encantados con el resultado; orgullosos por ser el primer miembro de la FIHP autorizado a dictar este importante curso de validez internacional con profesionales locales, y encantados por la respuesta que cada uno de los asistentes nos dio con respecto a la organización y profesionalismo de los capacitados.

Vaya nuestro agradecimiento al ingeniero Gastón Fornasier y al licenciado Rafael Alberino, de Loma Negra; al ingeniero Jorge García, de Thermodyne Vial;

a la ingeniera Lourdes Morales, de Cementos Avellaneda; y muy especialmente al coordinador y responsable del curso ante la FIHP, el ingeniero Humberto Balzamo.

Siguiendo con las buenas noticias y tareas, encontraremos las notas de nuestra próxima convención 2017, con el concurso de mixers y más megaobras públicas, como La Pedrera, en San Luis; y el Paseo del Bajo y la Línea H de subterráneos, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Continuamos con nuestros Cursos de Laboratorista y proyectamos nuevas capacitaciones para 2018. Estamos enfocados a que todas las empresas sientan la necesidad de pertenecer a una institución que capacite a su personal.

Este año deberíamos consolidar nuestra propuesta con el Ministerio de Transporte y Vialidad Nacional para la homologación de nuestra flota, con el Ministerio de Producción y con el Banco BICE como intermediario en la obtención de créditos subsidiados para la adquisición de equipamiento.

Hemos dejado para el final –como se suele decir, “la frutilla del postre”– el traslado a la nueva sede de la AAHE; una hermosa propiedad que nos permitirá desarrollarnos en nuestras actividades con toda comodidad.

Nos encontramos el 24 de noviembre en Mendoza para saludarnos y brindar por un 2018 exitoso para nuestra asociación.



Ing. Eduardo Pili
Presidente



Lic. Sergio Begue
Vicepresidente

HORMIGONAR

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

Revista cuatrimestral de distribución dirigida

Editada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado

Consejo Directivo Nacional 2016 - 2018

Presidente

Ing. Eduardo Pili
Hormigonera del Interior S.R.L.

Vicepresidente

Lic. Sergio Begue
Carbe S.A.

Secretario

Ing. Gastón Fornasier
Loma Negra C.I.A.S.A.

Prosecretario

Sr. Sergio Finelli
Horpas - de Serving S.R.L.

Tesorero

Sr. Miguel Ángel Tommasi
Horcrista S.A.

Protesorero

Sr. Hugo Ferrero
Santa Fe Materiales S.A.

Vocales titulares

Sr. Guillermo Puisys
Cementos Avellaneda S.A. Div. H. Elaborado

Ing. Javiero Casas
Ing. José María Casas S.A.

Ing. Mauro Melli
Dotrhe S.A.

Ing. Enrique Kenny
GCP at

Ing. Ricardo Gattoni
Sika Argentina S.A.

Sr. Enrique Romero
Instituto del Cemento Portland Argentino

1 Vocal Suplente

Sr. Daniel Gerard
Betonmac S.A.

2 Vocal Suplente

Sr. Darío Babuin
Horba S.A.

3 Vocal Suplente

Lic. Andrés Villar
Premix S.A.

Comisión Revisora de Cuentas

Sr. Rafael Verna
Materiales San Fernando S.A.

Ing. Guillermo Álvarez
Corarco S.A.

Sr. Matías Rosati
Prokrete Argentina S.A.

Gerente

Ing. Pedro H. Chuet-Missé

Sede AAHE

San Martín 1137, piso 5°
C 1004 AAW - Buenos Aires
Argentina
t: (011) 4576-7194
e: secretaria@hormigonelaborado.com
w: www.hormigonelaborado.com

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

Revista Hormigonar

Director

Ing. Guillermo Masciotra

Coordinador general

Ing. Pedro H. Chuet-Missé

Humor gráfico

omaryab@hotmail.com

Colaboraciones

Ms. Ing. Maximiliano Segerer
Periodico El Constructor
Mellmix S.A.
El Dorado S.R.L.
Santa Fe Materiales S.A.
Ocssa S.A.
Hormigonera HDI
Ing. Leonardo Checmarew
Arq. Marina Leiberman
Ing. Jorge Tonelli
Santiago Nuñez
Dra. Rosalia Duarte
Ing. Graham Joaquín
Lic. Sergio Finelli
Ing. Jorge Pagliero
Javier Garcés

Valor del ejemplar: \$ 70

Distribución: dirigida

Tirada: 4.000 ejemplares

Frecuencia: cuatrimestral

ISSN: 1668-608X

La revista *Hormigonar* es una publicación 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.

Nos pueden enviar sus notas, artículos o publicaciones a la secretaria de nuestra entidad: San Martín 1137, piso 5°, telefax: 4576-7194; secretaria@hormigonelaborado.com. 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.

Editora: Editorial PGQ, Boulogne Sur Mer 740, (C1213AAL) Ciudad de Buenos Aires.





05

Sumario

01 Editorial

04 Nota de tapa

- » Volvió la obra pública
- » Obra Muelle de las Palmas, Provincia de Chaco
- » Obra: Planta de Tratamiento, Provincia de Chaco
- » Obra: Estación Terrena, Tierra del Fuego
- » Obra: Desagüe Espora, Santa Fe
- » Obra: Derivador de la Avenida, Buenos Aires
- » Obra: Ampliación de la Central Térmica de Roca, Río Negro

16 Tecnología

- » Ensayos paso a paso: Determinación de la consistencia del hormigón fresco

24 Nota técnica

- » Macrofibras sintéticas estructurales en hormigón
- » Los cuando, porqué y cómo de las fisuras: seguimiento de fisuras
- » Uso eficaz de la ceniza volante como adición en hormigones

36 Informe especial

- » Cambios aplicados a la industria del hormigón entre versiones 2008 y 2015 de ISO 9001

42 Historia

46 Socios

51 Internacionales

53 Nacionales

58 Institucionales

66 Jornadas, cursos y conferencias

78 Novedades

84 Reportaje

- » Reportaje al ministro de Obras Públicas en Infraestructuras de San Luis

90 Obras

- » Ampliación de la línea H del subterráneo
- » Paseo del Bajo Porteño
- » Avenida de Circunvalación de la Ciudad de Córdoba
- » Parque La Pedrera

104 Empresas

- » Materiales San Fernando

108 Manual

- » Capítulo 14: Consideraciones sobre protección, curado y desencofrado

115 Humor

Volvió la obra pública

Con algunos inconvenientes de logística



La fuerte reactivación del sector no sólo entusiasma a los proveedores de materiales para la construcción, sino que también los pone a prueba. La alta demanda de materias primas, camiones y gente capacitada supera claramente a la oferta, por lo que únicamente podrán aprovechar la bonanza aquellos que estén bien preparados. A continuación, el detalle de algunas de las muchas obras que involucran el uso de hormigón.

Entre las obras que describiremos se destaca, por la cantidad de m³ de Hormigón Elaborado que fueron y serán utilizados, la línea H del subterráneo de la ciudad de Buenos Aires, que comprende la construcción de seis estaciones nuevas mediante una inversión cercana a los \$ 10.000 millones y con un requerimiento de 250.000 m³ de hormigón; el bacheo en hormigón simple dentro del partido de Moreno (Licitación Pública N° 06/2016), con un presupuesto de \$ 15 millones; la ejecución de 46 cuadras de pavimento de hormigón en el partido de Dolores (Licitación Pública

N° 125/16), con un presupuesto de \$ 34,5 millones; la ejecución de obras de fresado, bacheo y encarpetao de pavimentos entre los que se destaca hormigón en las localidades de Castelar, Haedo y el Palomar, en el partido de Morón (Licitaciones Públicas N° 2942/2017 y 43/2017), con un presupuesto de \$ 50 millones; el bacheo y pavimento de hormigón en distintos corredores viales (22.500 m² aproximadamente) de ese mismo partido (Licitación Pública 3120/2016), con un presupuesto de \$ 40 millones; la rehabilitación de calzadas de hormigón en los partidos de Quilmes, Lanús, Lomas de Zamora, Berazategui y Florencio Varela (rutas provinciales 14, 18, 49 y 53), con un presupuesto de \$ 39,6 millones; la conservación de calzadas de hormigón en los partidos de La Plata y Cañuelas (rutas provinciales 13 y 215), con un presupuesto de \$ 56,2 millones; la restauración de calzadas de hormigón en los partidos de Lezama y Chascomús (rutas provinciales 57 y 58), con un presupuesto de \$ 12,3 millones; la »



SOLUCIONES EN CONCRETO

INSTRUMENTOS HUMBOLDT PARA ANÁLISIS DE HORMIGÓN



Air Meters

COMPRESSION TESTING

Maturity Beam Testing

Consistency Mixers

Cylinder Prep. Moisture (Slabs)

Pull-Off Crack Monitors

Mixers Cube Molds

Cylinder Capping

Pulse echo Resistivity

Rebar Locators

Slump Cylinder Molds

Cylinder Testing

Self Consolidating Concrete

Crack Monitors Cylinder Prep.

Freeze-Thaw Strain



reparación de calzadas de hormigón en cuatro caminos de los partidos de General Pueyrredón y General Alvarado, con un presupuesto de \$30 millones; la recuperación de calzadas de hormigón en los partidos de Tres de Febrero, Ituzaingó, Escobar y San Martín (rutas provinciales 7, 8 y 25), con un presupuesto de \$ 33,9 millones; la pavimentación con hormigón en Barrio Villa Magdalena, en la localidad bonaerense de Olavarría, con un presupuesto de \$ 4,4 millones; la proyectada obra civil en la Feria Minorista del Mercado Central de Buenos Aires, con cunetas en piso de hormigón; el pavimento de hormigón de seis cuadras de la calle 61, en la localidad de Mercedes; y la obra de repavimentación en hormigón de tres cuadras de la avenida 29, en la misma localidad bonaerense, por mencionar sólo algunas de las tantas obras en marcha y programadas.

Los frenos

Si bien por un lado se han licitado una cantidad importantísima de obras, que no podemos describir en su totalidad dado que sería tedioso y poco útil a nuestros lectores, queremos destacar un tema que desde hace tantos años como antigüedad tiene en nuestro país el hormigón elaborado: los excesos de carga que nos vemos obligados a realizar para hacer posible nuestra actividad. Según las reglamentaciones de la Ley de Tránsito en vigencia, a los motohormigoneros se los asimila a los equipos de transporte generales, o sea, a los camiones. Pero nada más lejos de la realidad: los mixers o motohormigoneros son

máquinas especiales que elaboran el producto en su recorrido con una carga prácticamente indivisible, ya que, si bien se puede dividir, tiene una característica común con la carga indivisible, que es la dificultad del armado en su destino. Esta

HORMAX[®]
Hormigones
Elaborado con Calidad 

EY ELIAS YAPUR
SOCIEDAD ANÓNIMA

- Asesoramiento Técnico
- Hormigones bajo NORMAS IRAM y CIRSOC
- Hormigones normales, Fast Track y Livianos
- Hormigones celulares "RDC"
- Morteros especiales
- Laboratorio Central y Móvil
- Control de calidad de áridos
- Servicio de Bombeo
- Servicio de Plantas Móviles automatizada
- Cargas precintadas
- Visitas a obras
- 18 Mixers en servicios

REGISTRADO

REGISTRACION Y VENTA
ARRAÑÁN 1219 - RIVADAVIA, 574 11
Tel: 0242 - 420482
email: info@eliasyapur.com.ar

PLANTA DE HORMIGON EL ALVARADO - VILLA GUARIPES
VILLA PROSPERIDAD - 8410 000
Tel: 0242 - 420482
email: hormones@eliasyapur.com.ar

PLANTA DE HORMIGON EL ALVARADO - RIVADAVIA
RIVADAVIA, N° 11 - 841 767 9
Tel: 0242 - 420482 - 420483
email: hormones@eliasyapur.com.ar

PLANTA DE HORMIGON EL ALVARADO - VERA
ACCESIBLES 216 - 841 000 y R.P. N° 86
Tel: 0242 - 4141046
email: hormones4@eliasyapur.com.ar

www.eliasyapur.com.ar • www.hormax.com.ar

situación jurídica dada por el vacío legal de no estar incluidos los motohormigoneros en la Ley de Tránsito pone a nuestra industria en una gran disyuntiva para poder dar respuesta a la demanda actual de hormigón elaborado.

Para ser más específicos, si se cumple con los requerimientos actuales de Vialidad Nacional y de las distintas vialidades provinciales, los equipos motohormigoneros de configuración 6x4 (seis ruedas de apoyo y cuatro tractoras), que conforman el 70% del parque de mixers, deben circular solamente con 4,5 m³ de hormigón de carga, mientras que tradicionalmente, y respetando la carga técnica, han sido diseñados para circular con 8 m³, en línea con las normas de seguridad correspondientes y sin hacer un daño apreciable a la calzada.

Ahora bien, si obligamos a la industria a circular con la mitad de la carga admitida técnicamente será imposible cumplir con los plazos y precios que se han fijado para la ejecución de las obras. Además, se hace sumamente difícil realizar los bombeos en altura con el doble de cortes en la secuencia de descarga del mixer a la bomba.

No queremos entrar en los perjuicios que el doble de viajes implica. Como ejemplo: doble consumo de combustible y de cubiertas, doble de posibilidades de

accidentes, doble contaminación ambiental y doble costo de elaboración y de entrega, entre otras cuestiones.

Solamente basémonos en la incoherencia y la falta de respuesta a nuestra legendaria demanda para que se dé una solución al tema. O bien realizamos las obras en tiempo y costo o cumplimos una reglamentación inadecuada que hará imposible ejecutar las obras.

De más está decir que tanto en la Comunidad Económica Europea como en México, en Estados Unidos y en el resto del mundo este tema ha sido resuelto de distintas formas, pero resuelto al fin.

Por otra parte, desde que asumió la nueva administración en el Ministerio de Transporte nuestra asociación no ha cesado de solicitar que se regule esta situación. La respuesta ha sido más que positiva por parte de los funcionarios, quienes demuestran su mejor predisposición, pero lamentablemente y por razones solamente atribuibles a la burocracia hasta la fecha no tenemos resuelto el tema. Mientras tanto, se nos aplican permanentemente multas por exceso de carga, llegando algunos asociados a tener más de \$ 1 millón en multas que les hacen imposible continuar trabajando.

Tal cual se desprende de numerosas

consultas realizadas, la obra pública ¡ha vuelto!, pero no debemos desconocer que nos estamos enfrentando a un serio problema de logística y provisión de insumos que, de no solucionarse, producirá una demora importante en los plazos fijados para esta bienvenida reactivación. De hecho, en reuniones que la AAHE mantuvo con la Federación Argentina de la Piedra, quedó muy en claro que la demanda actual supera ampliamente a la oferta y esto se debe a que en los últimos años no se previó un consumo tan elevado y por ese motivo no se hicieron las inversiones necesarias para atender la demanda actual. Como ejemplo, en la provincia de Buenos Aires se preveía un consumo para este año de 1,2 millones de toneladas y se pide llegar a 1,9 millones de toneladas, situación que será muy difícil resolver. "Se estima que hay un millón de toneladas de piedra que se pueden producir y que el consumo será de entre 1,6 y 2 millones, por lo que falta el doble de inversión", explican desde una empresa proveedora del sector.

El viejo dicho de que cuando llueve sopa los hormigoneros tenemos un tenedor en la mano está muy cerca de convertirse en una realidad. »

Algunas obras en distintas provincias

Provincia de Chaco, Ciudad de las Palmas

Obra: Muelle Puerto Las Palmas

La construcción del Muelle del Puerto Las Palmas se desarrolla a un buen ritmo, registrando a la fecha un avance del 36% de la obra física ya ejecutada. Además, se avanza en el hormigonado de pilotes de la zona del viaducto, que será el puente de acceso a la zona donde ingresarán los buques para operar una vez que la obra esté finalizada y puesta en funcionamiento.

El muelle Puerto Las Palmas es una obra que lleva adelante el Gobierno provincial en coordinación con la Unidad nacional para el Cambio Rural, y que



San Pedro se llevó adelante a partir del trabajo técnico de distintas áreas del Gobierno provincial, como el Ministerio de Infraestructura, APA y la coordinación de UCAR, que cumplió un rol clave en la definición técnica y financiera de esta gran obra.

La provisión del hormigón elaborado está a cargo de la Empresa MellMix SA, socia de la AAHE en la categoría de Socio Activo Certificado.

Impulso al desarrollo logístico y productivo

Con una inversión superior a los \$ 134 millones, esta gran obra es financiada por el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (Fonplata) y aportes del Gobierno nacional y provincial, dada la importancia de concretar una obra de gran envergadura a partir del financiamiento multilateral. Es importante resaltar el trabajo conjunto de las áreas de la Entidad de Enlace



dependiente del Ministerio de Hacienda, que llevó adelante la coordinación junto a la Unidad nacional.

La construcción del muelle es el primer paso en el proceso de convertir el puerto en un centro logístico de referencia. Una vez que esta obra finalice, se apuesta a concretar obras complementarias, además de la instalación del equipamiento

necesario para que el puerto comience a realizar operación de cargas a granel a través de barcazas. Sin lugar a duda, la operatividad de este puerto permitirá reducir el costo de transporte, lo que posibilita aumentar el ingreso directo al productor y así se eleva su capacidad producción y de generar empleos. «

Provincia de Chaco, Ciudad de Resistencia

Obra: Planta de Tratamiento. Volumen total de Hormigón Elaborado: 9.945 m³. Tipo de hormigón: H30

La Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales de Gran Resistencia es la única en el país que cuenta con la tecnología de Reactores Anaeróbicos de Flujo Ascendente (UASB). Los beneficios de este tipo de planta compacta es que requiere entre 6 y 1 veces menos superficie respecto de otras tecnologías, tiene un bajo consumo eléctrico de operación y origina menos lodos. Otra característica es que produce biogás sin necesidad de obras accesorias.

Un proyecto con gran impacto social que beneficiará a más de 450.000 personas. Es la primera planta de tratamiento en Argentina que cuenta con la tecnología de Reactores Anaeróbicos de Flujo Ascendente

Proyecto

Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales del Área Metropolitana Gran Resistencia



Cliente

UCP y PFE – Unidad de Coordinación de Programas y Proyectos con Financiamiento Externo del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios

Descripción de los trabajos

Se ha previsto una planta de tratamiento diseñada para un gasto medio de 102.000 m³/día hasta el final del período de diseño. A los fines constructivos, se diseñará »



**Una Empresa de Ingeniería con Experiencia y Calidad
en Equipos para el Hormigón.**

Fábrica Y Administración:
Av. Circunvalación Y Camino San Carlos
Km 4,5. 5014
Córdoba - Argentina - C.C. 894
Tel. (54-351) 464 2107
Fax. (54-351) 464 2115

BETONMAC S.A.
betonmac@betonmac.com



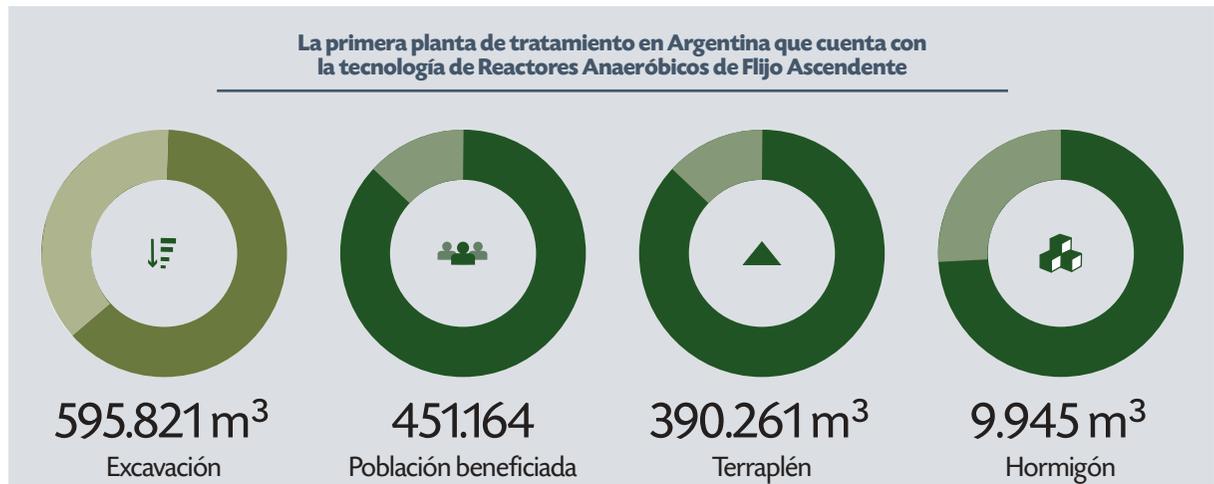
modulada en tres líneas de tratamiento de 34.000 m³/día, permitiendo de esta manera prever a futuro ampliaciones de líneas de tratamiento o modular la construcción de la planta.

Asimismo, se prevén obras accesorias, como el camino de acceso a la planta con las obras de artes incluidas como ser puentes y alcantarillas, el desarrollo de la línea de media tensión que llevará la energía eléctrica necesaria y los terraplenes que conformarán el

pólder de defensa contra crecientes por encontrarse el predio de la planta en una zona amenazada por las crecientes del río Paraná. La obra de descarga consiste en un muelle construido mediante elementos prefabricados que servirá de apoyo a la tubería hasta entrar al riacho Barranqueras, donde descargará el líquido tratado.

Las partes incluidas como ser puentes y alcantarillas, el desarrollo de la línea de media tensión que llevará la energía eléctrica

necesaria y los terraplenes que conformarán el pólder de defensa contra crecientes por encontrarse el predio de la planta en una zona amenazada por las crecientes del río Paraná. La obra de descarga consiste en un muelle construido mediante elementos prefabricados que servirá de apoyo a la tubería hasta entrar al riacho Barranqueras, donde descargará el líquido tratado. «



Provincia de Tierra del Fuego, Ciudad de Tolhuin

Obra: Estación Terrena. Volumen total de Hormigón Elaborado: 800 m³. Tipo de hormigón: H30. La CONAE avanza en la construcción de una Estación Terrena en Tierra del Fuego, en las proximidades de la ciudad de Tolhuin.

El trabajo de construcción presentó como principal desafío el hormigonado en tiempo frío de las fundaciones para una antena satelital de la comisión Nacional de Actividades Especiales (CONAE). Para resolver la tecnología del hormigón se trabajó con una combinación de uso de aditivos y agua caliente, con el fin de lograr temperaturas de colocación y velocidades de fragüe acordes con la temperatura ambiente.

Por su parte, la empresa constructora trabajó en medidas de protección y curado adecuadas a las bajas temperaturas, incluyendo carpas de



protección y generación de calor con equipos con diversos combustibles. Las bases de la antena principal llevan aproximadamente 800 m³ de H30, colocados por bombeo, en tiempo frío.

La Estación Terrena de Tierra del Fuego podrá ser utilizada para dar apoyo a los satélites argentinos SAOCOM, cuyo objetivo central es la medición de la humedad del suelo y aplicaciones en emergencias, tales como detección de derrames de hidrocarburos en el mar y seguimiento de la cobertura de agua durante inundaciones. «

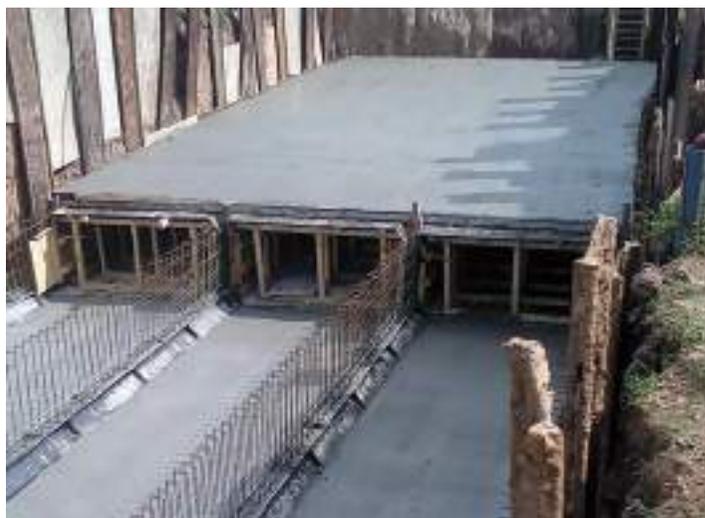


Provincia de Santa Fe, Ciudad de Santa Fe Capital

Obra: Desagüe Espora. Volumen total de Hormigón Elaborado: 8000 m³. Tipo de hormigón: H30 FC 350

El desagüe es un conducto triple de hormigón de 2,60 m x 1,20 m con paredes de 15 cm. Se desarrolla de este a oeste de la ciudad de Santa Fe, desembocando en el río Salado. Es un "arroyo subterráneo" de 4 kilómetros de largo que colectará el agua de lluvia de barrios Sarmiento, San Martín, San José, Belgrano, Facundo Quiroga, Villa Las Flores, Scarafia, Los Ángeles y el Tránsito, de manera directa. Monto: \$ 259 millones, que serán financiados por el Gobierno nacional. Inicio: Marzo de 2017. Plazo de ejecución: 24 meses.

Volumen total de 8.000 m³ de hormigón elaborado. Desde su inicio están consumiendo 400 m³ por mes. «





UN TRABAJO BIEN HECHO

- PLANTA TRITURADORA MÓVIL
- AGREGADOS PÉTREOS PARA OBRAS CIVILES, VIALES Y HORMIGONERAS

CONTACTOS

Torre Madero Harbour - Lola Mora 457 - Dpto 708 Dique 1 (1107) Puerto Madero - Tel: 011 4600.0051 // Email: Maxol@speedy.com.ar - info@maxol.com.ar



Provincia de Buenos Aires, La Plata

Obra: Derivador de la Avenida 143. Volumen total de Hormigón Elaborado: 15.000 m³. Tipo de hormigón: H30 FC 350 y H-8

La construcción del Derivador de la Avenida 143, dentro del Plan Hidráulico, es una de las obras más esperadas para atenuar el impacto de las inundaciones en esta ciudad.

Su objetivo es conducir los excedentes hídricos del Arroyo Pérez al Arroyo Del Gato desde 143 y 48 hasta 139 y 32. Es una obra de envergadura, cuya conclusión está prevista para el año próximo. Los trabajos se realizan, incluso, por debajo de los plazos establecidos.

La construcción de la obra está a cargo de la UTE compuesta por Construmex SA, OCSA SA, INSA SA.

Esencialmente se trata de un conducto subterráneo de hormigón armado, de sección rectangular, y los datos más relevantes son:

Cliente: Hidráulica de la Provincia de Bs. As. Constructora: Construmex SA, OCSA SA, INSA SA (UTE).

Monto del contrato: \$ 190 millones.

Plazo de obra: 540 días.

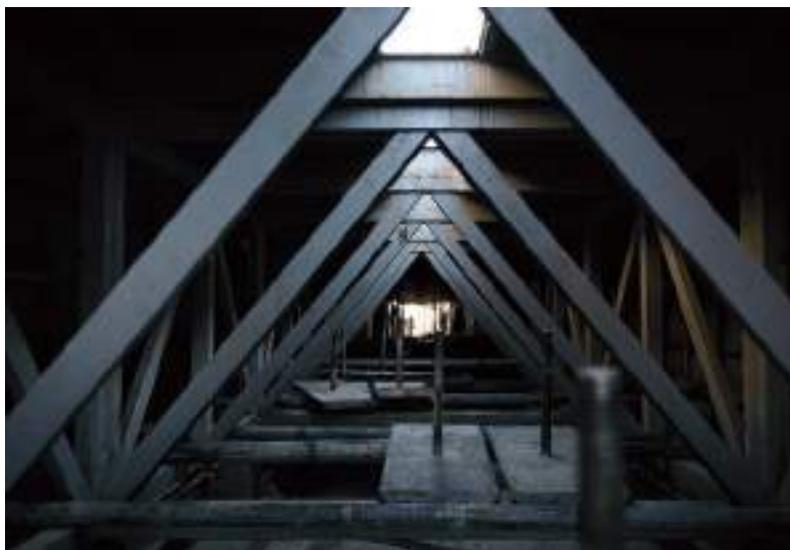
Longitud: 2.100 ml de conducto de hormigón armado 1.000 ml de conducto de caño premoldeado de diámetro 1.000 mm.

Hormigón elaborado: 15.000 m³.

Excavación: 75.000 m³.

Reconstrucción Pavimento: 18.000 m².

El hormigón utilizado para la construcción del conducto sigue los lineamientos solicitados por el departamento técnico de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires. Dichos requerimientos pedían una dosificación con un contenido mínimo de cemento de 350 kg/m³ a fin de otorgar al hormigón características de impermeabilidad, dado que al ser un conducto subterráneo estará siem-



pre en contacto con el agua. Adicionalmente y en ese sentido también solicita incorporación de aire hasta un contenido del 4,5%.

Para facilitar la colocación del hormigón sobre el molde deslizante, el material se bombea con una bomba de arrastre de presencia permanente en la obra (propiedad de la UTE), por

lo que la dosificación es de características bombeables, con tamaño máximo de árido grueso de 20 mm, y un asentamiento de 15 cm, que puede elevarse a pedido de la inspección de obra hasta 18 cm con aditivo superfluidificante.

Para esta obra en particular, y dado que se trata de una UTE de la que »



MATERMIX

CENIZAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El uso de las Cenizas Volantes, mejora la **performance de todos los productos realizados con cemento**, pudiendo sustituirlo **entre un 15% a 35%**



Más económico

Reduce costos de producción



Más ecológico

Disminuye la emisión de CO₂



Más duradero

Mejora su resistencia en el tiempo



Más impermeable

Refina la estructura de poros del producto

Principales usos de las cenizas volantes en

Hormigón elaborado - Bloques de hormigón - Membranas - Pavimentos - Minería - Petróleo

www.matermixsrl.com.ar - info@matermixsrl.com.ar
Teléfono (011) 4331-5829 - Av. de mayo 580 piso 2 of. 1

OCSA SA forma parte, se llegó a un acuerdo especial con los demás socios; la UTE se encarga de suministrar todos los materiales (a excepción de los aditivos) y "OCSA Hormigón" le suministra el servicio de elaboración, transporte y control de calidad, es decir que se elabora con los materiales que la UTE proporciona para la

construcción del conducto y los pavimentos.

En relación con el control de calidad que solicita la inspección de Hidráulica, que es por demás exigente, se pide que se tome un juego de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 por cada camión; que luego se cura y rompe en el laboratorio de Hidráulica en La Plata. Adicionalmente, y para un

autocontrol, se muestrean aleatoriamente varios camiones diariamente. Cabe destacar que las entregas son diarias, de 64 m³ de H-30 FC 350 y 8 m³ de H-8 como hormigón de limpieza. En breve se empezará a proveer hormigón H-30 con el fin de reconstruir pavimentos urbanos removidos para la construcción del conducto. «

Provincia de Río Negro, Ciudad General Roca

Obra: Ampliación y cierre de ciclo de la central térmica de Roca

Volumen total de Hormigón Elaborado: 7.000 m³. Tipo de hormigón: H30 y H35 con aire incorporado. (RDC) Relleno de Densidad Controlada. Provisión Hormigonera HDI

La central Térmica Roca está ubicada en la localidad de General Roca, Río Negro, y fue adquirida por el Grupo Albanesi, en mayo de 2011. En agosto de 2016, directivos de la empresa habían adelantado al municipio de Roca el nuevo proyecto de ampliación de la "Termo Roca" para el cierre del ciclo combinado de la central. El plan prevé una ampliación en la actual turbina de 125 Mw, que opera con gas y gasoil, a la cual se le incorpora una potencia adicional de 60 Mw. Busca aprovechar los gases de escape para producir vapor en una caldera de recuperación que luego será procesada en una turbina de vapor para generar 60 Mw más, sin consumo adicional de combustible. Es decir, elevará la potencia a 185 Mw. «





CAUDALIMETROS LANZA IMPULSOS

para plantas elaboradoras de hormigón

maddalena

Diámetros
1¼", 1½", 2" y 3"

Además
MEDIDORES DE AGUA
- Domiciliarios - Industriales



También disponemos de:
Caudalímetros para Mixers
Carta 0-500 litros
Diámetros: 1¼" - 1½"



Importa y Distribuye EXION SRL Av. 44 n° 1140 - 1ºB (1900) La Plata - Buenos Aires.
Tel.: (0221)471-0324 - Tel.: (0221)479-0513 - Cel.: +54 221 15 481-1600 www.exion.com.ar - mail: info@exion.com.ar



COMPACTO

Nº 1 EN ASFALTO Y HORMIGÓN ELABORADO

Concretos Asfálticos - Hormigón Elaborado

Lateral Este Acceso Sur 7567, Carrodilla, Mendoza | Tel: (54 0261) 4623800
Dpto. Comercial: mdamanzo@grupoceosa.com - Mario D'Amanzo. 2613333426

Ensayos Paso a Paso: Determinación de la consistencia del hormigón fresco

Ms. Ing. Maximiliano Segerer

Control y Desarrollo de Hormigones
www.cdormigones.com.ar

La determinación de la consistencia es uno de los ensayos obligatorios e indispensables para realizar en obra, además de ser usado como criterio de aceptación principal en las obras. Muchas veces se cree que el único ensayo para determinar la consistencia es el ensayo del cono de Abrams, pero en realidad existen más de 50 ensayos para determinar la consistencia, sólo que el ensayo normalizado por IRAM 1536 es el más "famoso" y el precursor de todos los otros ensayos que ha cumplido un siglo desde que comenzó a usarse. Por lo cual, este ensayo se describirá paso a paso, siendo el más empleado en obra en nuestra región. Se indicarán también de manera simplificada las tolerancias y criterios para aceptación en obra. Sin embargo, aunque en algunos casos no sea conocido, el ensayo de asentamiento en el cual se mide el descenso del cono en cm bajo ciertas condiciones normalizadas y bien explicitadas en el presente artículo no es aplicable para todo rango de consistencias.

Para consistencias muy secas, es decir, cuando el asentamiento es menor a 2 cm, el cono de Abrams deja de ser representativo y dentro de estos asentamientos bajos hay rangos de consistencias bien diferenciados que la metodología de IRAM 1536 no puede determinar o distinguir. Para este rango de consistencias se emplea el método de VeBe que mide el tiempo de remoldeo que tarda en llegar a la horizontal un hormigón

seco, mediante una mesa vibratoria y condiciones normalizadas según IRAM 1767. El reglamentado por CIRSOC 201 lo específica para mezclas muy secas, midiendo la consistencia en segundos de remoldeo. También existen otros ensayos, como el Factor de Compactación o el Remoldeo de Powers para mezclas muy secas, pero al no ser aplicables al hormigón elaborado estas consistencias (imposibilidad de mezclado en camiones), no se detallarán en el presente artículo.

En el lado opuesto, cada vez son más empleados los hormigones de consistencia muy fluida. Similar a lo que pasa con el ensayo del cono de Abrams que para bajos valores pierde validez, para elevados asentamientos (»20 cm) también pierde representatividad y no es aplicable. El Reglamento CIRSOC 201 específica para consistencias muy fluidas la medición del extendido de la Mesa de Graf según IRAM 1690, con valores a priori de 60 a 65 cm. Esta metodología no es directamente aplicable a hormigones autocompactantes (HAC) que tanto desarrollo e inserción en el mercado nacional han tenido en la última década y es más bien aplicable cuando la mezcla es muy fluida (As »20 cm) pero no tiene carácter autocompactante. En este último caso, existe una gran variedad de ensayos, entre los que se encuentran los descriptos en el presente artículo. La descripción es referencial y se aconseja consultar las normas ASTM específicas para la realización de los ensayos, pero demuestran gráficamente cómo realizar y qué medir en diferentes ensayos que sirven para cuantificar no sólo trabajabilidad, sino capacidad de pasaje, poder autonivelante, cohesividad de mezclas, entre otras propiedades relevantes para diseñar una HAC en laboratorio y recibirlo en obra. « »

Determinación de la consistencia mediante el asentamiento Según Norma IRAM 1536

Es válido para consistencias secas a fluidas (asentamientos de 2-3 cm a 18-20 cm)

1 Elementos necesarios para el ensayo

- 1 Cono de Abrams (30 cm de altura, 20 cm y 10 cm diámetro superior e inferior) de chapa y su base
- 2 Varilla del 16 de 60 cm de longitud, lisa (no corrugada) con extremo en semiesfera
- 3 Palita de sección en U compatible con el TM del agregado
- 4 Cinta métrica o regla para apreciar al menos el medio centímetro
- 5 Recipiente no absorbente o carretilla para colocar la muestra de hormigón fresco

2 Procedimiento de ensayo

- 1 Obtener una muestra representativa y remezclarla después de descargar el primer 1/4 m³ del camión
 - 1.1 El requisito anterior puede ser obviado sólo si el ensayo es para autocontrol de calidad en planta
- 2 Verificar que el molde, base y barra estén libres de hormigón viejo (fresco o endurecido)
- 3 En el caso de hormigones con partículas mayores a 1" se deberán tamizar antes del ensayo
- 4 Humedecer siempre el molde y la base antes del ensayo
- 5 Colocar la base de ensayo en una superficie plana, firme y libre de vibraciones
- 6 Sujetar firmemente el molde con los pies sobre la base metálica de ensayo
- 7 No debe moverse el operario de su posición durante todo el ensayo
- 8 El molde se llenará en tres capas de igual volumen, no de igual altura
 - 8.1 La primera capa tendrá una altura aproximada de 6,5 cm y la segunda 15,5 cm desde la base
 - 8.2 Varillar 25 veces uniformemente el hormigón de cada una de las tres capas
 - 8.3 13 golpes se realizan en el perímetro con la barra un poco inclinada y los 12 restantes en el centro
 - 8.4 La primera capa se debe varillar en todo el espesor sin golpear en demasía el fondo
 - 8.5 En la segunda y tercera capa, la barra debe penetrar sólo un poco en la capa anterior (2,5 cm aprox.)
 - 8.6 Llenar la tercera capa de manera que sobresalga hormigón de la parte superior
 - 8.7 Cuando se varilla la última capa, conservar el hormigón sobrante en superficie
 - 8.8 Si se advierte que no sobrará hormigón en superficie, se agrega antes de concluir el varillado
 - 8.9 No puede incorporarse hormigón una vez finalizado el varillado, si faltase se descarta el ensayo
- 9 Compactadas las tres capas, se procede a quitar los excedentes de hormigón enrasando la superficie

10 Sujetando el cono hacia abajo, se limpian los restos de hormigón sobre la base metálica

11 Levantar el molde los 30 cm de manera vertical en un tiempo 5±2 segundos

11.1 No se debe levantar el molde con movimiento horizontal o torsional

12 Colocar el molde suavemente sobre la base de manera invertida y colocar la barra sobre el molde

13 Inmediatamente, medir el asentamiento al más cercano medio centímetro (0,5 cm)

14 El asentamiento es la distancia vertical que descendió el cono de hormigón respecto a su forma original

15 La medida debe ser tomada en el eje central del hormigón, no en la parte más alta o más baja

16 Se debe concluir el ensayo en menos de 5 minutos de finalizada la toma de la muestra

17 Además, el ensayo debe concluir antes de 2 minutos y medio de iniciado el mismo

18 Si el cono se inclina marcadamente o se desploma, el ensayo no es válido y debe repetirse

19 El hormigón del cono será tirado, no será empleado en ningún otro ensayo ni para moldear probetas

3 Resultados de ensayo

20 Se reporta el asentamiento en cm. Redondear al 0,5 cm

21 Comparar este valor con el asentamiento requerido por el cliente (remito) o el deseado en planta

21.1 Si el asentamiento requerido es de 2 a 5 cm, la tolerancia es de 1 cm

21.2 Si el asentamiento requerido es de 6 a 15 cm, la tolerancia es de 2 cm

4 Criterios de aceptación o rechazo del hormigón fresco por su asentamiento

1 Si el resultado de ensayo es positivo (incluidas las tolerancias), el pastón se acepta

2 Si el resultado de ensayo es negativo (incluidas las tolerancias), se realiza un segundo ensayo

2.1 Para el segundo ensayo se toma una nueva muestra representativa y se ensaya

2.2 Si este segundo resultado es positivo (incluidas las tolerancias), el pastón se acepta

2.3 Si el segundo resultado es negativo (incluidas las tolerancias), el pastón podrá rechazarse

3 No se puede rechazar el hormigón con un solo ensayo de asentamiento en ningún caso

4 Tampoco puede rechazarse si la muestra se tomó apenas comenzó la descarga del camión





⤴ Humedecimiento con agua (no excesiva) de la base y el cono



⤴ Incorporación de hormigón con cuchara en U



⤴ Compactación de la primera capa



⤴ Compactación de la última capa (hormigón sobrante parte superior)



⤴ Enrase superior y remoción de hormigón sobrante



⤴ Limpieza de hormigón sobrante de la base y sujeción firme del cono



⤴ Levantamiento del cono en forma vertical en 5 segundos



⤴ Medición del asentamiento al centro del cono a la parte inferior de la barra (ej. 9,5 cm)

»

Ensayos de consistencia para hormigones muy fluidos y HAC Normas varias ASTM e IRAM 1890

Se describirán brevemente los ensayos, debiendo consultar la norma indicada para realizarlos

1 Ensayo de extendido según el Método de mesa de Graf - Norma IRAM 1690

- 1 Para consistencias muy fluidas, sin llegar a ser autocompactante, es el método normalizado en nuestro país
- 2 Instrumental: Mesa de Graf (dos bastidores con bisagra), cono (20 cm altura) y pisón de madera específico
- 3 Se humedece el conjunto y se acondiciona llenando el cono en 2 capas con 10 golpes del pisón cada una
- 4 Después de 30 seg, se levanta el molde; se sube y deja caer libremente (40 mm) 15 veces en 15 seg.
- 5 Se miden dos diámetros opuestos y se promedian, obteniendo así el diámetro de extendido de Graf

2 Ensayo de Extendido para HAC, T50 e índice visual (Slump flow) - Norma IRAM 1890

- 1 Junto con el J-Ring, es el ensayo más empleado para la caracterización preliminar y aceptación de HAC
- 2 Instrumental: Base no absorbente de 700 mm de lado marcada concéntricamente, cono de Abrams y reloj
- 3 Se humedece la base y el cono ligeramente, retirando cualquier exceso de agua
- 4 Se coloca el cono en el medio de la base nivelada y se llena, sin varillar ni golpear, con una chuchara en U
- 5 Se limpia cuidadosamente todo el HAC y pasta que pueda haber caído en la base y que interrumpa el flujo
- 6 Al levantar el cono se prende un cronómetro y se mide el tiempo en segundos hasta que llegue a 50 cm
- 7 Se espera que se extienda y se miden dos diámetros perpendiculares (al 5 mm) y se registra el promedio
- 8 Los resultados de ensayo son el diámetro de extendido libre y el T50 (tiempo en llegar a 50 cm)
- 9 Para aceptación o rechazo, puede emplearse + 5 cm del extendido libre de diseño
- 10 El Índice Visual es una calificación de 0 a 3 en función de observaciones en el centro y halo del extendido
 - 10.1 Índices de 0 y 1 indican adecuada estabilidad, acompañado de una distribución uniforme del agregado
 - 10.2 Índices de 2 y 3 no son deseables, indicando segregación o exceso de agua en la mezcla

3 Ensayo del Anillo J (J-Ring flow) - Norma IRAM 1890

- 1 Brinda un parámetro de la capacidad de pasaje y resistencia al bloqueo, además de la consistencia
- 2 Instrumental: Idem extendido HAC y "Jaula" (anillo de f 300 mm y 16 barras f 16 equidistantes a 59 mm)
- 3 El ensayo es análogo al de extendido para HAC, pero se coloca el cono invertido en el centro de la "jaula"
- 4 Se llena de hormigón el cono sin compactarlo, se limpian los restos de la placa y se levanta el cono

- 5 Se miden dos diámetro opuestos del extendido (al 5 mm próximo) y se calcula el promedio
- 6 El ensayo de extendido con y sin el anillo, deben realizarse en menos de 6 minutos en total
- 7 Se determina la "capacidad de pasaje CP" como la diferencia entre el extendido sin el anillo y con el anillo
 - 7.1 $CP < 25$ mm no hay bloqueo visible (aspecto deseable); si está entre 25 y 50 mm, puede existir bloqueo
 - 7.2 Si $CP > 50$ mm hay riesgo bloqueo (medio a elevado) y es recomendable rediseñar la mezcla

4 Ensayo de la Caja en L (L-Box)

- 1 La caja tiene una parte vertical de 60 cm de altura y de 10 x 20 cm de sección donde se coloca el hormigón
- 2 Por gravedad se deja pasar el hormigón a la parte horizontal (por 3 barras f 12 espaciadas 35 mm)
- 3 La parte horizontal tiene 70 cm y presenta marcas a los 20 y 40 cm desde las barras para medir alturas
- 4 Se miden las alturas H1 (20 cm) y H2 (40 cm) y la relación H2/H1 mide capacidad autonivelante y de pasaje
- 5 También pueden medirse los tiempos T20 y T40 para determinar las propiedades del hormigón fresco

5 Ensayo de la Caja en U (U-Box)

- 1 La caja dos compartimentos verticales de sección 20 cm x 14 cm y una altura de 59 cm en total
- 2 En la parte inferior hay una abertura de 14 cm de altura con 3 barras f 13 mm distanciadas 50 mm
- 3 Se colocan 20 litros de hormigón en una rama de la U, se deja un minuto y se abre la comunicación inferior
- 4 Se mide la diferencia de alturas entre las dos ramas y lo ideal es que su valor tienda a ser próximo a 0

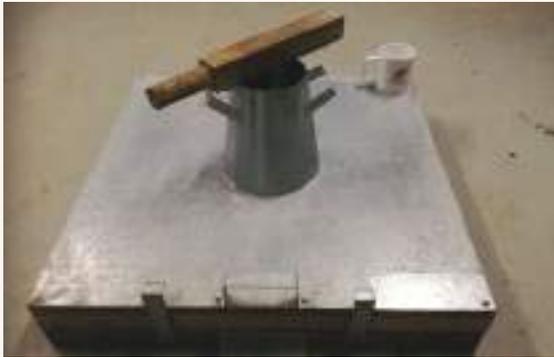
6 Ensayo del Embudo en V (V-Funnel)

- 1 Es un embudo específico compatible hasta con TM « 20 mm que usa una muestra de 12 litros de HAC
- 2 Se llena el recipiente sin compactar, se abre la puerta inferior (65 x 75 mm) y se deja caer por gravedad
- 3 Se registra el tiempo en el cual todo el hormigón fluye y se aprecia si existen signos de segregación
- 4 Es recomendable repetirlo con la misma muestra, pero dejarlo 5 minutos en el embudo y comparar tiempos

7 Otros ensayos para mezclas muy fluidas

- 1 Existe un gran número de metodologías para ensayos de HAC en la actualidad. Sin embargo, con los ensayos arriba descritos es suficiente para caracterizar hormigones en la mayor cantidad de aplicaciones
- 2 Entre otros, se destacan los ensayos para determinar la estabilidad y segregación de la mezcla





➤ Instrumental para determinar consistencia en Mesa de Graf



➤ Varios ensayos de HAC en demostración



➤ Extendido libre y T50 (durante el ensayo)



➤ Ensayo de extendido de J-Ring



➤ Vista lateral del ensayo en la Caja en L



➤ Vista superior de la Caja en U



➤ Ensayo V-Funnel



➤ Instrumental de ensayo para determinar estabilidad y segregación





JUNTO A LOS QUE PROYECTAN

Con casi un siglo de experiencia brindando los mejores productos,
siempre estamos cerca de los que construyen el futuro.
Cementos Avellaneda, el socio ideal para todos tus proyectos.



Centro de Atención al Cliente

0800-333-2363

atencionalcliente@cavellaneda.com.ar

www.cementosavellaneda.com.ar



Macrofibras sintéticas estructurales en hormigón



↗ Equipo para ensayo de placas en laboratorio Sika

Ing. Leonardo Checmarew

Jefe del laboratorio y asistencia técnica de Sika

Introducción

El hormigón es un material que posee excelentes propiedades mecánicas, como es su resistencia a compresión, alta durabilidad, pudiendo hoy proyectar hormigones con una vida útil

de 100 años en lugar de 50, o bien de acuerdo con los requerimientos técnicos dar origen a nuevos hormigones, como fue en su momento el hormigón autocompactante, compactado a rodillo, hormigón proyectado.

Sin embargo, tiene algunos puntos débiles, como es su baja resistencia a tracción o su fragilidad.

El hormigón puede ser muy resistente, pero un golpe cierto –por ejemplo, con maza– lo puede romper. Es entonces un material frágil que prácticamente carece de ductilidad o capacidad para absorber energía, lo que se llama Tenacidad: producto de carga aplicada por la deflexión producida.

Tenacidad

Para proporcionar al hormigón una mayor tenacidad es necesario aumentar significativamente su resistencia residual, es decir, la capacidad de resistir cargas luego de la fisura inicial y controlar su ancho para no comprometer la durabilidad.

Por ello suele utilizarse la malla electrosoldada empleada como refuerzo secundario en placas: pisos, pavimentos o incorporado en el espesor de revestimiento en túneles.

Fibras sintéticas estructurales (macrofibras poliméricas)

Los avances tecnológicos han permitido desarrollar macrofibras poliméricas de alto desempeño. Consisten en monofilamentos de polipropileno con importante rugosidad para mejorar la adherencia fibra/matriz cementicia, elevadas resistencias a tracción y rigidez, con altos módulos de elasticidad y aspecto geométrico (relación longitud/diámetro), según su función, constituyendo una alternativa válida para algunas aplicaciones donde las macrofibras actúan en el hormigón en estado endurecido, reemplazando las fibras de acero y las mallas electrosoldadas.

El hormigón fibrorreforzado con macrofibras tiene una tenacidad muy superior a aquel hormigón sin fibras. Teniendo en cuenta que la primera fisura es gobernada por la resistencia de la matriz, sólo se diferencian por la resistencia residual luego de la fisura y la deflexión, hasta 25 mm. »

Malla electrosoldada versus Macrofibras sintéticas

En el caso del hormigón proyectado, es lanzado sobre una superficie a elevadas velocidades en forma neumática, permitiendo no sólo la acción de colar el hormigón sin encofrado, sino también compactarlo logrando disminuir los tiempos del proceso productivo y paralelamente permitiendo mayor eficiencia, calidad y desempeño.

Para aumentar la tenacidad, se incorporan al hormigón las macrofibras o se utiliza la malla electrosoldada fijada a las paredes del túnel, teniendo esta última una serie de limitaciones.

Efectivamente, las mallas electrosoldadas tienen limitaciones en cuanto a la colocación y fijación, requieren mayor mano de obra, volumen de material y cuidados para respetar los recubrimientos mínimos. Para salvar estas dificultades, se desarrollaron las macrofibras de polipropileno, que facilitan la colocación, la eficiencia en producción y permiten un menor costo.

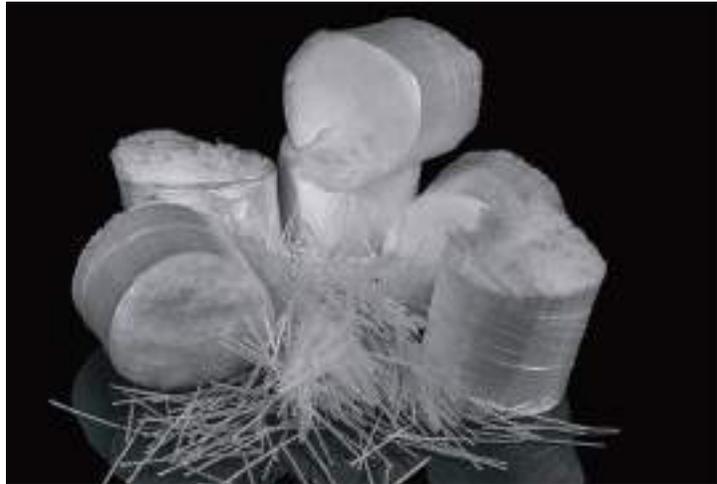
El beneficio económico se obtiene por:

Menores tiempos de construcción al eliminar la colocación y fijación de la malla de acero. Asimismo, ahorro importante en la cantidad de hormigón proyectado, al seguir el relieve de la excavación y no la electromalla y su recubrimiento. El menor espesor de recubrimiento posibilita disminuir, además, el volumen de excavación en túneles.

Un aspecto importante en el uso de HRF es valorar su respuesta post-fisuración, esto es la capacidad de carga que imparten las fibras cuando se supera la resistencia a tracción del hormigón. Ésta se analiza, por ejemplo, mediante ensayos de placas, según recomendaciones EFNARC de 60 cm x 60 cm x 10 cm de espesor, que apoyadas en todo su perímetro y con carga al centro se va aumentando ésta y se mide la deflexión que experimenta dicha placa en el punto central.

El ensayo de placa no determina simplemente propiedades del material con valores de cálculo, como por ejemplo la resistencia o el peso de la unidad de volumen (PUV), sino que es un ensayo estructural para comprobar el rendimiento del sistema formado por tipo de fibra y su dosis.

La propiedad que cuantifica la doble acción se denomina tenacidad, calculada como el producto de la carga aplicada por la deflexión, representada por el área bajo la curva, desde cero y hasta una deflexión de 25 mm. Se expresa en



↗ Fibras sintéticas estructurales



Joules, como energía absorbida por el material. Estas determinaciones resultan decisivas al momento de seleccionar el tipo de fibra y definir la dosis a emplear.

En Sika se probaron diferentes tipos de fibras sintéticas estructurales con dosis que fueron de 6 a 10 kg/m³, obteniendo niveles de absorción de energía similares a los obtenidos con fibras metálicas con dosis mayores de 35 kg/m³. Las macrofibras estructurales son de directa aplicación en pisos, pavimentos, túneles y taludes:

- Previendo la aparición de nuevas fisuras a larga edad.
- Impidiendo el incremento del ancho de fisuras.
- Aumentando la tenacidad de la estructura.
- Estableciendo la resistencia residual y la energía absorbida.

»

- Repartiendo el ancho de fisura en fisuras más pequeñas en diámetro y longitud que no comprometen la durabilidad.

Fibras metálicas versus Fibras sintéticas estructurales

Las fibras sintéticas estructurales son una alternativa válida a la malla armada de acero o fibras metálicas, utilizada cuando se proyecta hormigón (H°P°) para estabilizar, dar soporte y revestir las paredes de una excavación, como por ejemplo las paredes de un túnel.

Estas fibras sintéticas, a diferencia de las fibras metálicas, que trabajan por un anclaje físico en su extremo, basan su anclaje en la adherencia a la matriz cementicia, mediante tratamientos físicos y químicos específicos para mejorarla. Principales ventajas de las fibras sintéticas respecto de las fibras metálicas:

- Durabilidad (Resistencia a los ataques físico-químicos típicos en el hormigón. No se oxidan).
- Menor tiempo de hormigonado (Reducción de la densidad).
- Facilidad de mezclado y manejo (Tratamiento superficial de las fibras y peso reducido por m³).
- Reducción de costes (Materiales, consumibles en equipos de bombeo, menor desgaste, etc.).

SikaFiber sintéticas mejora las siguientes características del hormigón:

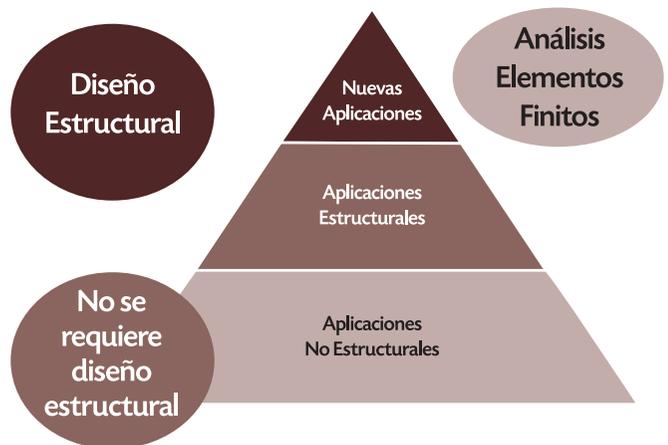
- Resistencia a la fisuración posterior a la carga máxima.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a flexotracción residual.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia frente a ataques químicos.
- Incrementan la capacidad de absorción de energía.
- Mayor tenacidad.

El diseño estructural sintético (PFRC) permite reducir/optimizar la cantidad de acero y consecuentemente sus costes, especialmente en aquellos elementos que se dimensionan por cuantías mínimas. Asimismo, posibilita un hormigonado más rápido, con un menor número de "sombras" y zonas con riesgo desde el punto de vista de la compactación del hormigón evitando las filtraciones de agua y sus patologías.

En el caso de dovelas y premoldeados, en general, el uso de fibras sintéticas posibilita contar con elementos más livianos y económicos por la reducción de armadura y menores tiempos de producción. La distribución homogénea de las fibras por toda la sección transversal del hormigón proporciona elevada resistencia al impacto, especialmente en cantos y bordes, permitiendo una instalación segura sin daños. Al tratarse de un armado discrecional en todo el canto de la estructura, se evitan por un lado las patologías debidas a errores en la colocación del armado tradicional (ej. mallas en soleras), y por otro, disminuye la permeabilidad de ésta y sus consiguientes filtraciones.

Ejemplos de aplicación de las fibras

1. Dodelas
2. Elementos prefabricados ligeros
3. Reparaciones en ambientes agresivos
4. Elementos prefabricados
5. Vía en placa en ferrocarriles, metros y tranvías
6. Caminos, carriles y vías de hormigón
7. Canales
8. Obras portuarias
9. Soleras de fondo
10. Hormigones y morteros autocompactantes



Campos de aplicación

Para aquellas aplicaciones en las que la solución pasa por una combinación de armado metálico y armado sintético, las »

herramientas más efectivas de diseño son programas informáticos que se basan en Elementos Finitos (FEA).

Aplicaciones potenciales

Existen en Argentina una serie de aplicaciones potenciales para las nuevas fibras sintéticas estructurales, como son:

- Dovelas de TBM
- Muros/Pilotes pantalla
- Pilotes de cimentación
- Cajones flotantes
- Sistemas de cubierta

Conclusiones

El hormigón proyectado reforzado con macrofibras estructurales ofrece soluciones y ventajas sobre otros métodos constructivos, permitiendo reducir espesores, aumentando la velocidad de construcción y la productividad.

El efecto costura que ofrecen las macrofibras mantiene en servicio elementos fisurados, prolongando su vida útil.

Las macrofibras no se oxidan y se utilizan en pequeñas dosis, de 6 a 10 kg/m³.

El ensayo de placas bajo recomendaciones EFNARC posibilita evaluar el comportamiento estructural del hormigón con fibras, permitiendo, además, comparar diferentes tipos de fibras y dosificaciones. «

Bibliografía

Concreto reforzado con fibras. Informaciones técnicas de Sika. Ing. German Hermida.

Concrete Society "Guidance on the use of macro-synthetic-fiber-reinforced Concrete, A cement and Concrete industry publication", Technical Report N°65, abril 2007.

Uso de macrofibras sintéticas en hormigón. Dr. Raúl Zerbino. Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP).

Construcción y Tecnología en Concreto. Febrero 2014.

Concreto lanzado para túneles taludes. Raquel Ochoa.

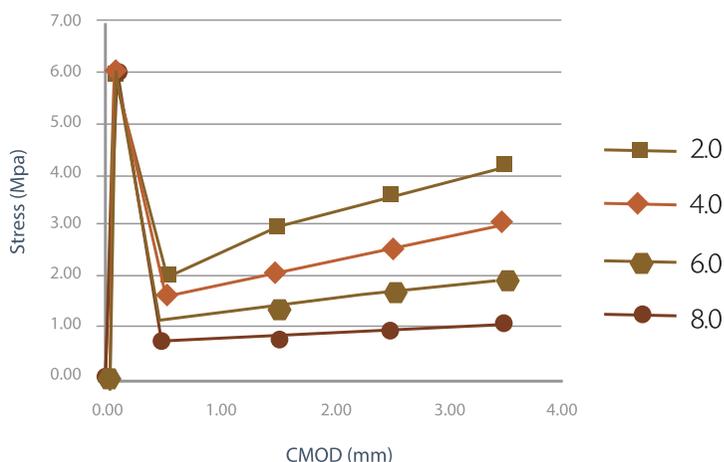
Concreto lanzado en la industria minera. Ing. Raúl Bracamontes.

Curso de concreto reforzado con fibras. Sika Perú 2016.



Acopio de dovelas

SikaFiber R-60.2



Curvas tensión/deflexión



Detalle de aplicación de la carga sobre una placa

Los “cuándo, porqué y cómo” de las fisuras: seguimiento de fisuras

Ms. Ing. Maximiliano Segerer

Control y Desarrollo de Hormigones

www.cdormigones.com.ar

Antes de intervenir ciertas fisuras con patrones difícilmente identificables o fisuras estructurales, es imprescindible realizar un seguimiento de éstas durante el mayor período posible, siendo recomendable 6 a 9 meses, para apreciar si se trata de fisuras activas o pasivas. Además, el seguimiento de fisuras probablemente brindará información precisa de cuál fue la causa de la fisuración y cuál es el motor principal de sus movimientos (por ejemplo, cambios de temperatura). La diferencia entre una fisura activa y una pasiva (o durmiente) es muy importante. Una fisura activa puede abrir y cerrarse por temperatura, contracción, cargas u otras causas y/o aumentar su ancho progresivamente por fenómenos como la contracción por secado. Las fisuras durmientes no presentan estos movimientos y en general, se forman en estado fresco del hormigón o por la acción de cargas permanentes que casi no fluctúan. También pueden existir fisuras por contracción por secado en ambientes de temperatura controlados, que después de un año ya no presenten movimientos, o que éstos sean imperceptibles, pudiendo considerarse pasivas.

De manera muy simplificada, si la fisura es durmiente o pasiva, puede ser reparada con un material rígido de relleno, como epoxi o lechadas de cemento modificadas con látex. Si la mejora es estética, puede adherirse alguna capa o recubrimiento superficial sin demasiadas precauciones ya que no habrá reflejo posterior de fisuras. En cambio, las fisuras activas deben ser reparadas



► F1: Daños adicionales provocados por reparaciones no eficientes

con selladores elásticos y flexibles u otros materiales específicos. Si fueran reparadas con materiales muy rígidos, una fisura paralela y en las cercanías volvería a abrirse, siempre y cuando el relleno sea más resistente que el hormigón de base. Para el caso de la restitución del aspecto estético, deben evaluarse y realizarse pruebas con pinturas elásticas o recubrimientos que admitan ciertos movimientos.

Es indispensable un estudio minucioso de las fisuras para poder repararlas de manera eficiente, que permita determinar su causa. Además, deben tenerse en cuenta que los requisitos no son iguales para todos los proyectos, entre los que se incluyen resistencia y durabilidad en todos los casos y puede ser valorado el aspecto estético y funcional (por ejemplo, impermeabilidad). De hecho, en caso de no haber “comprendido” la fisura y su patología asociada, lo más probable es que la reparación falle o que traiga más daños asociados »



Nuestra experiencia y calidad de trabajo nos convierte en líderes del sector desde hace más de 10 años.

Contamos con el mejor laboratorio de auto-control de calidad en Tierra del Fuego.



SUMAMOS UNA PLANTA DE HORMIGÓN ELABORADO EN TOLHUIN, SEGUIMOS CRECIENDO Y ALCANZANDO NUEVOS OBJETIVOS.



Bombas de hormigón de 28 y 36 metros de altura

Oficina Comercial y Administración: calle Guayaquil 85 Tel: (02964) 571865 (multiplay)

Planta de hormigón y Cantera: Ruta 3 km 8

Planta Tolhuin: Calle Tierra del Fuego 14

Río Grande, Tierra del Fuego | e-mail: admin@eldoradosrl.com.ar

a la estructura, tal como se presentan algunos ejemplos en la Figura 1. En casos extremos, una reparación mal efectuada, puede llevar a la demolición del elemento.

A continuación se describirán sucintamente diferentes métodos para el seguimiento de fisuras, valorando sus ventajas y precisión, como así también las debilidades de los métodos. La diferencia entre un seguimiento cualitativo y uno cuantitativo es principalmente que en el primer caso sirven para saber si la fisura es activa o no, si presenta movimientos o no, no pudiendo valorarlos o medirlos de forma precisa. En el caso de seguimiento cuantitativo, se obtienen los valores de cuánto se mueven las fisuras y midiendo otros parámetros (cargas, temperaturas), puede relacionarse la causa de su movimiento y su proporcionalidad a aquélla.

En todos los casos es muy relevante identificar de forma indeleble sobre la estructura y registrar en un plano de la misma la ubicación de las fisuras, codificándolos de manera inequívoca para evitar errores, acompañado siempre de fotografías digitales.

Medición de ancho de fisuras

Son muy difundidos los comparadores especiales para medir el ancho de fisuras ("fisurómetros"), mostrando en la Figura 2 algunos ejemplos. Con este tipo de comparadores no es posible realizar el seguimiento de fisuras, pero sí son muy útiles para el relevamiento inicial de anchos de fisuras en diferentes partes de la estructura, lo cual es una tarea preliminar indispensable antes de elegir qué lugares son los apropiados para el seguimiento de fisuras.

Seguimiento cualitativo con testigos de yeso

Es probablemente la metodología más conocida y empleada, de la cual muchas veces no se obtienen los resultados deseados. Es muy sencillo y consiste en aplicar una pasta de yeso y agua (que presenta baja contracción y fragüe rápido) "tapando" la fisura en un tramo de 5 a 10 cm aproximadamente. Debido a la baja resistencia de tracción de la pasta de yeso y su débil espesor, si la fisura se abre, claramente se marcará en el testigo de yeso. Cuantificar y medir esta apertura no es preciso en absoluto y muchas veces la pasta de yeso puede reflejar la fisura y su interpretación



⤴ F2: Medición de ancho de fisuras para relevamiento general

⤴ F3: Testigos de yeso para seguimiento cualitativo

del movimiento es bastante dudosa. Para fisuras de rutina y de fácil diagnóstico, puede aplicarse el método de testigos de yeso, pero no para casos de mayor importancia. Además, si se tienen fisuras con movimientos por temperatura y se hace el seguimiento todos los días al mismo horario, error bastante frecuente, quizás no puedan apreciarse los movimientos de las fisuras. En la Figura 3 se muestra un seguimiento con testigos de yeso.

Seguimiento cualitativo con testigos de vidrio

Esta metodología sirve exclusivamente para saber si una fisura es activa o pasiva, pero no para cuantificar movimientos u obtener alguna idea de la causa de las fisuras y su movimiento. Es un método muy expeditivo y que sirve para fisuras de poca relevancia o para comenzar un diagnóstico y determinar si son fisuras pasivas o activas. En algunos casos, cuando se dispone de tiempo, en lugar de instalar testigos cuantitativos para seguir fisuras, que probablemente sean pasivas, es más fácil instalar varios testigos de vidrio. Si se trata de fisuras pasivas, los testigos de vidrio tendrán un buen resultado, ya que no se romperán y evitarán una serie de mediciones que llevan tiempo y recursos, como así también registros asociados. »



AYAMIX

HORMIGONES

Nos enorgullece contar con la Norma **ISO 9001:2008**
Sistema de Gestión de Calidad, otorgado por: Bureau Veritas Certification.
Garantizando la calidad de nuestro Hormigón y Servicio.

WWW.AYAMIX.COM.AR

Ruta 11 Km. 1006 Resistencia (3500) Chaco Argentina - 0362 4464028 Ó 4464257

FABRICACIÓN
IMPORTACIÓN - EXPORTACIÓN
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE ENSAYOS
PARA LABORATORIOS TÉCNICOS

www.heelt.com.ar
(+54-011)4302-6709/9714

DESARROLLAMOS HORMIGÓN ELABORADO

PROYECTOS CON PESO PROPIO

SERVICIO DE BOMBEO
LABORATORIO CENTRAL
PAVIMENTO
CORDÓN CUNETA

CONSTRUCCIONES CIVILES E INDUSTRIALES

Jerónimo Mammoevich 657 | Parque Industrial Pesquero | Camino B Doradillo
Tel/Fax 0280-445 13 32 / 445 16 99 | (9120) Puerto Madryn - Chubut
info@ccimadryn.com.ar

El testigo de vidrio es una placa de 4 a 5 mm de espesor y de largo y ancho variable (por ejemplo 2 x 6 cm), la cual se aplica con un adhesivo tipo cianocrilato rígido ("la gotita") a una superficie previamente limpia. Se coloca el adhesivo en la placa de vidrio y en un lugar que esté nivelado; se aplica con fuerza durante unos 10 a 20 segundos para que pegue en el sustrato, funcionando para hormigón sin revestimiento o pintado. El seguimiento en este caso no es exhaustivo y pueden realizarse relevamientos una vez por semana, por ejemplo, y si el testigo de vidrio no se rompe (verificar que no se haya despegado), la fisura es pasiva y no es necesario realizar seguimiento de movimiento de fisuras. El vidrio es un material frágil que, si bien posee cierta resistencia a la tracción, no acepta casi deformaciones hasta llevarlo a la rotura, de allí que es un elemento versátil y económico para este tipo de seguimientos. Un error común es pegarlo con adhesivos elastoméricos o de contacto, los cuales claramente absorberán los movimientos de las fisuras y no se obtendrá el resultado esperado.

Como precaución, debe tenerse en cuenta que, en ciertas obras, estos testigos de vidrio llaman la atención de las personas y pueden llegar a romperlos, caso en el cual se pierde el objetivo del estudio. Deben colocarse en lugares no accesibles para obras que sean recorridas por transeúntes o en cualquier lugar si son estructuras en las cuales con garantía no van a romperse voluntariamente. En la Figura 4 se muestra la instalación y tipo de testigos de vidrio para fisuras en losas y tabiques.

Seguimiento cuantitativo con comparadores especiales

Comercialmente existen varios tipos de comparadores de fisuras, que consisten en dos placas plásticas transparentes y cada una de ellas se adhiere o atornilla a la estructura, siendo preferible la primera alternativa, ya que, al atornillarla, puede existir cierto "juego" entre el tornillo y el comparador, que interfiera en la interpretación de resultados. Una de estas placas tiene una cruz perpendicular y la otra, una grilla dividida en milímetros, de diferentes colores. Al iniciar el seguimiento se fijan ambas placas (una a cada lado de la fisura) y se hace coincidir la cruz con el "cero" en ambas direcciones de la placa con la graduación milimetrada. En esta metodología, los comparadores deben comprarse a comercios especializados y para superficies algo irregulares o curvas pierden



- F4: Testigos de vidrio para seguimiento cualitativo
- F5: Testigos comparadores para seguimiento cuantitativo de grandes movimientos

efectividad. En la Figura 5 se muestra este tipo de comparadores.

De este modo, si existe una apertura o clausura o una rotación de la fisura, se apreciará claramente en el movimiento relativo de la "cruz" o "mira" de la placa posterior. Es una metodología muy empleada para fisuras por asentamientos diferenciales o aquellas fisuras en las que interesa el movimiento de éstas en la escala de varios milímetros o centímetros. No presentan precisión cuando la medición de apertura/clausura de las fisuras es en la escala de un par de milímetros y menos aún para movimientos en la escala de décimas de milímetros.

Seguimiento cuantitativo con testigos insertos

Es una metodología no muy conocida pero con la cual puede obtenerse la mayor precisión, siendo muy sencilla y no necesitando medidores o comparadores específicos, sino elementos corrientes. Consiste en realizar perforaciones con taladros convencionales de 8 mm y colocar un taco plástico dentro de ellas. Luego, con la ayuda de un atornillador automático, se colocan tornillos circulares y deben quedar sobresaliendo algunas »

décimas de milímetro. Esta regulación debe realizarse manualmente con un destornillador convencional, hasta apreciar que el calibre pie de rey apoya adecuadamente en ambos tornillos y reducir a un mínimo los errores en las mediciones futuras (Figura 6). Su instalación es rápida y fácil y no se dañan. Se cuenta con experiencias de seguimiento de fisuras con alto tránsito de ómnibus y camiones en zonas urbanas, y los testigos han permanecido en su posición correctamente.

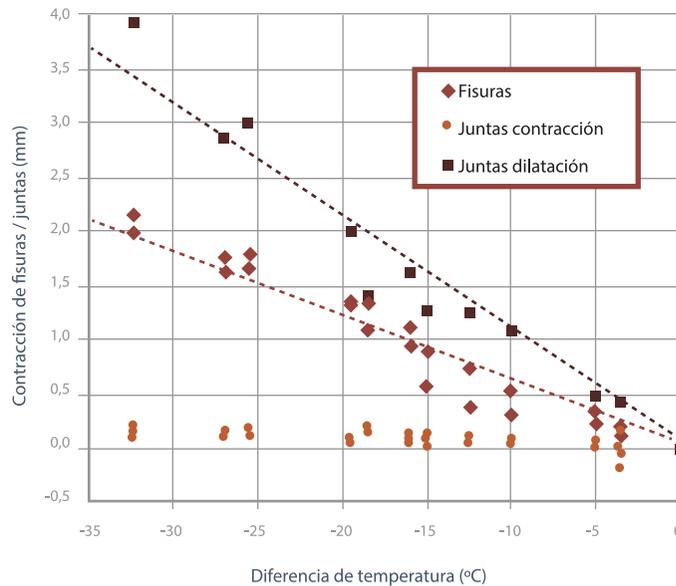
Los tornillos deben ser circulares y se instalan a distancias de entre 80 a 140 mm, sin que exista una medida predeterminada. Una vez instalados, se realizan las mediciones con un calibre pie de rey digital, preferentemente calibrado, y se registra la lectura inicial acompañada de la temperatura, cargas actuantes u otras, dependiendo del tipo de estructura. Las mediciones son garantizadas y no tiene casi influencia el operador, ya que se realizan de afuera a afuera en los tornillos, que al ser circulares permiten una única posición para medirlos; de todos modos, es preferible que sea el mismo operador quien realice las mediciones. Este valor inicial será el valor de referencia para apreciar la apertura o clausura de las fisuras ante otras condiciones de solicitaciones, bien sean físicas o mecánicas.

Trae resultados muy certeros y siempre debe registrarse la temperatura, humedad relativa y alguna otra solicitación actuante, como así también día y horario de la medición. De este modo, no sólo se registra el movimiento de las fisuras, sino puede determinarse la proporcionalidad ante alguna solicitación externa. En caso de que las fisuras sean pasivas, los movimientos serán inferiores a 0,1 mm, que es la precisión del método, por más que su resolución corriente sea 0,01 mm. Permite identificar movimientos de fisuras de 0,1 mm y varios centímetros, con precisión de la décima de milímetro, que para estructuras de hormigón es la necesaria para casos de diagnóstico complejos. Siempre deben hacerse mediciones en un período de 6 a 9 meses y en diferentes condiciones de temperatura (hora del día y estación), pudiendo registrar también la humedad relativa y otros parámetros de interés.

En la Figura 7 se muestra un ejemplo de cómo se grafican los valores, cómo se obtienen los movimientos máximos (apertura/clausura) de juntas y fisuras y cómo se determina el origen del



TESTIGOS DE SEGUIMIENTO - CALLE SALTA



- F6: Testigos insertos para seguimiento con precisión de fisuras
- F7: Ejemplo de evaluación de movimientos de fisuras

movimiento. En esta obra se pudo no sólo diagnosticar y comprender el origen de las fisuras, sino también proponer medidas para la intervención de la obra de referencia y sellado posterior de fisuras. Para este caso, el seguimiento se realizó durante 9 meses, abarcando en este período temperaturas máximas y mínimas de servicio.

Evaluación y necesidad de reparación de fisuras según bibliografía especializada

En la publicación "Guidebook on non-destructive testing of concrete structures" de la Agencia de Energía Atómica Internacional, figura una clasificación de tipos de fisuras para el relevamiento preliminar. »

Considera fisuras de severidad Tipo I a aquellas menores a 0,2 mm y de severidad Tipo III a aquellas superiores a 1,0 mm, siendo las fisuras Tipo II las de severidad media entre 0,2 y 1,0 mm.

Sin embargo, la recomendación más empleada a nivel mundial en lo que concierne a categorización de fisuras es ACI 224.R "Control of Cracking in Concrete Structures". La mayor parte de las fuentes que pueden consultarse coinciden y avalan los criterios tomados por la recomendación americana, que son los que figuran en el Eurocódigo. En la Tabla 1, extraída de la fuente mencionada y que pertenece al apartado 4.4, se estudia el ancho de fisuras tolerable versus las condiciones de exposición de estructuras de hormigón armado. Se presenta una guía de cuáles pueden ser considerados anchos de fisuras razonables en la cara traccionada de elementos de hormigón armado. Cabe destacar que la tabla anterior no es aplicable a pisos y pavimentos de hormigón donde – por su tipología y la no presencia de armaduras en general – permiten anchos bastante superiores y para ello existen recomendaciones bibliográficas específicas. En la Tabla 2 se muestra un envolvente resumen de la clasificación de anchos de fisuras y otros defectos aplicable directamente a pisos y pavimentos. La mencionada tabla toma en cuenta las siguientes publicaciones: *Paver Concrete Surfaced Airfields Pavement Condition Index* (Departamento de Defensa de USA), *Deterioros de pavimentos rígidos* (Luis Altamirano), *Concrete Floors on Ground* (Portland Cement Association) y *Cátalogo de deterioros de pavimentos rígidos* (Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica). «

T1 Guía de ancho de fisuras admisible para elementos estructurales de hormigón armado

Guía para anchos de fisura razonables en condiciones de servicio para elementos de hormigón armado (losas, vigas, tabiques, columnas)		
Ambiente de exposición	Ancho de fisura	
	Pulgadas (")	Milímetros (mm)
Ambientes secos	0,016	0,41
Presencia de humedad, aire húmedo, contacto suelo	0,012	0,30
Expuesto a químicos descongelantes	0,007	0,18
Ciclos de mojado y secado, ambiente marino	0,006	0,15
Estructuras de contención	0,004	0,10

T2 Guía de ancho de fisuras y otros defectos para pavimentos de hormigón

Parámetros	Nivel de severidad		
	L - Bajo	M - Moderado	H - Alto
Ancho fisuras	« 3 mm	3 mm a 10-25 mm	» 10-25 mm
Desprendimientos	No significativo	« 50-75 mm	» 50-75 mm
Escalonamientos	No significativo	« 10-15 mm	» 10-15 mm
Otras	Fisuras bien selladas	Losa dividida	Losa dividida
Reparación	No hacer nada o sellar fisuras	Sellar fisuras	Sellar fisuras o reparación en todo el espesor

MÁQUINAS Y MOLDES PARA CAÑOS DE HORMIGÓN

Una solución eficiente,
una tecnología moderna y
un tamaño de equipo
para cada necesidad
de producción.

RAUZI
Tecnología en hormigón



RECOMAR S.A. / Tel: (011) 4215-4277
info@recomar.com.ar / Berazategui, Buenos Aires

38 AÑOS
de trayectoria



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 | CELULAR (02254) 15 411617 | ID 631*601
devitoclientes@telpin.com.ar | devitoventas@telpin.com.ar
www.devitosa.com.ar

Uso eficaz de la ceniza volante como adición en hormigones

El uso de la ceniza volante está cada vez más difundido en todo el país. La cantidad y la forma deben ser controladas como la de toda adición o aditivo.



Arq. Marina Leberman

Matermix

ventas@matermixsrl.com.ar

www.matermixsrl.com.ar

El desarrollo de los insumos reciclados ha avanzado y presenta nuevas soluciones más amigables con el medio ambiente y beneficiosas para la construcción en general. La ceniza volante es el resultado de un proceso industrial (quema de carbón), por un lado, reutilizado y convertido en un importante aditivo (de hormigón, entre otros usos), por el otro. Cumpliendo con las regulaciones vigentes, resulta

hoy una adición mineral cada vez más aplicada en la fabricación de hormigones.

La ceniza volante, también llamada *fly ash*, implica un beneficio para quien produce el hormigón y una solución más amigable con el medio ambiente para quien lo contrata. La ceniza volante usada en hormigones reduce la emisión de CO², baja costos y genera un hormigón más trabajable y bombeable. De igual modo que en hormigones, la ceniza volante es aplicada en la fabricación de pretensados, premoldeados y hormigón celular, donde también resulta exitosa y beneficiosa su aplicación. »



La consulta más frecuente: ¿cuánta ceniza puedo usar en la formulación de un hormigón?

Es una pregunta que se repite constantemente y que suele tener una respuesta muy amplia. El hormigón es el resultado de un proceso en el que se mezclan distintos materiales o productos: piedras de distintos cortes, cemento de uno u otro tipo, agua, arena y aditivos. Cada uno de estos componentes es una variable en sí mismo. Además, la forma de mezclado, el tipo de camión o mixer y el uso final del hormigón también son variables que afectarán la cantidad de ceniza usada en dicha formulación.

Es decir, la cantidad de ceniza o porcentaje de ceniza respecto del volumen de cemento usado en un hormigón puede tener muchas variables y ser muy distinta según el lugar, los insumos, la planta en la que se procese, y además puede variar de acuerdo con el destino y la forma de secado del hormigón.

¿Cómo puedo trabajar con ceniza y que sea seguro, entonces?

Nuestra sugerencia es realizar probetas de distintas dosificaciones de acuerdo con la resistencia y el uso para el cual está previsto. Partir siempre de un porcentaje discreto respecto de la cantidad de cemento. Sugerimos siempre realizar probetas a 7 días, 28 días y 55 días, si fuese posible, puesto que la ceniza tiene la virtud de aumentar la resistencia a lo largo del tiempo. Las probetas de cada planta permitirán definir un porcentaje de ceniza adecuado. De este modo, cada laboratorio encontrará la cantidad de ceniza justa para cada hormigón, trabajando

de modo seguro y beneficioso para cada hormigonera.

Como todos los elementos, la ceniza es un insumo que debe usarse de forma exacta, habiendo realizado las pruebas correspondientes con la totalidad de los insumos y equipos que se utilizarán en su fabricación. «

Santa Fe Materiales

HORMIGÓN ELABORADO

CASA CENTRAL:
Av. Blas Parera 7730. Santa Fe
Tel/Fax: 4884845

Planta Hormigón:
Ruta 5, Km 0,2. Recreo
(0342) 4905661/4905300

www.santafemateriales.com.ar Santa Fe Materiales

Cambios aplicados a la industria del hormigón entre versiones 2008 y 2015 de ISO 9001



Ing. Jorge Tonelli

Control y Desarrollo de Hormigones
 Jtonelli@cdhormigones.com.ar
 www.cdhormigones.com.ar

Parte 1

Puntos a Tratar:

1. Análisis de contexto
2. Liderazgo
3. Planificación integral y análisis de riesgos

Continuando el artículo del número pasado de *Hormigonar* publicado por Jesús Ortega, en el presente vamos a particularizar y dar ejemplos de la aplicación directa en plantas de hormigón elaborado, sirviendo como guía preliminar de los aspectos a te-

ner en cuenta para la actualización de versiones y requerimientos indispensables de ISO 9001:2015. Además, y en pleno conocimiento de varios SGC de hormigoneras en el país, certificados o no, los seis factores que se analizan como cambios fundamentales son justamente en los que les cuesta más trabajar a los proveedores de hormigón elaborado locales y que generan serias falencias.

1. Análisis de contexto

La nueva versión de la Norma ISO 9001 establece que la organización tendrá que determinar el contexto interno y externo que afectan su estructura. Por ello, se entiende que la

empresa debe conocer todas las variables, tanto internas como externas, que pueden afectar sus procesos, las cuales pueden provocar desvíos en los logros y resultados planificados, generando probablemente desvíos dentro del Sistema de Gestión. Conociendo esta información, la empresa puede realizar la toma de decisiones estratégicas a corto, mediano y largo plazo. Este análisis del contexto será más formal o informal, dependiendo de la estructura de cada organización. Sin embargo, conviene que se formalice al máximo para analizar las diferentes variables y que el análisis de contexto sea efectivo y realista. Para evaluar el contexto externo e interno, algunas de las herramientas

TECNUS

GRACIAS!!!

La gran familia de Tecnus quiere reiterar el más cálido agradecimiento a sus clientes, proveedores y amigos por haber compartido la fiesta de inauguración de su planta fabril. El evento fue una muestra del espíritu y la convicción que tenemos para seguir creciendo junto a ustedes en estos primeros quince años de la empresa.

En **TECNUS** queremos seguir brindando como cada año junto a nuestros clientes, proveedores y amigos. **Nuevamente gracias!**



Av. 11 de Septiembre km.14.5 | Córdoba - Argentina | Tel.: +54 0351 4642143

mail: gerencia@tecnus.com.ar | : [tecnus.cha](https://www.facebook.com/tecnus.cha)

www.tecnus.com.ar

disponibles son el análisis PEST o el análisis FODA. El análisis PEST identifica los factores del entorno general (fuerzas externas) que van a afectar a la empresa. Este análisis se lleva a cabo antes de hacer el análisis FODA. El PEST identifica todos los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos que afectan la actividad de la empresa, ayudando a evaluar el potencial y la situación del mercado. Algunos de los factores a evaluar se enumeran a continuación:

- **Factores políticos:** legislación tributaria; legislación laboral; estabilidad social; temas eleccionarios que pueden influir en inversiones y obras públicas.
- **Factores económicos:** análisis de mercado como posicionamiento de precios según la competencia, porcentaje de volumen de participación respecto a las ventas globales en la región, imagen y medios de publicidad de la empresa para llegar a los potenciales clientes; producción regional de cemento; indicadores de obra pública; tasas impositivas; tasas de interés; niveles de inflación; costo de materias primas; disponibilidad de mano de obra calificada; tasas de empleo.
- **Factores sociales:** crecimiento de la población; condiciones de vida de la población; patrones de consumo; tendencias de urbanización y vivienda y su potencial consumo de hormigón elaborado en unidades habitacionales e infraestructura.
- **Factores tecnológicos:** impacto de las nuevas tecnologías; incentivos de modernización tecnológica; estado de la flota de camiones y bombas; estado de cintas, tolvas y básculas de plantas; difusión de hormigones especiales; capacitación de nuevas tecnologías a clientes y fidelización de éstos.



El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica que tiene en cuenta tanto aspectos internos como externos de una empresa. Se basa en identificar, por un lado, las Fortalezas y las Debilidades (factores internos), y por el otro, las Oportunidades y las Amenazas (factores externos), armando una matriz que permite tomar decisiones estratégicas visualizando los diferentes panoramas posibles. Algunos ejemplos de estos factores son:

- **Fortalezas:** calificación y experiencia del equipo directivo; aumento de la participación en el mercado; marca reconocida y posicionada en los clientes; costos bajos de estructura; poder de negociación elevado con proveedores; nivel adecuado de recursos financieros.
- **Debilidades:** dificultades para acceder a financiación; elevados costos de estructura; falta de innovación; baja calificación del personal; baja rentabilidad por producto/servicio.
- **Oportunidades:** elevados patrones de consumo; estabilidad social; crecimiento de la población; impacto positivo de nuevas tecnologías; mayor participación del mercado

del hormigón elaborado en la matriz productiva de obra.

- **Amenazas:** inestabilidad y riesgo político; legislación laboral exigente; tasas impositivas elevadas; baja disponibilidad de mano de obra calificada; mala disponibilidad de recursos energéticos.

Como complemento al análisis anterior, debe cuantificarse el contexto interno, proponiendo como herramienta una encuesta de satisfacción del personal, la cual mide el clima laboral dentro de la empresa. Procesando estas encuestas se pueden obtener conclusiones del compromiso del personal con la empresa, confianza entre compañeros de trabajo, comunicaciones internas de la empresa, etc.

2. Liderazgo

La nueva norma, a diferencia de la versión de 2008, hace hincapié en que la Alta Dirección se haga responsable por la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Esto quiere decir que los directivos deben demostrar liderazgo y compromiso respecto al SGC, asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del SGC,

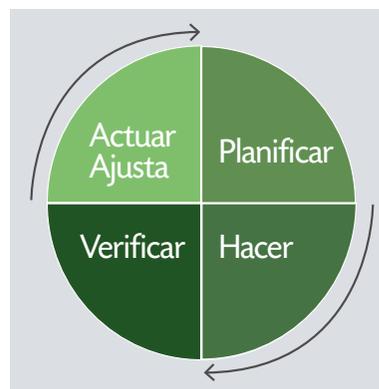
asegurándose de que se establezcan la política de calidad y los objetivos de calidad para el SGC, integrando los requisitos del SGC a los procesos de la organización, promoviendo el uso del enfoque a los procesos y el pensamiento basado en riesgo, comunicando la importancia de una gestión de la calidad eficaz, asegurando que el SGC logre los resultados esperados, comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas para contribuir a la eficacia del SGC, promoviendo la mejora continua.

De forma resumida, el éxito del Sistema de Gestión de Calidad pasa exclusivamente por el compromiso y la dedicación de la Alta Dirección de las organizaciones, sin poder desentenderse del tema. En muchas organizaciones, las desatenciones de la Alta Dirección, no sólo en recursos, sino en el seguimiento, son la ruina o caída del SGC. Por más que se continúe

la certificación, si ésta no sirve para mejorar las estrategias de ventas y la productividad con calidad asegurada, difícilmente el sistema de gestión sea útil para la empresa y se comienza a abandonar poco a poco. Los integrantes de la empresa deben bregar para que esto no suceda y mostrar su entusiasmo e interés.

3. Planificación integral y análisis de riesgos

La empresa debe poder planificar sus actividades habiendo hecho el análisis correspondiente del contexto. De esta manera, la organización es capaz de poder identificar los riesgos y oportunidades, con el fin de definir las acciones que son necesarias para asegurar que el sistema de gestión logre los resultados previstos, aumentar los efectos deseables, prevenir o reducir los efectos no deseables y lograr la mejora.



Cada proceso dentro de la empresa debe cumplir con el ciclo PHVA. Esto implica que cada responsable de área analice la información de su entorno, plantee objetivos, desarrolle sus tareas y observe cualquier desvío para proceder a corregir el proceso. Es buena práctica el planteo de tres objetivos por área y no impuestos, y que éstos sean medibles a mediano plazo. Si no pueden medirse, difícilmente sean útiles. Estos objetivos deben luego ser aprobados por la Alta Dirección y tienen que analizarse periódicamente.

Cada procedimiento dentro de la empresa debe estar supervisado por la Dirección, que brinda los lineamientos a seguir por cada área (información de entrada) y luego cada sector le entrega los resultados (información de salida). De esta manera, todos los procesos son controlados y revisados. Por lo tanto, la Dirección, junto con los encargados de cada sector, deben analizar los riesgos potenciales y las oportunidades que se presentan en cada área de la empresa, lo cual, como mencionamos anteriormente, se ve influenciado por el contexto externo e interno.

Analizando toda la información disponible, se deben establecer las acciones a seguir para mitigar el efecto de los riesgos o aprovechar las oportunidades. Esto es tenido en cuenta en el planteo de los objeti-



vos y lineamientos a seguir. Como ejemplo, citamos situaciones hipotéticas: comprar nuevos camiones debido a la posibilidad de financiamiento (oportunidad) o vender camiones por la caída en las ventas (riesgo).

Además, en cada procedimiento crítico (producción, calidad, mantenimiento, generales) se deben tener en cuenta los riesgos asociados a cada proceso, para alertar a las personas que estén a cargo de éstos de las posibles consecuencias que puede traer la mala realización de las tareas o sus desvíos. Es recomendable incluirlos en los procedimientos particulares de cada área. Ésta es una breve explicación del pensamiento basado en riesgo que aplica la norma ISO 9001:2015.

Además, se pueden mencionar otros indicadores para el área de



recursos humanos, como son: a) Ausentismo en %, distinguiendo % sin aviso cuando faltan mixeros y bombistas; b) Horario promedio de entrada de mixeros; y c) Horas promedio trabajadas por mixeros y bombistas. De esta manera, con sólo tener controlados estos indicadores dentro de los parámetros

establecidos, se pueden evitar los posibles riesgos identificados en los diferentes procesos, evitando no conformidades del Sistema de Gestión de Calidad. ¶

Segunda parte en el próximo número Hormigonar 43

Más de 60 camiones,
8 bombas plumas y 6 plantas...

La empresa con mayor volumen y capacidad de toda la Patagonia

La solución más eficaz

Oficina Central
Intendente Carro 1061 - (B300) Neuquén Argentina
Tel: (0299) 448-1888 // (0299) 443-4696
Rincón de los Sauces // Cel: (0299) 155-888-913
Añelo y Cinco Saltos // Cel: (0299) 154-093-393
Mail: info@tconfluencia.com.ar // www.serviciotconfluencia.com.ar

**Su Proyecto,
nuestro compromiso**

Representante Exclusivo en Argentina



**PLANTAS DE
HORMIGÓN
MÓVILES**



**DOSIFICADAS
POR PESO**



**SILO HORIZONTAL
OR36C - 36M³ CAPACIDAD**

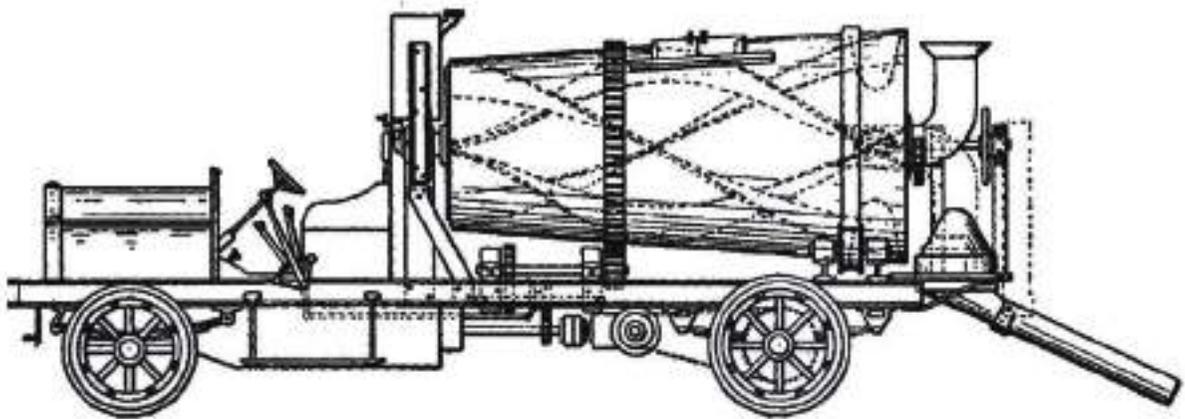


ARGENTINA:

Ruta Panamericana Km 28.5, Colectora Oeste C.P.1611, Don Torcuato - Provincia de Buenos Aires, Argentina.
Tel: 011 4741 7400 // 4741 7300 - Email: info@cowdinsa.com

Historia de los moto-hormigoneros (1° Parte)

Estados Unidos 1909-1960



Mezclador de tránsito motorizado de descarga automática

Santiago Nuñez

Tecnus

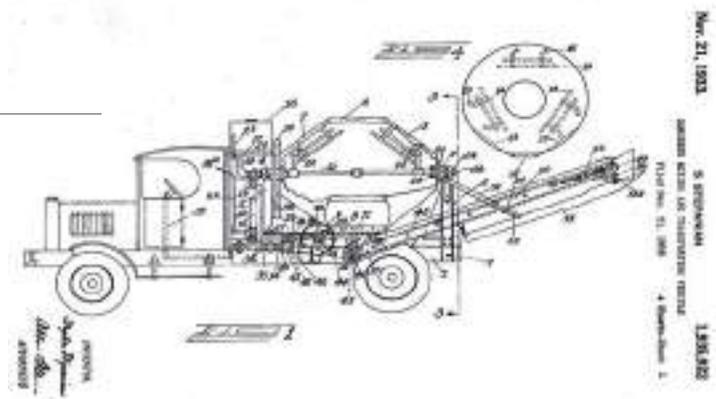
www.tecnus.com.ar

Primera Parte

En 1909, Sheridan, Wyoming, el hormigón fue entregado por un mezclador accionado por caballos que utilizaba paletas de la mezcla, conducidas por las ruedas del carro en ruta hacia el lugar de trabajo.

La idea de las moto-hormigoneras –que es un camión con una mezcladora– como el concepto que conocemos hoy nace en 1916. Su inventor es un ingeniero armenio, Stephen Stepanian, radicado en Columbus, Ohio (Estados Unidos).

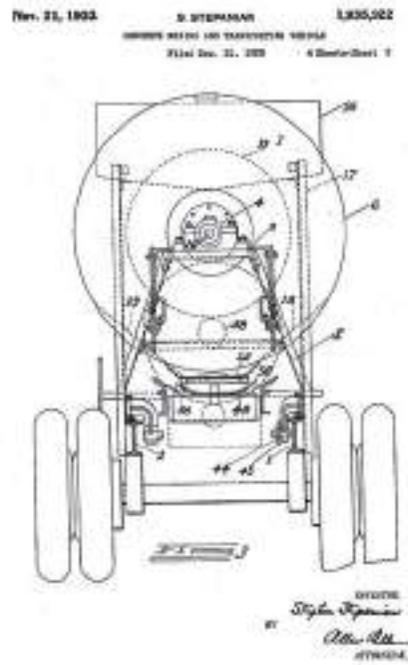
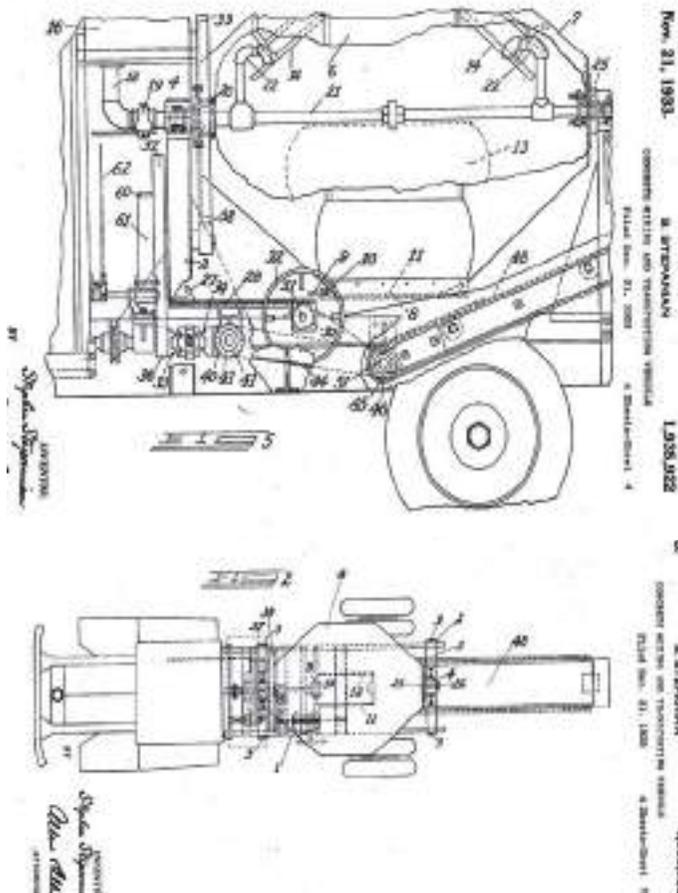
Este desarrollo se ve opacado por la baja potencia de los camiones de la época (década del 20). Debido a esto, comenzó la entrega de hormigón mediante camiones de volteo ordinarios que plantas elaboradoras producían justo antes de la



Primera patente 1933

Primera Guerra Mundial.

Pero seguía la idea de que en el momento en que trasladara el hormigón lo mezclara, por lo que los fabricantes de camiones comenzaron a desarrollar chasis especiales para este tipo de equipos. Recién en 1933 aprobaron la patente de Stephen Stepanian de su mezclador de tránsito »



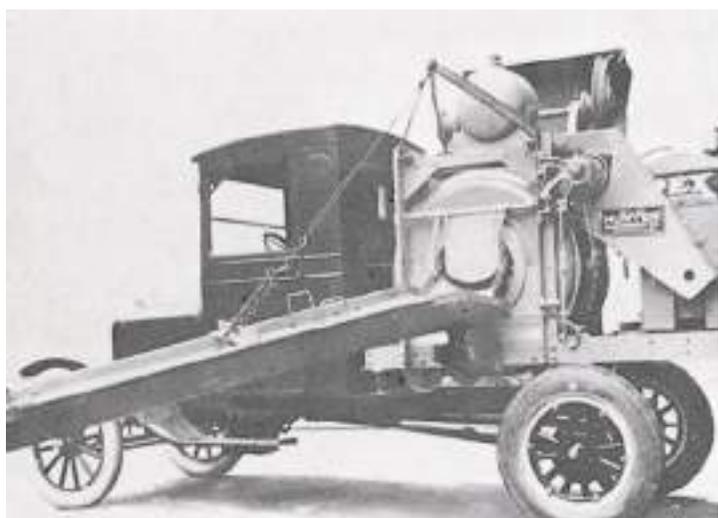
▶ Primera patente 1933

motorizado de descarga automática (así se denominó la primera moto-homigonera).

Recién durante la década de 1940, la disponibilidad de camiones pesados y mejores motores permitió aumentar la capacidad de mezclado y traslado de hormigón, que a su vez permitió a los productores de hormigón premezclado satisfacer la gran demanda de hormigón causada por la Segunda Guerra Mundial.

Lo que continuó fue en gran medida la posibilidad de agrandar los tambores de las moto-homigoneras, que pasaron de 1 m³ a 3, 4, 5, 6 m³ en muy pocos años. Los cambios en los equipos de dosificación y métodos mediante plantas centrales dosificadoras acompañan el desarrollo de los mixers.

Se dejaron de lado las plantas por volumen poco a poco y se comenzó a incursionar en la dosificación. La aplicación temprana de la relación agua/cemento mediante un método que consistía en colocar cajas con cemento en una báscula tipo romana sobre una viga, y en otra agua, en punto de apoyo de la viga, podía ser ajustada por un sinfín a

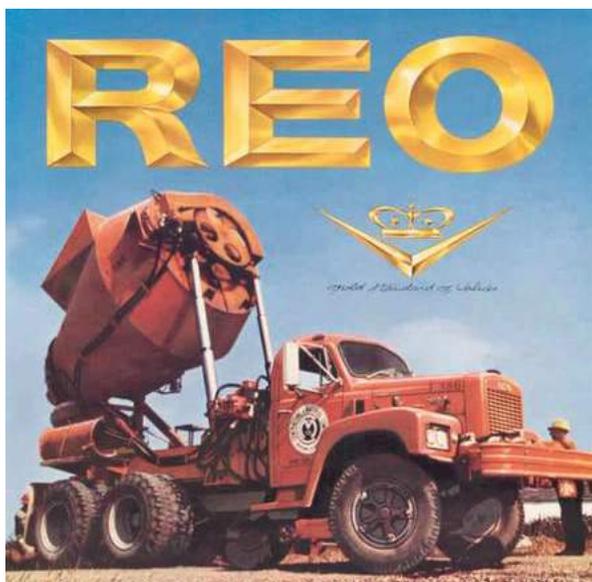


▶ Moto-hormigoneros de la década del 30





↖ Moto-hormigoneros de la década del 40



↖ Moto-hormigoneros REO de la década del 60

tornillo a la relación deseada. Luego se llenaba con agua la otra caja hasta equilibrar con el cemento de la otra caja. De camiones hormigonera ya en la década del 50 el hormigón elaborado estaba muy desarrollado en todo Estados Unidos.

Argentina 1960-2008

Aquí comienza la historia del hormigón elaborado en Argentina, que debe ser conocido por muchos y seguramente algunos tenemos el privilegio de conocer a varios de sus pioneros. Y quiero hacer mención a una gran nota de la revista *Hormigonar* (N° 17, de abril de 2009), en la que se relata la compra por parte de Transmix de cinco camiones marca REO a la firma READYMIX de California, en el comienzo de los 60. Uno de estos camiones lo manejaba el Sr. Luis Sueiro, pionero en la entrega del hormigón.



↖ Moto-hormigoneros de la década del 50



↖ Moto-hormigoneros Transmix, Argentina, década del 60

El sistema de transmisión de estas moto-hormigoneras REX era toma de fuerza, pero no hidráulica, eran por accionamiento mecánico, que le transmitía la potencia a una caja de 3 velocidades y reversa, que a su vez comandaba el tambor. En la foto se aprecia, además del Sr. Luis Sueiro, la salida de la toma de fuerza sobre el paragolpes delantero, que estaba vinculada a la polea del cigüeñal del camión. Luego de estos equipos vinieron los International con máquinas Challenger, que comenzaron a montarse en Brasil entre 1970 y 1975. «

Segunda parte en el próximo número *Hormigonar* 43



“LA MISIÓN DE ACOMPAÑAR
LA OBRA EN
TODAS SUS ETAPAS”

EMPRESA

Fedabom, nace como respuesta a la búsqueda de brindar un servicio integral en bombeos de hormigón y mezclas para Minería y Construcción.

SERVICIOS

- Bombeos de Hormigón a gran altura y distancia
- Proyección de Hormigón (Gunitado - Shotcrete)
- Proyección de Mortero para revoques y revestimientos
- Bombeo de Carpeta Autonivelante, Contrapiso Liviano y Mezclas Secas
- Inyección de Morteros



ALQUILER DE EQUIPOS

- Bombas Plumas o Telescópicas
- Bombas de Arrastre o Estacionarias
- Bombas para Gunitado o Shotcrete
- Bombas de Mortero

CONTACTO

Colectora 12 de Octubre km 42,5
Complejo Office Park
Office Cuatro Of. 119
CP:1669 - Del Viso
Buenos Aires - Argentina

Tel: (54-11) 2150-8790
Cel: (54-11) 15-6734-9458

E-Mail: info@fedabom.com

EMPRESAS SOCIAS ACTIVAS CERTIFICADAS ISO 9001

Empresas hormigoneras que han logrado la Certificación ISO, en alguna de sus plantas, para la elaboración, transporte, entrega y/o bombeo de hormigón elaborado



agi@agiconstrucciones.com.ar



www.angelalvarez.com.ar



info@ayamix.com.ar



BaBui y BaBui S.A.
info@horba.com.ar



www.carbemix.com.ar

www.coarco.com.ar



info@construmixa.com.ar



www.elladrillero.com.ar



www.erection.com.ar



www.fenoblock.com.ar



www.cavellaneda.com



www.hormigonerahdi.com.ar



hormigoneraelnocherosa@arnet.com.ar



www.horpas.com.ar



HORMICOVA
HORMIGÓN ELABORADO
www.hormicova.com.ar



hormi@arnet.com.ar



ingcasas@ingcasas.com.ar



www.lacasadelaconstruccion.com



www.lomanegra.com.ar



www.markalhormigonera.com.ar



nmelliconst@arnet.com.ar



www.menara.com.ar



info@premixsa.com.ar

EMPRESAS SOCIAS ACTIVAS

Empresas que, tradicionalmente, deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos, con más de 5 motohormigoneros, planta automatizada con registros de pesadas, laboratorio completo, profesional responsable del producto entregado y matriculado en la construcción, etc.



www.alubrysanluis.com.ar



www.casaarmando.com



www.ayupihormigones.com



jragadale@ccimadryn.com.ar



www.cemaxsa.com.ar



cocivial@cocivial.com.ar



contimix@contigiani.com



infoce@cyeconstrucciones.com.ar



hormigon@corralonelmercado.com.ar



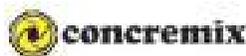
www.cemex.com



cimentarsrl@acerca.com.ar



www.grupoceosa.com



info@concremix.com.ar



tconfluencia@speedy.com.ar



www.dacomat.com.ar



clientes@corralondellasanta.com.ar



egpuig@ciudad.com.ar



devitocompras@telpin.com.ar



admin@eldoradosrl.com.ar



www.gerbeton.com.ar



mauromelli@melmix.com.ar



www.hormigonera-sa.com.ar



hormirapsa@speedy.com.ar



www.hormigonhorcrisa.com.ar



crhidalgo@sanpedro.com.ar



info@eliasypur.com.ar



ventas@hormeco.com.ar



www.cas-svegliati.com.ar



www.hormigoneraplatense.com.ar



www.hormi-block.com.ar »

EMPRESAS SOCIAS ACTIVAS (CONTINUACIÓN)



www.uaa.com.ar



www.hormiserv.com.ar



info@construtorazarif.com.ar



horneva@speedy.com.ar



mfricci@rcc.com.ar



www.imepho.com.ar



www.indalhormigones.com.ar



info@hormigonesincoser.com.ar



jalehsa@speedy.com.ar

HORMIGONERA



La Marchesina s.r.l.

lamarchesina@lamarchesina.com.ar



www.lar.coop



www.lbesa.com.ar



www.ocsaweb.com.ar



info@palumbohnos.com.ar



www.hormigonpolak.com.ar



www.tecbecon.com.ar



PROINCO
30 años creciendo junto a la ciudad

administracion@proincoweb.com.ar



www.redimat.com.ar



marinellisca@arnet.com.ar



contacto@nivelsrl.com.ar



canteranire@infovia.com.ar



norepgroup@yahoo.com.ar



SANTA FE MATERIALES S A
SOLUCIONES PARA CONSTRUIR

www.santafemateriales.com.ar



www.shap.com.ar



SUR-MIX S.R.L.

surmix@uolsinectis.com.ar



www.tanmix.com



www.hormigontremix.com.ar



www.transir.com.ar

EMPRESAS SOCIAS AUSPICIANTES

Empresas complementarias de la actividad del hormigón elaborado, como las proveedoras de aditivos, equipos mecánicos, laboratorios e instituciones afines.



www.alein.com.ar



www.betonmac.com



www.bomanitesud.com.ar



www.cadiem.com.ar



cavera@cavera.org.ar



www.grupoestisol.com



www.gcpat.com



www.icpa.org.ar



www.indumix.net



www.legatec.com.ar



www.lfrconstructora.com.ar



www.nth.com.ar



www.mapei.com.ar



maternixsrl@gmail.com



www.policemento.com.ar



www.prokrete.com



www.repas.com.ar



www.sika.com.ar



www.silosareneros.com.ar



www.tecnus.com.ar



www.teknobomba.com.ar



Thermodyne

www.thermodyneval.com

EMPRESAS SOCIAS ADHERENTES

Empresas integradas por profesionales de destacada actuación nacional e internacional en la investigación y/o aplicación para la mejora continua de la actividad del hormigón elaborado.



Control y
Desarrollo de
Hormigones

www.cdormigones.com.ar



Ing. Humberto Marcelo Balzamo

hbalzamo@gmail.com

Ing. Fernando
H. Perrone

fhperr@gmail.com



marcelo.gonzalez@tecnho.com.ar



marcelo.paredes@wallservices.com.ar

EMPRESAS SOCIAS MEDIA PARTNER

Medios gráficos o de comunicación involucrados en la difusión de las buenas prácticas del hormigón elaborado.



www.elconstructor.com



www.editorialrevistas.com.ar



www.revistavivenda.com.ar

EMPRESAS SOCIAS ASPIRANTES

Empresas hormigoneras que, a la fecha, no cumplen con todos los requisitos para ser socios activos, que necesitan ser acompañadas con asesoramiento, cursos y actividades para poder llegar a convertirse en socios activos.



caliendo@rpm-net.com.ar

LA ASOCIACIÓN LE DA LA BIENVENIDA A SUS NUEVOS SOCIOS

SOCIO ADHERENTE



www.hormiconsrl.com.ar

Asamblea FIHP 2017, Expo Hormigón ICH 2017 y Edifica 2017

Del 4 al 7 de octubre, en Espacio Riesco, se realizará la Expo Hormigón, Edifica 2017 y la Asamblea General de la Federación Internacional de Hormigón Premezclado, FIHP.



Edifica 2017 está organizado por la Cámara Chilena de la Construcción y por el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH). El evento, que reunirá a las principales empresas proveedoras de productos y servicios para el sector, tendrá por objetivo presentar las últimas novedades relacionadas con el desarrollo tecnológico del cemento y hormigón.

Esta feria siempre ha tenido por objetivo transferir tecnologías y diseños de hormigón, pero ahora el foco está en incrementar la productividad en nuestro sector a través de la industrialización.

Este año será una muestra enfocada a la productividad e industrialización

en materia de hormigones. Contará con un congreso técnico, demostraciones y concursos en la zona interior, y en el área descubierta, las demostraciones constructivas a escala real. Asimismo, se presentarán temáticas de pavimentos, pisos, industrialización, *shotcrete* y prefabricados; todo esto, acompañado de charlas comerciales para mostrar al mercado lo último en relación con el hormigón. Finalmente, en el marco de la feria, desarrollaremos la **Asamblea General de la Federación Internacional de Hormigón Premezclado (FIHP)**, una importante instancia técnica que congregará a importantes instituciones de la industria nacional e interna-

cional, junto con sus máximas autoridades, que también estarán presentes en la inauguración de la feria.

Nuestra asociación concurrirá con una importante delegación. Las reuniones de la comisión directiva de la FIHP se realizarán en el marco de la Expo Hormigón ICH 2017, con el auspicio de los asociados locales Bio-Bio y Melón.

Adicionalmente, el 5 de octubre tendremos una visita técnica a la empresa Baumax, la fábrica de construcción robotizada de hormigón más avanzada de América Latina, con capacidad para producir completamente cuatro viviendas de hormigón al día.

Internacionales

Programa

Martes 3 de Octubre

Llegada de los asistentes
Recepción de bienvenida
(Hotel sede)

Miércoles 4 de Octubre

Sesión de asamblea
Inauguración Expohormigón
Almuerzo
Visita Expohormigón
Cena típica

Jueves 5 de Octubre

Visita Planta Robotizada de Vivienda
Visita a planta hormigonera en Santiago
Almuerzo
Presentaciones: seguridad, legalidad y desarrollo en la industria del hormigón

Viernes 6 de Octubre (opcional)

Visita Expohormigón

Programa de Acompañantes

El día 4 de octubre las acompañantes tendrán un programa turístico y de compras, organizado en coordinación con las anfitrinas locales.

El día 5 de octubre está previsto que asistan a las visitas de la mañana y tendrán la tarde libre.

Así mismo participarán de las actividades sociales de los días 3 y 4 de octubre.

Hotel Sede: Double Tree by Hilton -

Vitacura

Este Hotel se encuentra ubicado en el sector de Las Condes e Santiago de Chile. La tarifa del grupo es de \$150 usd + IVA por noche en habitación sencilla o doble incluyendo internet y desayuno para reservas hechas antes del día 8 de septiembre.

Las reservas se deben hacer por intermedio de Gustavo Beltran a gbeltran@asocreto.org.co o al +57 1 6180018 Ext 116/123

Seguro Médico

Todos los participantes deberán contar con un seguro médico internacional vigente durante el evento.

Seguro Médico

Las opiniones o conceptos expresados en este evento simplemente pretenden ilustrar sobre el estado de la industria y sobre nuevas tecnologías con base en información de fuentes que se consideran confiables, que en todo caso están orientadas a ser analizadas bajo el criterio de profesionales.

Por lo tanto la FIHP ni los conferencistas se hacen responsable por lo expresado en las mismas. ¶



h Alvarez

Elegidos para las pruebas más exigentes.

Hormigones Alvarez
Aeropuerto Internacional de Rosario

GIGA CENTRAL | AV. Uruburu 2120, Rosario. - Telefax (0341) 462 8500
www.angelalvarez.com.ar | ventas@gigalvarez.com.ar

BATEV 2017

Tal como estaba anunciado, entre el 28 de junio y el 1 de julio de 2017 se llevó a cabo la Exposición BATEV en La Rural. La **AAHE** participó en dicha exposición como todos los años, con un stand junto con nuestros asociados: HORCRISA SA, MATERIALES SAN FERNANDO SA (Fenomix), THERMODYNE VIAL SA Y TEKNO BOMBA SA.



También la AAEE estuvo presente, a sala llena, el viernes 30 de junio, con una charla técnica a cargo del ingeniero Humberto Balzamo sobre “Nuevos Hormigones. Aplicación en la industria de la construcción”.

Habitué como cada año en un amplio stand en el cual convergen distintos proveedores del hormigón elaborado, la AAHE tuvo su presencia institucio-

nal en el pabellón de maquinarias de la construcción (stand N° 50A y B).

En esta oportunidad, y dentro del ciclo de conferencias que se dictaron en el auditorio principal, se pudo asistir a las disertaciones dadas por la AEV. Distintos oradores manifestaron el optimismo que representa el alto nivel de hipotecas realizadas últimamente. Esto nos da una visión muy

optimista del futuro de la industria del hormigón aplicado a la vivienda de clase media.

La financiación a largo plazo en UVAs hace pensar que los desarrolladores se inclinarán, por fin, a los sectores sociales que más lo necesitan, es decir, los de clase media y media baja. ¶

FIBRAS!

MICROFIL

FIBRAS PARA HORMIGONES Y MORTEROS



***NUESTRAS FIBRAS** son el resultado de la combinación de nuestra larga experiencia y tecnología de avanzada; característica que hace a nuestra identidad*



Acceso Oeste - Km. 50 - Gral. Rodríguez - Bs. As.
Tel./Fax: 054 0237 4850508 | Ventas: 011 15 6760 8498
info@milfa.com.ar | www.milfa.com.ar



Feria Argentina de la construcción

La ciudad de Córdoba será sede de la 7ª edición de la Feria Argentina de la Construcción, a realizarse entre el 8 y el 10 de septiembre próximo en el Complejo Ferial Córdoba.



Allí se darán cita representantes de los principales sectores comprometidos con el mundo de la construcción, donde constructores, desarrollistas, cámaras empresariales, entidades gremiales, colegios profesionales, universidades, organizaciones intermedias y entidades gubernamentales tendrán la oportunidad de acercar y conciliar intereses, en pos de la construcción de una Argentina más sustentable.

Más de 50.000 personas visitarán este megaevento, durante los tres días de puesta en escena, en la cual podrán conocer y disfrutar en familia de:

- › Más de 300 stands de muestras y exposición de productos y servicios de la construcción.
- › 1 Congreso Anual de la Construcción del Interior del País.
- › 1 Encuentro Anual de Intendentes: "Ciudades Sustentables".
- › Jornadas de capacitación y workshops.
- › Espacio Eco-Sustentable y RSE.
- › Rondas de negocios.
- › Actividades culturales, recreativas y de esparcimiento.
- › Patio de juegos y comidas (food trucks).

La Feria Argentina de la Construcción será el escenario propicio que permitirá dar a conocer en detalle el presente y futuro del mercado de la construcción, quedando claramente marcado el compromiso de la fusión de lo público y lo privado hacia una Argentina mejor.

La Asociación Argentina del Hormigón Elaborado estará presente con los asociados en un predio destacado en la muestra al aire libre. En el interior, en el sitio destinado a las instituciones, la Asociación contará con un stand propio. ¶



SIKA® WT-100

ADITIVO ESPECIALMENTE FORMULADO PARA PRODUCIR HORMIGÓN IMPERMEABLE DE ALTA CALIDAD.

BENEFICIOS

Reduce la absorción de agua.
Reduce la penetración de agua bajo presión.

USOS Y APLICACIONES

El hormigón con la incorporación de Sika® WT-100 se usa como parte del sistema para hormigón impermeable, Sika® Watertight Concrete System.

Sika® WT-100 se usa principalmente para las siguientes aplicaciones:

- Cimentaciones, Estacionamientos, Plantas, Túneles, Piscinas, Estructuras contenedoras de agua.
- Presas (Diques), Estructuras de Plantas de tratamiento de aguas servidas.
- Partes subterráneas de edificios comerciales (centros comerciales, centros de transporte, etc.).

SIKA ARGENTINA S.A.I.C.
Juan B. Alberdi 5250
B1678CSI - Caseros
Pcia. Buenos Aires - Argentina

Contacto
Teléfono: 011 4734 3500
info-gral@ar.sika.com
www.sika.com.ar

CONSTRUYENDO CONFIANZA



La AAHE participará del 3° Congreso Argentino de Áridos

Organizado por la Cámara Empresaria Minera de Córdoba (CEMINCOR) y la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires, se llevará a cabo entre el 15, 16 y 17 de noviembre en la provincia de Córdoba, bajo el lema: "Áridos, piedra fundamental para la construcción del desarrollo sostenible".



➤ Lanzamiento del 3° Congreso Argentino de Áridos.

Durante las jornadas se desarrollarán distintas presentaciones de alto nivel académico que abordarán temáticas relacionadas con el recurso mineral, producción y aplicación de áridos, ambiente y RSE, marco regulatorio, legislación y proyección de la industria. Además, contarán con la presencia y apoyo del secretario de Minería de la provincia de Córdoba, dr. Aldo Bonalumi.

El Congreso conforma un espacio de actualización y relacionamiento destinado a empresarios, profesionales y proveedores de la industria extractiva de las canteras. Su objetivo es fomentar un intercambio de buenas prácticas mineras, promoviendo la profesionalización de la industria de los áridos, y debatir los desafíos que se avecinan, con el fin de mejorar la productividad y la sustentabilidad de las empresas del sector.

En referencia al Congreso, el licenciado

José Díaz, presidente de CEMINCOR, expresó: "Trabajamos para reposicionar la imagen del sector, involucrando a todos los integrantes de la cadena de valor, en un sentido amplio y apuntando al gran público para que la sociedad conozca más sobre la incidencia de nuestros productos en la calidad de vida de la población".

En el marco del Congreso, se realizará la 3° Expo Áridos, donde se ofrece a los proveedores un espacio comercial para la exhibición de nuevas tecnologías en prácticas mineras, maquinarias, materiales de construcción, metodologías y procesos de mejora continua de la industria de los áridos.

Participación de la AAHE

Dada la importancia de los áridos en el hormigón elaborado, la Asociación

será parte del evento a través de la presentación de dos trabajos de relevancia para el sector. Por un lado, el ingeniero Marcelo González, de la empresa TecnHo, abordará "Hormigón elaborado y áridos: Cliente-Proveedor desde la cuna". Allí se expondrá el impacto técnico y económico de los agregados en la industria del H° E°, en su gestión de calidad y en su cadena de proveedores: mercado regular y marginal, industria del H° E° y cadena de proveedores (cemento, aditivos y áridos), calidad de producto, normativa de aplicación al caso de los áridos para hormigón elaborado y protocolos de calidad de agregados para hormigón.

Por otro lado, los ingenieros María Gabriela Durán, Jorge Pagliero y Pablo Stumpf, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, disertarán sobre "Hacia el hormigón sustentable. ¿Es conveniente la aplicación de la Norma IRAM 1531:2016 'Agregados gruesos para hormigones de cemento Portland?'".

Un material de construcción sustentable es aquel que minimiza su impacto ambiental a lo largo de las etapas de su ciclo de vida. En esa línea, cada vez más y con mayor frecuencia, la fabricación de materiales ha ido incorporando estrategias de eficiencia en sus procesos, haciéndolos más sustentables, ya sea a través de la reducción del consumo de materias prima y energía, disminuyendo el volumen de residuos y/o reciclando el material. Con el fin de alentar una mayor eficacia en el empleo de la energía y

recursos no renovables como son los áridos para hormigón, se debería favorecer la disminución del consumo de energía que se utiliza para producir hormigón. En este contexto, la norma IRAM 1531:2016 "Agregados gruesos para hormigones de cemento Portland" que regula la utilización de los agregados para hormigón tiene exigencias que en algunos casos son difíciles de cumplir con los agregados de la región, que son los que menos energía de transporte demandan. En este trabajo se realiza un análisis, utilizando criterios hacia la obtención de hormigones sustentables de la Norma IRAM 1531:2016. Se exponen casos puntuales, resultados experimentales y se extraen conclusiones con el objeto de favorecer la producción de hormigones sustentables. ¶

15-16-17 de Noviembre

COMITÉ ARGENTINO DE ÁRIDOS
ARIDOS2017
3º EXPO ÁRIDOS

QUORUM
Grúas y más
CENTRO DE CONGRESOS Y CONVENCIONES

¿O INVITAMOS A SER PARTE ACTIVA DE ESTE EVENTO?

RESERVE SU STAND

Reservación en el Primer Nivel de la Sala de Exhibición y Conferencias de la Provincia de Misiones, en el Complejo de Edificios de la Universidad Nacional de Misiones, en el Pabellón de la Universidad Nacional de Misiones, en el Pabellón de la Universidad Nacional de Misiones, en el Pabellón de la Universidad Nacional de Misiones.

ARIDOS: RECURSOS FUNDAMENTALES PARA SU DESARROLLO SOSTENIBLE

SECTORES QUE ABARCA LA EXPOSICIÓN

- Nuevas tecnologías
- Insumos industriales
- Medio ambiente
- Seguridad y servicios
- Hormigón + Maquinaria + Acabado
- Industria mecánica y electromecánica

¡SÚMESE USTED TAMBIÉN!

IMPORTANTE: PARQUE DE MAQUINARIAS. Contiene un evento.

GANZAK, PONSER, CAL, IMPALNERO

HORMIGONERA
EMPRESA
CONSTRUCTORA

HORMIGONERA
EL NOCHERO

ARENA Y CANTERA
MATERIALES
DE CONSTRUCCIÓN



IRAM certifica que:
HORMIGONERA EL NOCHERO S.A.
cuenta un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de norma.

IRAM - ISO 9001:2008

Sistema de gestión de la calidad, aseguramiento de la calidad, transporte y entrega en obra en la Provincia de Misiones.



SEYON
LABORING

Ruta 12 Km 3 ½ Posadas Misiones Argentina - Tel.: líneas rotativas 0376 4454200

Luego de 37 años de existencia, la AAHE cambia de domicilio



Para acompañar el crecimiento de la industria del hormigón elaborado y el advenimiento de una gran cantidad de socios que año a año se van incorporando a esta institución, nuestra Asociación ha debido sumar nuevas tareas y mayor cantidad de personal afectado a ellas.

Es así que, para poder disponer de un lugar que nos permita dictar cursos, editar nuestra revista y realizar una serie de tareas que en la actualidad nos vemos obligados a tercerizar, se ha decidido contar con un espacio acorde a las necesidades actuales.

Con motivo de esta trascendente decisión, nuestra revista *Hormigonar* le efectuó al actual presidente, el inge-

niero Eduardo Pili, una serie de preguntas cuyas respuestas fueron las siguientes.

Después de 30 meses como presidente de la Institución, este año me toca implementar importantes cambios en la AAHE.

En 2016 festejamos el socio 130, número importante para la Institución. Socios de Tierra del Fuego a Jujuy y de Mendoza al Litoral nos alientan a avanzar en Programación Estratégica que nos planteamos desde la dirección, como es el estar vinculados a la actividad en todo el país, avanzar en la difusión de nuestra industria y acompañar el mejoramiento de la calidad del Hormigón Elaborado.

Esta premisa nos llevó a incorporar un secretario técnico, profesional universitario.

Cada año terminábamos con actividades pendientes, manuales a medio editar, nuevas capacitaciones sin implementar y otras varias tareas.

Una cosa lleva a la otra: la casa nos quedó chica, cuatro personas en un solo ambiente reducido, con distintas actividades, nos resultaba inviable.

Es así que avanzamos con la idea de lograr mayores comodidades; por tal motivo nos estamos mudando a la nueva sede en la calle Uspallata, en el barrio de Barracas. Ésta consta de más de 300 m² distribuidos en PB, dos pisos superiores y sótano, que dista mucho de los 70 m² que ocupamos actualmente.

Dejamos una zona turística/financiera y nos radicamos en un nuevo distrito al cual el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires le está dando un gran impulso, con buenos precios de alquileres, mejor accesibilidad y servicios más acordes a nuestra actividad.

Tengo que agradecer a la familia Begue de Hormigonera Carbemix, que rápidamente decidió dar el aval requerido para esta gestión.

La nueva sede tiene capacidad necesaria para nuestras tareas diarias y nuestras reuniones mensuales. Cuenta con un aula para realizar capacitaciones, que será equipada con pupitres, proyectores, equipos de audio y todo lo necesario para la actividad que desarrollaremos.

Además, se dedicará un espacio a biblioteca, tendremos todas nuestras publicaciones y de la actividad disponibles y exhibidas para todo público.

Nuestros asociados tendrán su oficina en CABA, donde podrán disponer de un lugar para entrevistas de negocios; contarán con la asistencia de secretaria, internet y todo lo necesario

para el desarrollo de sus actividades sociales y el contacto permanente con nuestros representantes.

Estarán a disposición en nuestro espacio los mejores ingenieros en tec-

nología del Hormigón, el contacto con proveedores y asesoramiento jurídico laboral permanente que brinda esta Asociación. ¶

Nueva sede de la Asociación Argentina de Hormigón Elaborado

Calle Uspallata 711, entre Tacuarí y Gaspar Melchor de Jovellanos, CABA

CP: C1268AFA

Teléfonos: (+54 11) 4300-6944 / (+54 11) 4300-7173



BANDAS TRANSPORTADORAS Y ELEVADORAS PARA:

Plantas de hormigón elaborado • Cementeras
Canteras • Fábricas de ladrillos cerámicos • Areneras
Viales • Plantas de asfalto • Siderurgia • Minería
Bandas transportadoras para fresadoras de Pavimento
Cintas pesadas y livianas, goma y pvc, lisas y chevronadas
Rodillos y estaciones • rolos motrices • reenvíos • tensores
Guarderas, encausadores, faldones, goma caramelo

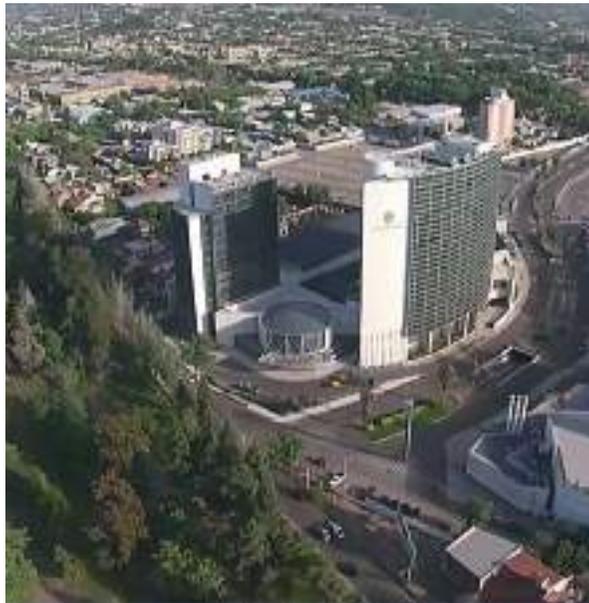
SERVICIO DE MONTAJE Y VULCANIZADO EN PLANTA

Robertson 540 (1842)
Monte Grande (Bs.As)
Tel/fax: 4281-1661/4284-1937
(15) 4979-2003- (15) 4969-8370
E-mail: info@corpom.com.ar



V Convención de la Industria del Hormigón Elaborado Mendoza 2017

Del 16 al 18 de noviembre próximos, estaremos reunidos en medio del paisaje cordillerano para celebrar un nuevo encuentro en el Hotel Intercontinental Mendoza, con muchas novedades .



Mendoza es la ciudad elegida como anfitriona para la próxima Convención de la Industria del Hormigón Elaborado, la quinta de nuestras reuniones anuales que nos lleva a hablar de negocios, a proyectar el futuro del hormigón elaborado en la Argentina y conocer temas de gestión, economía y profesionalización del quehacer cotidiano.

El Hotel Intercontinental Mendoza será el centro de los acontecimientos, aunque también ampliaremos el radio de acción de la Convención a una visita a obra, el Tercer Torneo de Conducción de Mixer en la playa de estacionamiento del shopping cercano al Hotel Sede y nuestra Cena de Camaradería en el entorno de los viñedos de una bodega increíble.

“Hormigón elaborado: del origen a la cata”

Como cada año, nos dejamos inspirar por la pertenencia de nuestra Convención al lugar seleccionado para realizarla. Por eso, pensamos en un lema que una la tierra del vino con el especial cuidado que los que hacemos hormigón elaborado ponemos en su origen, su entrega, su calidad y durabilidad. De allí que podemos hablar con analogías entre el cultivo de la vid y su llegada a la mesa para ser descorchada

en forma de vino, y nuestra labor de hacer hormigones que satisfagan a las obras y a los clientes.

Como siempre, pensamos en novedades para que nos sorprendan en el próximo encuentro. Este año, no sólo tendremos la exposición comercial, la jornada de disertaciones, la Cena de Camaradería y la exposición de máquinas al aire libre –mixers con bomba integrada, plantas móviles, bombas–, sino que también regresa una jornada entusiasta y entretenida de la mano de los operadores de motohormigoneros enviados por sus empresas para representarlos en las pruebas de habilidad conductiva del Tercer Torneo Nacional de Operadores de Mixer, que se llevará a cabo el jueves 16.

Ese mismo día, al atardecer, tendrá lugar a cabo la inauguración formal de la Exposición Comercial en el Foyer del Salón Malbec, en el primer piso del Hotel Intercontinental. Con una degustación de vinos y delicias gourmet a tono con el escenario mendocino, también entregaremos los premios del Torneo a los ganadores.

El viernes 17 comenzaremos con la acreditación bien temprano, para luego seguir una agenda interesante de oradores que se referirán a temas como la actualidad económica; el marketing para la construcción y el mundo del hormigón elaborado; las habilidades blandas que también requieren las profesiones duras como la ingeniería; y la motivación para trabajar en equipo y hacer crecer los negocios.

Uno de nuestros conferencistas destacados que ya confirmó su presencia es el ingeniero Ramón Carrasquillo, un distinguido y habitual orador de los encuentros FIHP, que viajará desde Estados Unidos para compartir un espacio agradable y simpático sobre el rol profesional de los hormigoneros en el mundo actual, con la propuesta de que la charla sirva a la práctica de cada uno dentro de la industria.

Dentro del cálido Salón Malbec, las conferencias magistrales sumarán este año las charlas de “5 minutos de innovación” que surgieron en la Convención Bariloche 2015 y se repitieron en Córdoba 2016. Pero en un nuevo formato, más protagónico. La idea es que los sponsors Main, Gold y Silver puedan presentar sus grandes novedades en este espacio ágil de comunicación, desde el estrado de la jornada de la Convención, alternándose con los disertantes.

A propósito de esto, hay otra novedad y es que las Rondas de Negocios cambiarán también de formato. Podrán reali-



zarse dichos encuentros mano a mano entre proveedores y clientes dentro de la misma Exposición Comercial, desde el jueves 16 hasta el sábado 18 por la mañana, sin límites de tiempo, dado que el espacio expositivo, sumamente luminoso y amplio, permitió diagramar una mayor cantidad de propuestas para la opción de espacios comerciales y sponsors. Así, se suman categorías de sponsors: Silver+ (los mismos beneficios de categoría Silver, pero con acceso a dos ubicaciones de privilegio dentro del diagrama de stands) y

Aluminio (pequeños aunque cómodos espacios de 1 m², con escritorio, donde poder mantener diálogos y reuniones, ofrecer folletería, etc.).

Por su parte, el Main sponsor contará este año con ubicación privilegiada y sumamente receptiva al área de la Exposición Comercial, frente a las escaleras mecánicas que dan acceso al Salón Malbec y con 22,5m² para desarrollar su stand. Asimismo, quien elija esta categoría podrá auspiciar en exclusiva la conferencia de uno de los disertantes principales. ¶



CONTAMOS CON MÁS DE 20 AÑOS DE EXPERIENCIA BRINDANDO SOLUCIONES AL MUNDO DE LA CONSTRUCCIÓN.



ADITIVOS PARA HORMIGÓN



FISOS



ADITIVOS PARA MORTEROS



GROUTING



REPARACIÓN Y PROTECCIÓN



ADHESIVOS E INYECCIONES



AUXILIARES PARA HORMIGÓN



IMPERMEABILIZACIÓN



SELLADORES

**SOLUCIONES
EXCELENCIA
RAPIDEZ**

TEL.: (54 11) 4647-0077

info@legatec.com.ar

WWW.LEGATEC.COM.AR

Una prueba de profesionalismo y habilidad

El jueves 16 de noviembre próximo, en el inicio de la V Convención de la Industria del Hormigón Elaborado en Mendoza, se realizará una nueva edición del apasionante Torneo Nacional de Operadores de Mixer.



Nos contagiamos de una sana costumbre que tiene la FIHP (Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado): los torneos en los que los operadores de nuestros mixer tienen la oportunidad de demostrar sus habilidades, su profesionalismo al volante y –mucho más importante– sus conocimientos sobre el hormigón fresco. Ellos son la cara visible del transporte del material por el que velamos en calidad y tiempos de entrega, y son responsables de ese crucial camino entre la planta y la obra. Entonces, animados por el espíritu de los torneos realizados en Las Vegas, Guatemala y otras locaciones internacionales, trajimos el primero de ellos al Congreso Internacional del Hormigón en Mar del Plata, en 2010. Más tarde, en nuestra II Convención AAHE, nos valimos del

paisaje atinado para la ocasión de los boxes de Potrero de los Funes, en San Luis (en una mañana en la que el clima adusto hasta ofreció unos minutos de granizo, pero no le quitó mérito al campeón, Franco Rodríguez, de la empresa Alubry).

Ahora vamos por una cita más: nuestro tercer Torneo de Operadores de Mixer ya tiene fecha y lugar; será el jueves 16 de noviembre, en la ciudad de Mendoza, detrás del Hotel Intercontinental, dando inicio atractivo a la serie de jornadas que compondrán la V Convención AAHE.

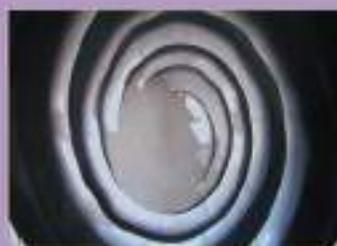
Las pruebas al volante son la parte más atractiva, aunque no única, de este torneo. También los operadores inscriptos en la competencia por sus respectivas empresas deberán demostrar su conocimiento sobre el hormigón

elaborado mediante un test escrito que incluye preguntas sobre temas técnicos, de seguridad laboral y vial, calidad del hormigón y medio ambiente.

Luego, será tiempo de demostrar su habilidad conductiva frente a un jurado compuesto por directivos de la AAHE y representantes de empresas sponsors del torneo. Los operadores deberán domesticar los mixer en diversos ejercicios prácticos como el Giro 90° (consiste en girar hacia la izquierda o derecha lo más cerca posible de un obstáculo; la huella dejada en el piso por el tandem trasero del mixer se define con talco y se mide la distancia perpendicular entre el obstáculo y el borde externo de la huella dejada en el piso); estacionamiento paralelo al cordón; Circulación entre camino de cinco pelotas de tenis hacia adelante;

RE-CON zero

Hormigón devuelto con impacto cero



LA RECUPERACIÓN SOSTENIBLE DEL HORMIGÓN DEVUELTO

PASO

1

Parte A
0,5 kg/m³
4 minutos
de mezcla



PASO

2

Parte B
1,5 kg/m³
3 minutos
de mezcla



PASO

3

DESCARGA



KIT para tratar 1 metro cúbico de hormigón:

RE-CON ZERO EVO Parte A: 1 bolsa hidrosoluble de 0,5 kg

RE-CON ZERO EVO Parte B: 1 bolsa hidrosoluble de 1,5 kg

Después de mezclar durante unos pocos minutos el hormigón con RE-CON ZERO EVO se transforma en un material granular que puede ser descargado en el suelo y, una vez curado, se utiliza como agregado. RE-CON ZERO EVO trabaja con todos los tipos de hormigón. Después de descargar el material, el tambor de mezcla queda limpio. El agua de limpieza para el tambor mezclador puede ser completamente reciclada y utilizada de nuevo para la mezcla.





REFUERZO DE HORMIGÓN

**Fibras de Polipropileno
FibroMac**

- Reducen fisuras
- Aumentan la resistencia al fuego
- Permiten controlar la esudación y segregación
- Ofrecen mayor resistencia al impacto
- Mejoran la resistencia al desgasite

**Fibras de Acero
Wirand**

Reemplazan la armadura tradicional en aplicaciones como: pisos y pavimentos, plataformas, revestimiento de túneles y recuperación de estructuras.

MACCAFERRI

www.maccferri.com.ar
Info@maccferri.com.ar
Tel: (+54) 03327 - 412201

en el blanco (una prueba que consiste en pasar circulando hacia adelante sobre un blanco con el mixer y tratar de centrar el extremo de la canaleta extendida sobre el blanco); detención de trompa, de frente, lo más cerca posible de un caballete sin tocarlo; circulación entre pelotas de tenis hacia atrás (duales traseras derechas); estacionamiento marcha atrás sobre una marca; zig zag sorteando conos, entre otros ejercicios.

Esperando una numerosa y entusiasta participación, en algunos días estarán recibiendo los formularios para realizar la inscripción de sus conductores más hábiles, quienes podrán acceder, de subir al podio, a un interesante premio, copa y diplomas meritorios y participación del cocktail de inauguración de la V Convención en el Hotel Intercontinental.

Recuerden que para la inscripción deberán incluir copia del registro de conducir profesional del participante, copia del registro nacional habilitante de cargas, nota de la empresa autorizando la participación y cobertura de la ART con vigencia a la fecha de las actividades y con cláusula de no repetición según reglamento.

Invitamos también a las empresas a sumarse como sponsors de esta actividad, con interesantes y accesibles opciones de presencia durante la realización del Torneo. ¶

PREPARADOS PARA ACTUAR EN CUALQUIER LUGAR



Bombas estacionarias de remolque o montadas sobre chasis

Bombas para mortero

Plumas de distribución autoerectantes

Distribuidores de cinta

Equipos para túneles y minería



Bombas para hormigón y mortero.

REPRESENTANTES:

Putzmeister

Allentown

coisolimper

Equipec

Planta/Oficina: Santa Rosalia (Diag. 78) 1860 - San Andrés (1851) Pcia. de Buenos Aires - +54 11 4752-4751

www.teknobomba.com

Capacitación en el Colegio de Ingenieros del Distrito VI

Sobre el nuevo Reglamento CIRSOC 201/05.



🔸 Arq. Roberto Tozzini



🔸 Ing. Civil Juan Constantinidis



🔸 Ing. Leonardo Zitzer



El jueves 13 de julio de 2017 se llevó a cabo en el Colegio de Ingenieros del Distrito VI, Carlos Croce 122, Lomas de Zamora, la primera jornada de un ciclo disertaciones técnicas que se realizarán en los siete distritos de los Colegios de In-

genieros de la Provincia de Buenos Aires, de acuerdo con un Convenio de Colaboración firmado con dicho Colegio para capacitar a sus profesionales.

Estas disertaciones tendrán como fin presentarles a los ingenieros de

nuestra industria el nuevo Reglamento CIRSOC 201/05 y actualizarlos en cuanto a las tecnologías del hormigón disponibles actualmente, así como su aplicación.

El Programa desarrollado en esta oportunidad fue el siguiente:

- “Control del Hormigón Elaborado Según el Nuevo CIRSOC 201/5”, por el Ing. Humberto Balzamo.
- “Hormigones Especiales”, por el Ing. Leonardo Zitzer de Mapei Argentina SA.
- “Pisos Industriales de Hormigón Fibrado”, por el Arq. Roberto Tozzini de Policemento SRL.

La entrada fue libre y gratuita pero se requirió inscripción previa, dado que el cupo del salón era limitado. Los disertantes entregaron a los asistentes material informativo con el contenido de las charlas dictadas. †

grupo
BaBuin y BaBuin S.A.

El prestigio y el éxito de nuestra
compañía, es el éxito de quienes
deciden confiar en nosotros.

especialistas en construcciones

y hormigón elaborado

BaBuin y BaBuin S.A.

construcciones

- Obras Civiles,
viales e industriales
- Pavimentos
- Pisos Industriales
- Obras Hidráulicas
- Obras de Arquitectura

HorBa S.A.

hormigón elaborado

- Hormigones
de todo tipo
- Servicio de bombeo
- Planta Móvil
- Laboratorio
- Control de calidad

EdiBaB S.A.

inmobiliaria

- Fideicomisos
- Comercialización
de Unidades de Vivienda
- Soluciones Inmobiliarias



info@horba.com.ar

50 años
en la Construcción Argentina

0800-122-8989
0237-4055422 al 425

www.babuinybabuin.com.ar

Control de la calidad del hormigón en obra. Aplicación del nuevo reglamento CIRSOC 201:2005



✦ Ing. Diego Mantegna - Ing. Pedro Chuet-Missé - Ing. María Fernanda Carrasco - Ing. Mario Blacud Morales - Ing. Humberto Balzamo.

El 9 de junio pasado se llevó a cabo en Entre Ríos el curso sobre Control de Calidad del Hormigón en Obra. Aplicación del nuevo Reglamento CIRSOC 201:2005, organizado por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE) y la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH).

Dirigido a profesionales, técnicos y estudiantes de la especialidad que participan en proyecto, dirección, ejecución o control de obras (ingenieros civiles, arquitectos, maestros mayores de obra y otras actividades afines a la construcción), el encuentro, que convocó a más de 40 participantes, estuvo dividido en dos partes: una teórica, que tuvo lugar en el Colegio de

Ingenieros Civiles de la Provincia de Entre Ríos, y otra práctica, desarrollada en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la UTN Regional Paraná.

En el primer caso, se incluyeron presentaciones en Power Point y ejercicios sobre situaciones reales. En el segundo, se llevaron a cabo un moldeo de hormigón, la ejecución de ensayos en laboratorio, el debate sobre los casos presentados por los docentes y la inclusión de casos reales de los participantes dentro del límite de horario establecido.

Los profesores que participaron del encuentro fueron la ingeniera María Fernanda Carrasco (CECOVI), el ingeniero Diego Mantegna (Loma Negra -UCA) y el ingeniero Humberto Mar-

celo Balzamo (UBA).

La parte teórica del temario incluyó los siguientes puntos: "Clasificación del medio ambiente en que se ubica la obra", "Determinación de la resistencia especificada y la razón agua/cemento máxima", "Modos de control de producción y recepción del hormigón", "Requisitos a cumplir para el Modo 1 y el Modo 2 de control", "Cómo pedir el hormigón elaborado para nuestra obra. Aspectos a tener en cuenta antes de la llegada del hormigón a obra", "Control de recepción del hormigón en obra. Alcances y objetivos", "Ensayos de control en estado fresco y endurecido. Precauciones para lograr resultados de ensayos válidos y confiables", "Criterios de



“Moldeo de un hormigón en laboratorio”, “Determinación de la temperatura, asentamiento y aire incorporado en el hormigón según normas IRAM”, “Moldeo de probetas”, “Ensayos ejecutados por participantes”, “Modificación de la fluidez del hormigón mediante aditivo superfluidificante” y “Determinación de las propiedades en estado fresco y moldeo de probetas”.

Finalmente, durante el debate y las consultas se abordaron los siguientes aspectos:

“¿Cuáles son las mejoras del nuevo CIRSOC 201 respecto del anterior?”, “¿Qué aspectos es necesario mejorar en el futuro?” y “¿Cuánto de lo visto en el curso se aplica actualmente en las obras?”. ¶

aceptación y rechazo del hormigón fresco colocado en obra”, “Qué hacer en el caso de que no se verifiquen estos criterios”, “Control de calidad del hormigón endurecido. Análisis e interpretación de los resultados”, “Qué

hacer cuando el hormigón recibido no cumple la resistencia potencial especificada” y “Extracción de testigos y ensayos no destructivos (END)”.

La parte práctica, en tanto, incluyó los siguientes trabajos:

ÑIRE

- Hormigón Elaborado
- Servicio de Bombeo
- Áridos en General
- Asesoramiento Técnico
- Laboratorio Central
- Movimiento de Suelos

Administración y Ventas:
 Ruta 237 Km. 1636
 Tel - Fax: 0294 4527056
 San Carlos de Bariloche - Río Negro
 canteranire@hotmail.com

2º Curso Profesional en la Entrega del Concreto (PEC)



El curso para profesionales en la entrega del hormigón se dictó por primera vez con profesionales argentinos con el aval y el apoyo de la Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado (FIHP). El anterior había sido dictado por profesores de la FIHP oriundos de Colombia.

Se realizó desde el jueves 10 hasta el sábado 12 de agosto en el Centro Técnico Loma Negra, con una concurrencia de 21 operarios de motohormigoneros de las siguientes empresas: Nelson Melli Construcciones SA; Santa Fe Materiales SA; Luis Franco Russo; Loma Negra SA; Horcrisa SA; Carbemix SA; Elias Yapur SA; LT Hormax Concretos; Incoser SA y Casa Schanton SA.

El curso buscó incrementar los estándares de los operarios de motohormigoneros, la cara visible de la empresa, a fin de generar beneficios que se traducen en un mejor servicio, personal más comprometido y clientes más satisfechos. En las tres jornadas se brindaron *coffee breaks* y almuerzos a los profesores y participantes.

El Programa desarrollado contempló 5 áreas fundamentales dictadas por profesionales experimentados:

- Ing. Humberto Balzamo de la empresa HMB y CIMHE SRL, autorizado por la FIHP como coordinador general para el dictado del curso, tuvo a su cargo el desarrollo de los módulos "Conocimiento del Producto" y "Relaciones entre el Cliente y la Empresa".
- Ing. Lourdes Morales, jefa de S&H y Medio Ambiente de la empresa Cementos Avellaneda SA, dictó el módulo "Medio Ambiente".
- Lic. Rafael Alberino, coordinador de Seguridad Salud y Medio Ambiente de Loma Negra SA, capacitó sobre Seguridad.
- Ing. Jorge García, gerente de Thermodynevia SA, con treinta años de experiencia en la reparación, mantenimiento y posventa de equipos, fue el encargado del módulo "Mantenimiento y Operaciones del vehículo".

Se utilizaron y entregaron los manuales de la AAHE y de la National Ready Mixed Concrete Association (NR-



Ing. Jorge García



Ing. Lourdes Moralez



Ing. Humberto Balzamo

MCA) traducidos al español.

Para cada uno de los módulos se realizó un examen del tipo *multiple choice*, cuya temática fue enviada desde la FIHP. Estos exámenes serán corregidos en la Federación. Quienes hayan cumplimentado los estándares solicitados recibirán el certificado de aprobación, de validez internacional. El certificado PEC es requerido en muchos países de América para poder tener acceso al manejo de los mixers. El curso se dividió en tres partes:

- Una parte teórica dictada en el anfiteatro que posee el centro técnico.
- Una primera parte práctica del Módulo “Conocimiento del Producto” en el laboratorio de ensayos de Loma Negra.
- Una segunda parte práctica como complemento del Módulo “Mantenimiento y Operaciones del Vehículo”, dictada en el patio de estacionamiento con un equipo cedido gentilmente por la misma empresa.

Como cierre, profesores y participantes fueron invitados a un almuerzo de fin de curso en el restaurante Las Nazarenas, en el barrio de Retiro. Al final de éste se realizó la ceremonia de entrega de certificados de asistencia. Dada la satisfacción demostrada por los asistentes, nuestra Institución se ha comprometido a continuar con el dictado de estos cursos el próximo año.

La Asociación Argentina del Hormigón Elaborado quiere agradecer muy especialmente a los directivos y personal del Centro Técnico Loma Negra por todo el apoyo brindado para la realización de este curso, así como la contribución del licenciado Rafael Alberino para el dictado del módulo de seguridad y especialmente al actualmente secretario de esta Institución, ing. Gastón Fornasier, no sólo por la gestión facilitadora para la realización, sino

también por su predisposición a dictar la presentación y la charla de motivación.

De igual manera se quiere agradecer a las empresas Thermodyneval y Cementos Avellaneda por la contribución desinteresada de sus especialistas, el ing. Jorge García y la ing. Lourdes Morales, en sus respectivas áreas. ¶



Paraná fue sede de la 40ª Jornada de Actualización Técnica

El jueves 8 de junio se celebró en el Aula Magna de la Facultad Regional Paraná UTN la 40ª Jornada de Actualización Técnica, organizada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE), el Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil de Entre Ríos y la UTN.



◀ Jornada a sala llena



◀ Ing. Juan Mario Puskovic



◀ Ing. Leonardo Checmarew



◀ Ing. Diego Mantegna



◀ Ing. Joaquin Graham

El jueves 8 de junio se celebró en el Aula Magna de la Facultad Regional Paraná UTN la 40ª Jornada de Actualización Técnica, organizada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE), el Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil de Entre Ríos y la UTN.

Durante el encuentro, auspiciado por las empresas Demartín Hermanos,

Hormigonera SA e Indal, y también patrocinado por las firmas GCP At, Loma Negra, Mapei, Protex, Policemento y Sika Argentina, tomaron la palabra varios especialistas.

La apertura estuvo a cargo del Ing. Juan Mario Puskovic, secretario de Extensión Universitaria y graduado de la UTN. Luego fue el turno del Ing. Leonardo Checmarew, jefe de

Servicios Técnicos de Hormigones de Sika Argentina, quien trató los temas “Fibras sintéticas estructurales en el hormigón” y “Rellenos de densidad controlada”.

Acto seguido se llevó a cabo una “Demostración práctica de relleno fluido cementíceo”, a cargo de Sika Argentina y de Paulina Castro, de Demartín Hermanos, tras lo cual tuvo lugar un



🔥 Demostración de Piso con Fibras

coffe break.

Luego de la pausa, el Arq. Gustavo Fresco, de Mapei, disertó sobre “Hormigón poroso”, mientras que el Arq. Sebastián Cichello, responsable del Departamento de Hormigón de Prokrete, se refirió a “Impermeabilización y protección del hormigón. Sistema Xypex”. Después vino el almuerzo. Y, tras él, el Ing. Joaquín Graham, responsable de Asesoramiento Técnico y Ventas de GCP At, expuso el tema “Ampliando las fronteras del hormigón elaborado con aditivos de última generación”, en tanto que el Arq. Roberto Tozzini, gerente de Policemento, se refirió a “Pisos industriales reforzados con fibra”. A eso le siguieron la “Demostración práctica de un piso de hormigón”, a cargo de las empresas Policemento y Hormigoneira SA; la charla “Diseño y construcción de pavimentos de hormigón. Estado del arte y algunas recomendaciones”, en palabras de Gustavo Pumar, de Loma Negra; y la disertación “Presente y futuro de normas para la industria del hormigón elaborado”, a cargo del Ing. Pedro Chuet-Missé, director ejecutivo de la AAHE.

Finalmente, se hizo entrega de certificados de asistencia a los concurrentes que participaron de la jornada. ¶



🔥 Arq. Sebastián Cichello



🔥 Arq. Gustavo Fresco



🔥 Arq. Roberto Tozzini



🔥 Ing. Pedro Chuet-Missé

Cursos de Hormigón Elaborado en Laboratorio y Obra - CHELO



↗ Foto grupal de los alumnos y docentes

CHELO II y III

Del 31 de mayo al 2 de junio de 2017, dictaron el Dr. Ing. Raúl Zerbino y la Ing. Graciela Giaccio el Curso CHELO II, en el LEMIT (Laboratorio de Entrenamiento Multidis-

ciplinario para la Investigación Tecnológica), en la Ciudad de La Plata. Concurrieron 20 alumnos, incluyendo 2 becarios del CHELO I y 2 becarios del LEMIT, también del CHELO I.



↗ Dr. Ing. Raúl Zerbino



↗ Ing. Graciela Giaccio

CHELO III

Al cierre de esta edición, se estaba invitando a las empresas socias y no socias a participar de este curso, cuya temática son los aditivos, adiciones minerales, transporte, hormigonado en tiempo frío y caluroso, todo ello dentro del Reglamento CIRSOC 201/05 que nos rige. El mencionado curso se dictó en el LEMIT, entre los días 23 y 25 de agosto de 2017, en el horario de 8:30 a 12:30 y de 14:00 a 17:00 horas.

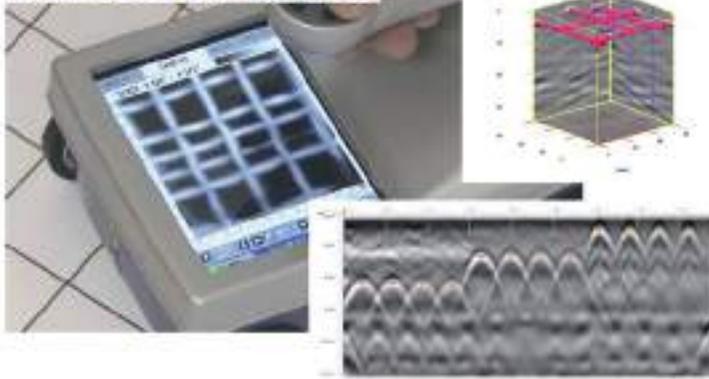


WALLSERVICES

ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS

LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y
NO DESTRUCTIVOS EN METALES Y HORMIGÓN

ESCANEEO DE ESTRUCTURAS



Patxot 734 (1822) Valentin Alsina, Lanus | Lab: (011) 3971-1999
Buenos Aires, Argentina. | Móvil: 1559757595
www.wallservices.com.ar - marcelo.paredes@wallservices.com.ar

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS CONVENCIONALES (END)

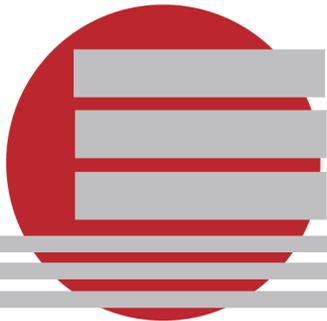
- Líquidos Penetrantes
- Ensayos de soldaduras aluminotérmicas
- Medición de Espesores
- Medición de Dureza
- Ultrasonido en Metales

ENSAYOS EN EL HORMIGÓN

- Extracción de Testigos
- Esclerometría
- Escaneo de Estructuras (GPR)
- Ultrasonido en Hormigón
- Ensayos a la Compresión
- Detección de Materiales
- Detección de Diámetro de Barras
- Integridad de Pilotes

INGENIERÍA

- Evaluación de accidentes en Obras
- Evaluación de Riesgo de Estructuras
- Certificación de camiones MIXER
- Recipientes sometidos a presión interna (Aditiveros - Agua)
- Control de Calidad
- Estudio de Suelos



HORMIGONERA PLATENSE

- 1° en ventas y calidad
- Elaboración y provisión según manuales de Calidad ISO 9002

158 Esq. 2. Puente Roma. Berisso.
Tel/fax 0221-4612423 / 4640022
0221- 15 - 4633692 | 0221 - 15 - 3182039
Radio 171*633
info@hplatense.com.ar



Cadiem

Centro Argentino de Investigación y Ensayo de Materiales

- Tecnología del hormigón - Control de calidad
- Estudios de Estructuras: Patologías - Corrosión Soluciones Correctivas
- Ensayos no Destructivo
- Ensayos de Carga de Pilotes - Ensayos de Integridad (PIT) Con tecnología PILE DYNAMICS Inc. (USA)
- Pruebas de Carga Directa en Estructuras
- Concreto Asfáltico - Control de Calidad
- Evaluación de Impacto Ambiental

OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS
OBRAS VIALES - TERRAPLENES
EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES

Ntra. Sra. del Carmen 2306 - Sáenz Peña (B1675ARD)
Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Tel / fax: 4757-2992 / 7293 / 9093
e-mail: oftecnica@cadiem.com.ar
web: www.cadiem.com.ar

Cursos Online

Estos cursos son fruto de un acuerdo entre la AAHE y CAMARCO, donde esta última aporta la tecnología necesaria para brindar la capacitación y el apoyo para la difusión a través de la Escuela de Gestión en todo el país. Nuestra entidad aporta el docente. En este caso, es el Ms. Ing. Maximiliano Segerer quien cumple con este rol. La AAHE es SOCIO AUPICIANTE de estos Cursos, que tienen que ver con el Hormigón Elaborado. Además, nuestros asociados gozan del mismo arancel que los socios de CAMARCO.

CV del Ms. Ing. Maximiliano Segerer



Ing. Civil egresado de la UNC (Mendoza) y de la ENISE (Saint-Etienne - Francia). Master en Ciencia de Materiales del INSA (Toulouse - Francia). Distinciones varias, incluyendo premios de la Academia Nacional de Ingeniería y medalla de honor universitaria. Presidente del laboratorio y consultora "Control y Desarrollo de Hormigones". Intervención de numerosas obras civiles de envergadura. Asesor de empresas constructoras y proveedores de hormigón elaborado. Profesor Titular de "Materiales de Construcción", "Tecnología del Hormigón" y "Tecnología de los Materiales" de la Universidad Nacional de Cuyo y de la UTN Mendoza. Responsable del área "Materiales Estructurales" del Instituto de Mecánica Estructural y Riesgo Sísmico. Publicación de más de 60 trabajos y artículos de la temática de Hormigones, incluyendo varias conferencias en Congresos en el extranjero. Organización de 25 cursos de actualización técnica para profesionales en diferentes ciudades del país, formaciones *in-company*, capacitaciones a reparticiones públicas y dictado de cursos de laboratorista. En los últimos años, dictado de varios cursos con la CAC en la Temática de hormigones. Respecto a la temática del curso, dictado del Nivel II de cursos de laboratoristas de la Asociación Argentina del Hormigón y ejecución de trabajos de dosificaciones de hormigones convencionales y especiales en la mayor parte de las provincias del país.

CURSOS DICTADOS HASTA JULIO DE 2017

Nº	Nombre del curso	Fecha	Duración	
			Clases	Horas
1	Prevención y Reparación de Fisuras y otros Defectos del Hormigón Elaborado	24/08/2015 21/09/2015	5	10
2	Control de Calidad en Obra y Estructuras de Hormigón existentes	30/11/2015 21/12/2015	4	8
3	Ejecución de Pisos y pavimentos de Hormigón	24/05/2016 21/06/2016	5	10
4	Control de Calidad en Obra y Estructuras de Hormigón existentes	15/11/2016 06/12/2016	4	8
5	Control de Calidad en Obra y Estructuras de Hormigón existentes	25/04/2017 16/05/2017	4	8
6	Ejecución de Pisos y pavimentos de Hormigón	30/05/2017 18/06/2017	5	10

CURSOS A DICTARSE HASTA FIN DEL CORRIENTE AÑO

Nº	Nombre del curso	Fecha	Duración	
			Clases	Horas
1	Dosificación Práctica de Hormigones	28/08/2017 25/09/2017	5	10
2	Actualización Reglamentaria de Hormigones - CIRSOC 201/05 y tendencia	07/11/2017 21/11/2017	3	6

El lunes 28 de agosto se dictó el 7º Curso Online cuyo tema es DOSIFICACIÓN DE PRÁCTICA DE HORMIGONES. Son 5 clases de 2 horas c/u y culminará el 25 de septiembre.

Más información:

www.hormigonelaborado.com
 cursos@hormigonelaborado.com
 Tel.: 011-4576 7194 y 011 4315 9193

Próximos Cursos

(CHELO I, II y III) a dictarse a partir del mes de septiembre
 Los aranceles que registrarán para estos cursos son los siguientes:

CHELO I: \$ 5.100 para socios, \$ 6.200 para no socios
 CHELO II y III: \$4.500 para socios, \$ 5.500 para no socios

31º CHELO I	22º CHELO II	13º CHELO III
25 al 29 de Septiembre de 8.30 a 12:30 hs y de 14 a 17.30 hs	1º al 3 de Noviembre de 8.30 a 12:30 hs y de 14 a 18,00 hs	29 de Nov. al 1º de Diciembre de 8.30 a 12:30 hs y de 14 a 18,00 hs
DICTADO DEL CURSO: Av. 52 entre 121 y 122. Ciudad de La Plata. Prov. de Buenos Aires. INFORMES: 011 45767194/cursos@hormigonelaborado.com/www.hormigonelaborado.com  /asociacionarg.delhormigonelaborado		



ASOCIACION
 ARGENTINA del
 HORMIGON
 ELABORADO



CÁMARA ARGENTINA
 DE LA CONSTRUCCIÓN



FIBRA PYQ

APLICACIONES

Veredas · Carpetas · Pisos industriales
 Entrada de camiones · Garajes · Cordones
 Mosaicos y baldosas · Contra pisos
 Hormigón en general · Losas

MODO DE USO

1. Agua
2. Se introduce la piedra (50%)
3. Se introduce la fibra PYQ y se mezcla durante tres minutos
4. Se introduce el resto de las piedras
5. El resto del material (cemento, arena y cal)

VENTAJAS

- Evita la formación de fisuras e infiltraciones.
- Impide y controla la formación de grietas.
- Aumenta la resistencia al impacto y vibratorias.
- Reduce el costo al evitar, ocasionalmente, el uso de mallas de hierro.
- De fácil aplicación Se incorpora directamente al hormigón.



PYQ S.A. - Fábrica Barracas

Av. Vélez Sarsfield 236 (C1282AFP) C.A.B.A.
 Tel/Fax:(+54 11) 4304-0698 / www.pyqsa.com
 info@pyqsa.com - pyq03@hotmail.com

Hormigón autocompactante

El socio que le faltaba a la industria del hormigón elaborado

El hormigón autocompactante (HAC) tuvo sus orígenes en los años 80, desarrollado por el profesor Hajima Okamura de la Universidad de Tokio, en Japón. Tibiamente comenzó a ser incorporado en los diferentes continentes, arribando a finales de los 90 a la Argentina.

Hormigón	Tipo	Hormigón Convencional H30	Hormigón Autocompactante H50
Cemento - kg/m ³	Cemento Portland Clase CPII	284	284
Adición - kg/m ³	Filler	31	31
Arena Fina - kg/m ³	Arena silícea	411	427
Arena Gruesa - kg/m ³	Arena trituración	411	427
Agregado Grueso - kg/m ³	Piedra Granítica 6-12	403	391
Agregado Grueso - kg/m ³	Piedra Granítica 6-20	605	586
Agua - kg/m ³	Red	182	182
Aditivo 1	Medio Rango	0,90%	0%
Aditivo 2	Alto Rango - Policarboxilato	0%	0,7%
Aditivo 3	CONCERA	0,00%	0,90%
Relación agua / cementante		0,578	0,578
Relación arena / agregados totales		0,45	0,47
Parámetros estado fresco	Asentamiento/diámetro - cm	150	700
	Aire incorporado - %	2,0%	2,0%
	PUV - Kg/m ³	2331	2337
Resistencia (MPa)	1 día	12,5	13,5
	7 días	28,0	29,5
	28 días	38,0	39,4
Costo	% referido a H30	100%	108%

Ing. Graham Joaquín

GCP at.

joaquin.graham@gcpat.com

Entre las principales propiedades del HAC, encontramos que los beneficios tales como la eliminación de compactación y la

buena capacidad de bombeo están compensados por inconvenientes como alto tenor de cemento por m³, por el cambio en la cantidad de finos de los agregados, sensibilidad a pequeñas variaciones en la relación agua/cemento y la necesidad del diseño de mezclas especiales.

Comparando el HAC con un hormigón convencional, tenemos los siguientes materiales componentes y características. »

TECNOLOGÍA INNOVACIÓN SUSTENTABILIDAD



**líderes en aditivos
para concreto y cemento**

La marca que usted conoce y en la que confía, tiene nuevo nombre



gcp applied technologies

W.R.Grace Argentina S.A.
Primera Junta 570 - Quilmes (B1878IPL)
Buenos Aires, Argentina.
Tel. 54 (11) 4229-5303

 gcpat.com

Por lo descrito en la tabla precedente, vemos las diferencias fundamentales que existen en las dosificaciones de un hormigón convencional y un hormigón HAC.

Hormigón autocompactante en Argentina

En la Argentina, la tecnología para realizar el HAC está disponible desde el principio del siglo, por lo que podemos concluir que no se ha demorado en llegar a nuestras tierras este nuevo concepto de hormigón, y que desde esa época pudo haberse utilizado y mucho en las obras que se realizaron.

A lo largo de estos casi 20 años muchas de las empresas de primera línea han desarrollado el HAC a escala de laboratorio, realizando pruebas de toda índole y logrando productos de elevada calidad. Incluso varios han dado un paso adicional y lo han incluido en la lista de precios que ofrecen al público.

A pesar de los avances realizados en ese sentido, sabemos que el mercado del HAC está bien acotado y pareciera solamente destinado para determinados proyectos de muy alta categoría; haciendo el paralelismo con los productores de hormigón, comparación no menor, pareciera destinado sólo para “algunas” empresas elaboradoras.

En la explicación por el lado de los proyectos, encontramos que, en líneas generales, la industria de la construcción es lenta para adoptar nuevas tecnologías, incluso cuando sobran ejemplos de lograr ahorros económicos con su utilización. La sola necesidad de precisar encofrados estancos, y por lo tanto de mayor calidad, o simplemente la desconfianza hacia la mano de obra, o bien hacia los proveedores de hormigón, son trabas suficientes para no innovar. Pareciera que, en muchos casos, la famosa frase de “equipo que gana no se toca” impera en la industria, y no todos los ejecutores de obra son desafiantes al statu quo.

Del mismo modo, por el lado de los proveedores de hormigón el escenario no es muy diferente. Como mencionamos, encontramos que muchos han desarrollado la tecnología (al menos a escala de laboratorio), pero al momento de tener que comercializarlo la cantidad de proveedores que lo hacen baja considerablemente. El HAC realizado con aditivos base policarboxilato standard requiere ciertos controles de calidad en todo el proceso que atemoriza al productor: no sólo por el hecho de no contar, quizá, con la cantidad de personal adecuada para controlar un hormigón de estas características, sino por precisar además disponer de un proceso de aseguramiento de calidad adecuado para tal fin (es decir, no sólo personas, sino equipos, materias primas, etc.).

Por último, vale la pena analizar el precio al cual se comercializa el HAC. Como se destacó en la Tabla 1, el HAC posee un contenido de material cementante mayor que un hormigón convencional, junto con el uso de aditivos más caros, obteniéndose un costo/m³ superior en casi un 30%. Si a esto le sumamos lo que detallamos en el párrafo anterior, podemos suponer que se encuentra entre los hormigones (material puesto al pie de obra) más caros del mercado. Además, si el constructor

no logra visualizar las bondades de su uso, percibiendo que su costo aumenta por el hormigón y los encofrados sin obtener beneficio alguno, vemos que, aquí, es el punto donde proveedor de hormigón y constructor se encuentran: uno no quiere vender un material caro (aunque de altísima calidad) y el otro no quiere comprar un material caro (porque no percibe sus beneficios).

Esta coincidencia se rompe en aquellos hormigones que son de alta (mayor que 45 MPa) o muy alta resistencia (mayor que 60). Así los constructores que tienen proyectos de muy altos requerimientos, y las hormigoneras que los atienden son el nicho de mercado que desarrolla, dosifica, transporta y construye con HAC al menos hasta ahora.

CONCERA™

CONCERA™ es una nueva familia de aditivos reductores de agua para hormigón base policarboxilato con efecto modificador de viscosidad que proporciona una mezcla con tensión de flujo pequeña pero mensurable. Esto permite la confección de hormigones autocompactantes estables, robustos a la segregación sin aumentar innecesariamente el consumo de cemento y tenor de finos. Permite, en otras palabras, realizar hormigones de muy alta fluidez, incluso HAC, con un contenido de finos mucho menor que lo habitual.

Estamos hablando de poder realizar HAC con contenidos de cemento de entre 300 a 350 kg/m³.

Esta gran innovación introduce una nueva categoría de hormigones, inexistente hasta hoy día, de HAC con resistencias características habituales, o “no tan altas”. En otras palabras, uno podría adicionar a la dosificación del H30 del productor de hormigón este nuevo aditivo y lograr un HAC, con estabilidad adecuada en estado fresco.

Por lo tanto, podemos considerar, haciendo el mismo ejercicio que realizamos anteriormente, que:

Como se ve en la Tabla 2, el Hormigón con el nuevo aditivo tiene las características deseadas de un HAC sin aumentar el contenido de material cementante.

¿Por qué no usar un policarboxilato tradicional?

Es muy probable pensar en este punto que se podría obtener el mismo resultado con un aditivo policarboxilato tradicional. Como se mencionó anteriormente, esto no será posible, debido a las limitaciones que tienen los aditivos policarboxilato tradicionales.

Por ejemplo, en la foto de la página siguiente, vemos que un hormigón con menor contenido de finos y buscando una elevada fluidez con un aditivo base policarboxilato tradicional obtiene una segregación que no se ve en el mismo hormigón, con el nuevo aditivo.

Ventajas para el productor

Como vemos, el productor tiene la posibilidad de obtener un HAC con mucho menor contenido de finos, y por lo tanto con

Estamos presentes en todos los terrenos.



En REPAS S.A., usted encuentra un aliado que lleva más de 50 años brindando Esfuerzo, Fidelidad y Respaldo, en el rubro de Máquinas y Servicios para la Construcción.

Es nuestro objetivo mantener el esfuerzo a paso firme y sin pausa, para lograr la satisfacción permanente de cada Cliente.

Hormigón	Tipo	Hormigón Convencional H30	Hormigón Autocompactante H50
Cemento - kg/m ³	Cemento Portland Clase CPII	284	368
Adición - kg/m ³	Filler	31	65
Arena Fina - kg/m ³	Arena silícea	411	426
Arena Gruesa - kg/m ³	Arena trituración	411	426
Agregado Grueso - kg/m ³	Piedra Granítica 6-12	403	599
Agregado Grueso - kg/m ³	Piedra Granítica 6-20	605	257
Agua - kg/m ³	Red	182	191
Aditivo 1	Medio Rango	0,90%	0,9%
Aditivo 2	Alto Rango - Policarboxilato	0%	0,7%
Relación agua / cementante		0,578	0,441
Relación arena / agregados totales		0,45	0,50
Parámetros estado fresco	Asentamiento/diámetro - cm	150	700
	Aire incorporado - %	2,0%	2,0%
	PUV - kg/m ³	2331	2337
Resistencia (MPa)	1 día	12,5	18,2
	7 días	28,0	40,4
	28 días	38,0	58,5
Costo	% referido a H30	100%	127%

las resistencias habituales de trabajo. Es decir, puede ofrecer a sus clientes un producto que tenga la resistencia que habitualmente precisan.

Además, el productor puede comercializar HAC con mayor seguridad frente a la segregación por cambios pequeños de cantidad de agua que pudieran ocurrir en su proceso, debido a que estos cambios no redundarán en un hormigón segregado. Esto resulta en un menor "stress" de la fuerza laboral a la hora de proveer este tipo de hormigón, mayor confiabilidad de todo el proceso, mejor producto final obtenido y una mayor

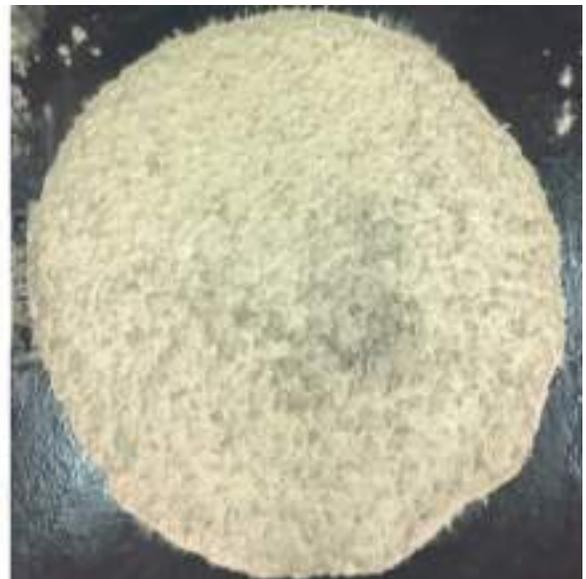
satisfacción del constructor.

CONCERA™, su nuevo aliado

Por último, en GCP Applied Technologies ponemos a disposición de los productores de hormigón el aditivo CONCERA™, para que puedan producir y comercializar hormigones de elevada fluidez, con una elevada calidad y a precios competitivos en el mercado. «



❖ Hormigón segregado



❖ Hormigón con CONCERA no segregado



SOLIDEZ

Una palabra que se refleja tanto en nuestra trayectoria como en nuestra actividad.

Esa solidez hoy nos permite renovarnos y seguir siendo reconocidos como una empresa líder en la región por nuestro constante crecimiento y permanencia.

SOMOS HDI. MÁS SIMPLE, MÁS CONCRETO. MÁS SÓLIDOS.



SUR-MIX S.R.L.



Flota de 9 camiones

Autocontrol de calidad en laboratorio propio

Bomba hidráulica con alcance de 28 mts. de altura

Hormigón autocompactante

Entregas a 100 km. a la redonda

Reportaje al ministro de Obras Públicas e Infraestructura de San Luis

El Lic. Felipe Tomasevich se refiere a la obra La Pedrera



Reportaje realizado por el Lic. Sergio Finelli de Horpas SA

Hormigonar: ¿Qué significa para la provincia contar con una obra semejante? ¿Y para el municipio?

Felipe Tomasevich: La verdad es que nuestro gobernador, Dr. Alberto Rodríguez Saá, es un visionario. Tiene la capacidad de mirar, proyectar e imaginar una megaobra como ésta para el crecimiento indiscutido de toda una región. A pesar de que, al escuchar el anteproyecto, muchos no pudieron visualizarlo, hoy es un orgullo ver cómo la gente se ha apropiado del parque. La obra por sí sola ha movido mucho turismo de toda la provincia hacia Villa Mercedes; pero, además, los eventos que se han realizado en los diferentes espacios han hecho colapsar el sistema de hospedaje y han movido a muchas familias a reinventar nuevas fuentes de trabajo para satisfacer las demandas: de la obra cuando estaba en plena construcción, por la mano de trabajo local que generó, y ahora, dado el alto movimiento turístico.

Hormigonar: ¿Cómo ha sido el proceso para llegar a lo que hoy podemos ver en La Pedrera? (proyectos, empresas, proveedores, etc.)



HORPAS

Soluciones en concreto



PRESENTES EN LOS CIMIENTOS DE TU CASA
Y EN LOS DE TODA UNA CIUDAD

NUEVO SERVICIO | HORPAS

ALQUILER DE PLANTAS ELABORADORAS
MÓVILES CON DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS

Contas el 100% del tiempo con la
producción de hormigón en la obra,
disponibilidad de equipos mixers,
bombas y plantas elaboradoras para
cualquier punto del país.

ALQUILER DE EQUIPOS DE OBRA: UN NUEVO
SERVICIO QUE BRINDAMOS DESDE HORPAS, ES
TENER A DISPOSICIÓN LOS EQUIPOS QUE VOS
NECESITAS EN TU OBRA

En cualquier punto del país...
lo necesitas, lo tenemos.
contactanos!

Felipe Tomasevich: En primer lugar, el proyecto implicó el trabajo mancomunado de las diferentes esferas ministeriales y secretarías de Gobierno: cultura, turismo, educación, medio ambiente, ciencia y tecnología, obras públicas, hacienda, seguridad, salud, deportes, parques para establecer necesidades y generar un proyecto integral.

Desde el armado del proyecto hasta el llamado de licitación transcurrieron sólo cuatro meses de inicio la obra, y en menos de un año comenzamos con distintas etapas de inauguraciones. Luego, reuniones con las posibles empresas constructoras que se presentaron a las licitaciones. Pero el paso más importante lo dio la gente, los puntanos, que dieron el "sí" mediante un proceso de foro consultivo, para la construcción de la obra. Todos los sectores participaron de una forma u otra, era un megaproyecto que necesitaba una coordinación eficiente.

Hormigonar: ¿Por qué cree que San Luis es un gran lugar para desarrollar esta megaobra?

Felipe Tomasevich: Lo dicen los argentinos: San Luis es otro país. Desde hace 30 años la provincia crece sostenidamente en cantidad y calidad en lo que a obra pública se refiere y es el motor que permite crecer en fuentes de trabajo. Es un círculo virtuoso porque mantiene en crecimiento constante a la provincia. Pero indiscutidamente tiene que ver con la conducción y con esto que comentaba recién: San Luis es una provincia proyectada, pensada. Las obras no se crean para tapar huecos o solucionar emergencias; las obras surgen de la capacidad de proyección que tienen los conductores Alberto y Adolfo de poder ver a San Luis y pensarlo 20 o 30 años hacia adelante. Por eso San Luis es tierra fértil de estas ideas vanguardistas.

Hormigonar: ¿En qué estado se encuentra la obra? ¿Cuándo cree que será inaugurada de forma total?

Felipe Tomasevich: La obra está a un 98%, restan detalles como parquizado, algunas conexiones finales que sólo pueden ser definidas mediante pruebas últimas, caminos internos de conexión entre áreas que se van definiendo con el uso de detalles finos. Estamos hablando de una obra que lleva poco más de



un año desde que iniciamos con la ejecución, es magnífico.

Hormigonar: ¿Han recibido aporte por parte de la Nación? ¿Cree que esto es beneficioso o no?

Felipe Tomasevich: No, en absoluto, no hemos recibido ningún aporte de Nación. Esta obra ha sido financiada 100% con fondos provinciales. Por eso todos hablan del proyecto San Luis, porque estas cosas sólo pasan en este punto de la Argentina.

Hormigonar: ¿Qué importancia tiene esta obra para el índice de ocupación de la comunidad local?

Felipe Tomasevich: Desde el minuto cero, la obra generó trabajo. Una de las premisas de nuestra obra pública es que la mano de obra empleada sea local. Desde el inicio, la obra creó fuentes de trabajo para los mercedinos. Con el uso, la apropiación de la gente, los eventos y el atractivo que es el Parque La Pedrera por sí mismo, genera miles de nuevas fuentes de trabajo. La obra estratégicamente pensada y el turismo son inseparables: la obra trae turismo y el »



**LAS GRANDES OBRAS
SE HACEN CON GRANDES
MÁQUINAS**



**EL MEJOR RESPALDO EN REPUESTOS Y SERVICIO POST VENTA EN TODO EL PAIS
ENCUENTRE TODOS NUESTROS PRODUCTOS Y SU DISTRIBUIDOR MÁS CERCANO EN NUESTRO SITIO WEB**

Av 44 N°4680 (1901) L. Olmos - La Plata - Buenos Aires - Argentina

Tel/Fax: (0221) 496-1444 - L. Rot / venta@zmg-argentina.com.ar

www.zmg-argentina.com.ar

turista demanda hospedaje, diversión, gastronomía, movilidad. Como dije antes, es un círculo virtuoso para la localidad y toda la provincia.

Hormigonar: San Luis se ha destacado en los últimos años por estar en “la vanguardia”. ¿Qué viene por delante en materia de obras?

Felipe Tomasevich: Los ejes en materia de obra pública son en estos momentos los hospitales y centros de salud, que se levantan a lo ancho y largo de la provincia; el plan de puesta en valor de los clubes provinciales, como lugar de apropiación de niños y jóvenes, obras de fibra óptica para internet que, como sabemos, en tierra puntana es libre y para todos, y por supuesto la política habitacional recientemente anunciada, que es altamente inclusiva de diversos sectores. Se viene mucho por delante.

Hormigonar: ¿Cómo cree que tomará la gente esta obra? ¿Por qué? ¿Quiénes serán los más beneficiados? ¿Por qué?

Felipe Tomasevich: Un éxito. En menos de dos meses han visitado La Pedrera más de 200.000 personas.

Hormigonar: Finalmente, en sus palabras, nos gustaría que resume lo que ha sido esta obra desde su comienzo hasta la actualidad. Anécdotas, historias, aspectos positivos y negativos.

Felipe Tomasevich: Estar a cargo de la cartera ministerial de Obras Públicas en la gestión del Dr. Alberto Rodríguez Saá es un orgullo. Desde el anuncio de la obra hemos atravesado todos los estados: desde explicar el proyecto para que la gente pueda imaginarlo y entenderlo, hasta las definiciones que se van tomando a lo largo de la construcción, la atención en las desviaciones, posibles mejoras y todo lo que se va planteando en el transcurso del trabajo: como toda obra grande, tuvimos algunas demoras por parte de las empresas, pero fueron rápidamente subsanadas. Como gobierno hemos cumplido nuestra palabra y cada pago se realizó antes de los 20 días, como estaba coordinado. La relación con las empresas fue excelente, los tiempos apremiaban pero respondieron y La Pedrera hoy es el resultado de un trabajo en equipo. «



CV del ministro Felipe Tomasevich

Edad:	37 años
Familia:	Dos hijas mujeres y un varón
Tiempo en el cargo de Ministro:	Un año y medio
Ex-ministro del campo y Presidente de San Luis Aguas. Licenciado en Ciencias Económicas	



TRANSIR
HORMIGON ELABORADO

Asesoramiento técnico

Laboratorio propio

Servicio de bombeo

Servicio con planta en obra

Dosificaciones especiales



TRANSIR S.R.L.

Acceso a Parque Industrial Km. 4,5 (2800) Zárate, Bs.As.

Tel-fax: 03487-430022 / transirsrl@gmail.com



FIBRATEC

INNOVACION en SILOS de FIBRA DE VIDRIO,
para un ALMACENAMIENTO
SEGURO Y CONFIABLE.

LIVIANOS

HERMETICOS

ASLANTES

ALTA RESISTENCIA MECANICA

RESISTENCIA A LA OXIDACION



NO REQUIEREN MANTENIMIENTO

ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO

TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE

Ruta 50 Estación Arenales - General Arenales - Bs. As.
Cel: 0236154510265 / 0236154221940 - Tel: 02354480127
email: fibratec@fibratecgroup.com.ar
www.fibratecgroup.com.ar



Visita de obra: Ampliación de la Línea H del subterráneo

Las obras de subterráneos se han estado ejecutando durante los últimos años en la Capital Federal. Para conocer más sobre cómo se trabaja en este tipo de construcciones, presentamos una recorrida de obra por la línea H. Una inversión cercana a los \$ 10.000 millones y que consumirá más de 250.000 m³ de hormigón elaborado.



Nota cedida por Revista *El Constructor*

Para conocer el estado de la ampliación de la Línea H del subterráneo, accedimos al subsuelo de la Ciudad de Buenos Aires. “Sin contar la provisión de trenes, nuestro trabajo consiste en hacer la ingeniería constructiva y las obras civiles necesarias para la puesta en marcha de 6 estaciones nuevas, una subestación rectificadora de potencia y dos talleres y dos cocheras subterráneas”, explicó el ingeniero Julio Comoglio, *Project Manager* de la obra.

Las tareas se enmarcan en la licitación 144/10, que tiene un presupuesto de casi \$ 10.000 millones. De acuerdo con el plan previsto, se removerán 800.000 m³ de suelos y se instalarán casi 13 km de vías en los nuevos túneles, áreas de servicio y paradas para pasajeros. El proyecto, que en un momento llegó a emplear a 1.570 personas, requiere 35.000 tn de acero y 250.000 m³ de hormigón. Cabe consignar que, conforme la morfología del terreno, la metodología constructiva de los nuevos túneles y estaciones se concentró en la realización de *Cuts and Covers* con pilotajes y muros colados y excavaciones en bóveda o calota; así, junto a la Facultad de Derecho ahora se avanza a razón de un metro diario de túnel nuevo.



La recorrida comenzó gracias a que el Centro Argentino de Ingenieros (CAI) organizó una visita al frente Norte de las obras de ampliación del Subte H, para apreciar el avance en la excavación del túnel y la construcción de la nueva estación Facultad de Derecho, que se desarrolla en el marco del plan de extensión previsto para esa línea de la red de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Con un contrato a cargo de Techint y Dycasa y conforme a la Licitación 144/10, la segunda etapa del proyecto para la “construcción integral y puesta en servicio y condiciones de explotación comercial de los tramos A0, A1 y C2” comprende la realización de seis estaciones, además del túnel y sus vías, talleres y cocheras en el frente Sur, en Parque Patricios.

“Nuestro acuerdo hecho con el cliente (Subterráneos de Buenos Aires SE, SBASE) incluye la realización de la ingeniería y su construcción, el montaje y la puesta en servicio de cada uno de esos dos nuevos tramos de la Línea H de subterráneos”, explicó el *Project Manager* de la obra.

Para entender la complejidad del emprendimiento, el ejecutivo destacó que “hoy hay 630 personas afectadas directamente a la obra, pero llegamos a tener un pico de 1.570 trabajadores actuando, más los subcontratistas y proveedores”.



Un metro por día

La Línea H del subterráneo de Buenos Aires tendrá no menos de 8 kilómetros entre sus cabeceras Nueva Pompeya y Retiro, con un itinerario transversal que unirá a la ciudad desde el Sur hacia el Norte y cruzará las cuatro líneas radiales existentes.

Desde la habilitación de la línea E, a mediados de la década de 1940, esta infraestructura y las respectivas conexiones con las líneas A, B, D y E constituyen la inversión más grande que recibió el subte porteño en los últimos 60 años.

Si bien Dycasa está presente en el proyecto desde 2001, asociada como una Unión Transitoria de Empresas (UTE) con Techint participa de esta ejecución (Licitación 144) desde noviembre de 2011. "A fines del año pasado concluimos la primera etapa del plan de trabajo previsto y, aunque después nos hemos encontrado con diversos impedimentos o interferencias que resultaron en cambios fundamentales al proyecto original, hacia fines de 2018 estaremos terminando las obras civiles y electromecánicas del frente Norte, incluyendo vías, instalaciones eléctricas, instalaciones de potencia, tracción, señalamiento, escaleras mecánicas, ascensores y equipamiento de las estaciones", señaló Comoglio.

Ciertamente, ya fueron entregadas las obras de la Primera Etapa del proyecto a fines de 2016, que incluyó las estaciones Córdoba, Santa Fe y Las Heras; hoy está avanzada la Segunda Etapa del contrato, que prevé la realización de la nueva estación Sáenz Peña y su cola de maniobras, además de dos cocheras de guardado y dos talleres de mantenimiento en el frente Sur (uno está terminado y el otro, en la etapa de excavación, en Parque Patricios).

Mientras, en el frente Norte se está ejecutando la estación Facultad de Derecho y sus túneles de maniobras asociados: "Sin contar el Tramo Sur, estamos en el orden del 78% de avance de las obras", aseguró Comoglio.

En cuanto a los sistemas constructivos, la nueva infraestructura básicamente se ejecuta con pilotes y muros colados, desde la superficie; y sin descuidar el informe geológico, se ingresa por una rampa y sigue excavando por bancos, realizando el túnel por bóvedas (hormigonado de calota).

"En la zona Norte, junto a la Facultad de Derecho no tuvimos afectación del tránsito vehicular de superficie y se pudo hacer el pilotaje y ejecutar la loza del techo entero para el nuevo túnel y su estación. Luego, se excavó por bancos, tras construir una galería de drenaje para sacar el agua y hacer una solera; entonces, colocando cerchas metálicas, se fueron sosteniendo las paredes hasta llegar al hormigonado final", dijo el *Project Manager*. Como puede verse ahora, al frente del túnel hay una mini excavadora que no descansa: cava la sección de un lado, que se recubre con *shotcrete* (hormigón gunitado o proyectado); luego, la misma sección del otro lado también se gunita. Por fin, se elimina la sección central y se hormigona el futuro túnel. Así, confió Comoglio, "hoy estamos avanzando a razón de un metro de túnel por día".

Siguiendo el rumbo trazado por la Ley 5233, tras una nueva



Trabajo en equipo

El ingeniero Julio Comoglio lleva 23 años trabajando en Techint. Estuvo en obras de *Oil & Gas*, en proyectos como Camisea, en Perú. Pero también participó recientemente en la realización de dos diques en la provincia de San Juan. Ahora, como gerente del proyecto, desde hace algo más de tres años está afectado al contrato de obra que resultó de la Licitación 144 para la ampliación de la Línea H del subte de Buenos Aires; y gran parte de su día laboral transcurre coordinando diversas tareas y proveedores y asumiendo costos: "Hay ocho personas que responden a mí directamente. Somos un equipo. Entre todos, día a día gestionamos riesgos. Pero la responsabilidad final es mía, tanto en la entrega de materiales como en productividad", dijo Comoglio, aclarando que "la seguridad es la primera condición en la política de la empresa".

estación en Villa 31, la próxima parada del recorrido de estas obras sería la cabecera de la Línea H en la Estación Retiro (Tramo C3), donde se construiría un centro de transbordo con las líneas ferroviarias y la terminal de ómnibus.

¿Cuánto hormigón demanda esta obra y quién lo provee?

Cabe aclarar que se están realizando varias obras de importancia en la ciudad de Buenos Aires, mientras algunos nuevos emprendimientos de envergadura han comenzado, como el Paseo del Bajo o el entubamiento del Vega. De modo que actualmente ha aumentado mucho la demanda sobre el hormigón elaborado y ello nos impulsa a estar más atentos.

En ese contexto, y considerando que los distintos tipos de cemento y fórmulas que empleamos en esta obra de ampliación del Subte H consumirán unos 250.000 m³ de hormigón elaborado, el proveedor contratado tiene a nuestra disposición el suministro de tres plantas elaboradoras.

Estratégicamente localizadas, esas tres plantas son operadas »



“HORMIGON ELABORADO Y CERTIFICADO”

▶ OFRECEMOS:

- Asesoramiento técnico
- Hormigones Fast Track
- Hormigones Pobres
- Hormigones Livianos y Ultralivianos
- Morteros Especiales
- Servicio de Bombeo
- Control de Calidad

▶ CONTAMOS:

- Logística de áridos propia
- Logística de cemento propia
- Planta con sistema Betonmatic automático
- Laboratorio propio
- Seguimiento Satelital
- Certificación IRAM - ISO 9001:2008

“Tenemos el orgullo de haber participado y participar en las obras mas importantes de Tandil; en donde la logística, la calidad y la seguridad de resistencia de los hormigones entregados NO PUEDEN QUEDAR AL AZAR; es ahí donde las empresas nos elijen”

Piedrabuena 904 | Telefax (0249) 4440372- 4440315 | (7000) Tandil

Markal_sa@yahoo.com.ar

McNeilus
GET IN.

EUROMIXER



Calidad y Durabilidad MCNEILUS ahora disponible para camiones Línea Europea



Thermodyne

Distribuidor Oficial McNeilus

Cnel. Salvadores 1199 | 1167 | Ciudad Autónoma de Bs. As.

Tel. : (011) 4302-4814

e-mail: info@thermodyneval.com

www.thermodyneval.com

por Lomax (Loma Negra), que también aporta una decena de equipos de su flota de mixers. De manera que asimismo la logística de esas plantas es otro factor de atención, porque no pueden parar su producción por falta de piedra partida o arena, por ejemplo.

¿Entonces deben preverse dificultades, como para evitar atrasos?

En una obra de esta magnitud, suelen aparecer muchas más interferencias que las previstas. Por ejemplo, la lluvia inhabilita la rampa de acceso y nos imposibilita sacar los residuos de la obra subterránea o una manifestación callejera nos modifica la logística de las provisiones.

Por otro lado, en las excavaciones hemos encontrado cruces de fibras ópticas y hasta líneas de gas o tensión mal señalizadas; aunque sólo se trató de tendidos de red en desuso. De todas maneras, debemos seguir el protocolo y, en tal caso, la orden que todos tienen es parar la obra ante cualquier anomalía, como por ejemplo un olor distinto o un suelo inesperado; así fue como una vez nos hemos encontrado con antiguas filtraciones de una estación de servicio ya desaparecida, teniendo entonces que proceder a evacuar la zona y luego trazar un nuevo plan de acción para atravesar un suelo contaminado. «

Los números de la obra

- › 800.000 m³ de excavaciones
- › 250.000 m³ de hormigón elaborado
- › 35.000 tn de acero
- › 1.500 trabajadores en el pico de obra
- › 4,5 km de túneles
- › 1,5 km de cavernas
- › 13 km de vías
- › Las ejecuciones están a cargo de la Unión Transitoria de Empresas (UTE) conformada por Techint Ingeniería (60%) y Dycasa (40%)
- › Plazo de ejecución original: 43 meses
- › Plazo final de obra: previsto para diciembre de 2018, para la Etapa II en el Norte hasta Facultad de Derecho. Hacia el Sur, el plazo final de obra está ahora en renegociación y comprende para el Tramo A la estación Sáenz, cola de maniobras, cochera, taller y túnel hasta Hospitales; mientras que para el Tramo A0, la estación Nueva Pompeya y el túnel hasta Sáenz.
- › Valor de la obra (actualizado mayo): \$ 9.929 millones

redimat™

Hormigón Elaborado



Contamos con una amplia flota de camiones con monitoreo satelital permanente lo que optimiza el recorrido y el tiempo de entrega en obra.

También realizamos exhaustivos controles de calidad, con cargas precintadas y laboratorios móviles lo que nos permite certificar las propiedades del hormigón entregado y así garantizar la conformidad de nuestros clientes.

Redimat cuida cada detalle para brindarle la más alta calidad de producto y servicio.

Nuestra planta procesa cada tipo de Hormigón según las necesidades exclusivas de cada obra.

Contamos con un Sistema totalmente automatizado, donde el operador tiene a su vista todos los materiales que se van procesando, logrando así un producto de excelencia.

www.redimat.com.ar

Tel: 0237-4681085 | 4681310



CONTIMIX
HORMIGON ELABORADO

"NUESTRA RAZON DE SER...CALIDAD Y SERVICIO"

PLANTAS EN MARCOS JUAREZ (RUTA NAC. 9)
 Y CORRAL DE BUSTOS (RUTA PROV. 11)- PROV. DE CORDOBA

ADMINISTRACION Y VENTAS: 9 de julio 1090

Marcos Juárez (2580) - Prov. De Córdoba

Tel: 03472-425011 15624718

contimix@contigiani.com

www.contigiani.com

**TRANSPORTE DE CEMENTO
 A GRANEL**

EL LADRILLERO®
 MAYORISTA

Un Buen Servicio



CASA CENTRAL

San Nicolas y Amenábar

Tel/Fax: 0341-4314939

Rosario

elladrillero@arnet.com.ar

www.elladrillero.com



**HORMIGONES
 RICCI**

MÁS DE 30 AÑOS ELABORANDO CALIDAD



Oficina: San Nicolás 875 (2000)

Rosario - Santa Fe

Teléfono (0341) 430-0715 / 7171

Planta Nº 1: Autopista Rosario - Buenos Aires
 Km 283 (cercana al Casino City Center Rosario)

Planta Nº 2: Arroyo Seco - Ruta 21 s/n

Web: www.hormigonesricci.com.ar

Mail: info@hormigonesricci.com.ar

EL BALANCERO S.R.L.



Servicios de calibración, reparación y mantenimiento de plantas elaboradoras de hormigón, comprendiendo todos sus instrumentos:

- Balanzas para pesar cemento, áridos, aditivos y caudalímetros.
- Calibración para cumplimentar normas ISO 9000.
- Emisión de informes de Calibración.
- Bósculas industriales.
- Servicios de calibración, reparación y mantenimiento de básculas para pesar camiones.

Poseemos certificación ISO 9001:2008, somos una empresa autorizada por el INTI para los rubros reparación y fabricación, formamos parte de la red de Laboratorios SAC

Av. Belgrano 2555 (1870) | Avellaneda | Buenos Aires

Tel: (011) 4203 5245 | Fax: (011) 4204 3357

E-mail: elbalancero@elbalancero.com.ar

www.elbalancero.com



La megaobra pública de la Ciudad de Buenos Aires

El Paseo del Bajo Porteño

Una inversión de u\$s 650 millones.



Nota cedida por Revista *El Constructor*

El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires licitó la obra Paseo del Bajo, inversión vial de u\$s 650 millones a ser financiados con fondos del propio Gobierno de la Ciudad, de la Corporación Antiguo Puerto Madero y del organismo internacional de crédito CAF. Serán siete kilómetros de autovía para camiones y micros de larga distancia que se extenderá entre los actuales accesos de las autopistas Illia y Buenos Aires-La Plata. Además, se intervendrán las calles aledañas Alicia Moreau de Justo y Huergo-Madero para el tránsito de los vehículos livianos, habrá un corredor verde de 60.000 m² con parques, plazas y ciclovías.

Su construcción implicará el movimiento de 740.000 m³ de tierra por excavaciones, 215.000 m³ de hormigón, 30.000 toneladas de acero, 145.000 m³ de fresado de pavimento y 52.000 toneladas de asfalto.

El paseo del bajo se licitó con una inversión de u\$s 650 millones para la ciudad

La relación carnal entre el Gobierno porteño y nacional comienza a dar sus frutos en obras, al desatarse el histórico proyecto de conectar las zonas norte y sur de la Ciudad de Buenos Aires por medio de una autopista. Como su trazado implica acuerdos entre ambas jurisdicciones que hasta diciembre tenían signo político diferente, la propuesta no avanzaba.

En estos días, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de la Ciudad de Buenos Aires ultima los detalles para concretar el llamado a licitación para construir el denominado Paseo del Bajo. Se trata de una inversión de u\$s 650 millones (más impuestos nacionales) que unirá la zona norte con el sur porteño, al comunicar las autopistas Illia y Buenos Aires-La Plata por medio de una autovía para vehículos pesados. Es la nueva versión del vapuleado proyecto Autopista Ribereña que, con diversos modelos, desde hace más de medio »



siglo, circula por los foros profesionales y organismos públicos.

Esta iniciativa, que se realiza a través de la empresa estatal AUSA, consta de un sistema vial de siete kilómetros de extensión. Tendrá en total 12 carriles, ocho para tránsito liviano y cuatro para pesado. Los camiones y ómnibus circularán por los carriles centrales, los cuales tendrán modalidad de trinchera con una altura de 5,10 metros (cubierta y abierta) y un ancho de 3,50 metros, con banquetas y sobrecanchos de seguridad. El tránsito liviano lo hará por las calles Alicia Moreau de Justo y Huergo-Madero, que tendrán un solo sentido de circulación, diferente entre sí. Por otra parte, habrá accesos directos a la terminal de Retiro para los colectivos de larga distancia y al puerto de Buenos Aires para los vehículos de carga, y se dispondrán cruces transversales que permitirán la circulación entre microcentro y Puerto Madero en las calles Estados Unidos-Independencia, Belgrano-Moreno, Perón-Corrientes, Lavalle y Córdoba-Viamonte. Según afirmaron desde el Ministerio, “no se prevé estación de peaje sobre la traza”.

En cuanto a la estructura financiera, alrededor de u\$s 250 millones serán afrontados con recursos propios de la Ciudad, de la Corporación Antiguo Puerto Madero –encargada de la obra en superficie– y de los fondos resultantes de la venta de activos sobrantes de la obra. En tanto, los u\$s 400 millones restantes provendrán de un préstamo del Banco de Desarrollo de América Latina CAF.

Consultado por *El Constructor* sobre la importancia que tendrá la obra, el ministro de Desarrollo Urbano y Transporte, Franco Moccia, afirmó: “Es una necesidad y una deuda hacia la Ciudad que se prolongó

demasiado tiempo. Representa un gran desafío ya que será la obra vial más importante de los últimos años. Es un viejo anhelo para la Ciudad, una idea que se ha reformulado a lo largo de más de 40 años”.

Se ejecutará en tres tramos: un viaducto de 3.000 metros lineales, otros 1.500 metros de la trinchera sur y 2.500 metros de la trinchera norte. Cada uno tendrá su propia licitación y se programa hacer el llamado durante este mes. “Estamos en pleno proceso de licitación”, confirmó Moccia.

Se estipula que por allí circularán más de 25.000 vehículos, de los cuales 10.000 corresponderán a tránsito pesado. Todos se verán beneficiados por la reducción de los tiempos de tránsito, la disminución de la siniestralidad vial y de la contaminación.

Recorrido

Sobre la base de los datos provistos por ese organismo, su construcción implicará el movimiento de 740.000 m³ de tierra por excavaciones, 215.000 m³ de hormigón, 30.000 toneladas de acero, 145.000 m³ de fresado de pavimento y 52.000 toneladas de asfalto. Sobre ello el ministro destacó que, debido a la magnitud y la transformación que generará, “el gran reto estará en organizar el tránsito y la circulación peatonal mientras la obra se lleve a cabo. Hay que considerar el gran movimiento de tierra y uso de maquinaria que va a ser necesario”.

Además, este proyecto creará 60.000 metros cuadrados de áreas verdes (“equivalente a dos veces el tamaño del parque Lezama”) y contendrá una nueva red de ciclovías integrada a la actual, para fomentar la recreación y la movilidad sustentable. »



Máximo Fioravanti, en representación del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), sumó su voz sobre esta iniciativa: "No hay nada peor que la obra necesaria que no se construye. En el caso de esta autopista, de acuerdo con las estimaciones de la Academia (de Ingeniería), la sociedad perdió más de u\$s 1.800 millones por no haberla construido a tiempo. La resolución de este proyecto es una necesidad latente y urgente. Son múltiples las razones que hacen viable y sumamente beneficiosa su ejecución. Es una obra imprescindible, atendiendo a la serie de ventajas que su construcción acarrea".

La traza comenzará al sur en el empalme con las autopistas 25 de Mayo y Ricardo Balbín (Buenos Aires-La Plata), desde donde partirán ramas de vinculación que se construirán con la tipología de viaductos. Éstos irán descendiendo hasta alcanzar el terreno, aproximadamente a la altura de Carlos Calvo, donde la traza comenzará a enterrarse en pos de transformarse en trinchera para el tránsito de vehículos pesados, manteniendo los carriles de vehículos livianos a nivel.

Al cruzar la Av. Belgrano, la traza de la trinchera se desviará para ubicarse parcialmente debajo de Alicia Moreau de Justo, siendo este trayecto mayormente una trinchera cubierta y semicubierta hasta la Av. Córdoba. Luego continuará por un falso túnel que se creará a la altura de Dársena Norte, el cual permitirá

dejar bajo una nueva cubierta el Paseo del Bajo y sobre ella se levantará un parque tipo terraza verde que generará un nuevo espacio público.

Ya en la Av. Ramos Mejía comenzará a subir para emerger a la superficie, desarrollándose un sector a nivel para el ingreso y egreso a la terminal de ómnibus. Luego de esto continuará en un viaducto elevado, con conexión al puerto sobre las avenidas Antártida Argentina y Castillo, hasta su empalme norte con la Autopista Illia, a la altura del peaje Retiro. "Mejorar la movilidad e integrar el norte con el sur son ejes centrales de esta gestión, por lo que este proyecto resulta clave para reconfigurar una arteria altamente congestionada y que no es amigable para el peatón. Pero este paseo no sólo incumbe al tráfico en sí, sino que además implicará una mejora en la calidad de vida del vecino, ya sea que recorra Buenos Aires en auto, a pie o en bicicleta. Además, el proyecto acarrea otros importantes beneficios, como la eliminación de barreras arquitectónicas que impiden la integración del río con la Ciudad", agregó el funcionario.

Según afirman desde el Ministerio, el primer proyecto para llevar a cabo esta autopista data de 1965 y hasta la actualidad se hicieron más de 25 propuestas diferentes, de las cuales realizaron un exhaustivo análisis que derivó en una lista de cinco finalistas. "Se decidió llevar a cabo esta propuesta porque es »

el balance ideal entre los distintos proyectos planteados y lo realizable, con un presupuesto acorde y plazos de obra optimizados, abarcando soluciones que van más allá de la cuestión vial, atacando aspectos medioambientales mediante la creación de nuevos espacios verdes”, concluyó Moccia. «

Ficha técnica

Longitud: 7 km

Tramos (cada uno con licitación propia):

Tramo A – Viaducto: 3.000 metros lineales

Tramo B – Trincheras Sur: 1.500 metros lineales

Tramo C – Trincheras Norte: 2.500 metros lineales

Volúmenes de obra:

Excavación: 740.000 m³

Hormigón: 215.000 m³

Acero: 30.000 toneladas

Fresado pavimento: 145.000 m²

Asfalto: 52.000 toneladas

Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano - GCABA

Cronograma

Licitación: Septiembre de 2016

Adjudicación y firma de contrato: Diciembre de 2016

Inicio de obra: Enero de 2016

Finalización de obra: Primer semestre de 2019

Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano - GCABA



ADITIVOS PARA HORMIGÓN

IMPERMEABILIZANTES

PINTURAS ANTICORROSIVAS

PISOS INDUSTRIALES

PROTEX

El cambio en la construcción

www.protexargentina.com

Avenida de Circunvalación de la Ciudad de Córdoba

Tramo: Distribuidor El Tropezón - Avenida Spilimbergo



Ing. Jorge Pagliero

Hormi-Block SA

jpagliero@hotmi-block.com.ar

Obras a ejecutar

En el tramo completo se diferencian tres sectores: el primero, de unos 1,6 km de longitud comprendido entre el Tropezón y el sector del Chateau; el segundo, que con sus 1,8 km de longitud se desarrolla completamente elevado sobre viaducto, franqueando el cruce del río Suquía, y el tercer tramo que se desarrolla en trinchera y túnel bajo el nudo vial 14 (de 190 m), finalizando en la vinculación con el Intercambiador de la Avenida Lino Spilimbergo.

El proyecto prevé la construcción de las calzadas principales y calles colectoras en todo el tramo, un viaducto y puente sobre el río Suquía. Todos los movimientos en la zona del Chateau Carreras, Feriar y Estadio Kempes se materializaran a través de una gran rotonda que se vincula a través de ramas con



la Av. de Circunvalación y con dos rotondas menores que conectarán éstas con los dos puentes existentes sobre el río Suquía aguas arriba y con el Puente denominado 15.

Además se construirán los puentes que darán conexión a la Av. del Piamonte, Padre Claret, Cardeñosa y Puente Ferroviario en la Progresiva 46.460.

El cruce del Nudo Vial-rotonda de la Av. Rafael Núñez conocido como Nudo Vial 14 se efectuará

»

en trinchera desde la Progresiva 45.393 hasta el túnel de 190 m de longitud por debajo de éste, continuado en trinchera en los tramos de acceso. Se prevé la iluminación de calzadas principales, distribuidores de tránsito y cruces a distinto nivel y/o puentes y túnel Nudo Vial Av. Rafael Núñez según correspondan; de la misma manera que las obras hidráulicas, señalización vertical, demarcación horizontal, parquización, etc. Cantidades y tipos de hormigones provistos por la firma Hormi-Block SA.



Tipo de hormigón	Volumen
H-8 (Hormigón de Limpieza)	1.051 m ³
H-13	4.761 m ³
H-21	15.645 m ³
H-21 p/ New Jersey	2.178 m ³
H-21 p/ Conducto Desagüe (Bombeable)	14.621 m ³
H-30 p/ Muro Colado	10.748 m ³
H-21 p/ Muro de Sostenimiento	2.194 m ³
H-25 c/ ARS	1.358 m ³
H-25 Bombeable	14.009 m ³
H-35 (Calzada)	17.972 m ³
H-8 (Base Antibombeo)	1.001 m ³
Total	85.540 m³

Tramo: Av. Sipilimbergo - Estadio Kempes
 Contratista: Benito Roggio - Boeto y Butigliengo UTE
 Longitud: 1.500 m

Tipo de hormigón	Volumen
H-8 (Hormigón de Limpieza)	10.000 m ³
H-25 c/ ARS	6.556 m ³
H-25 Bombeable	14.012 m ³
H-35 (Calzada)	26.830 m ³
H-40 vigas pretensadas	6.808 m ³
Total	6.808 m³

Tramo: Estadio Kempes - Nudo Tropezón
 Contratista: Sacde SA
 Longitud: 3.950 m «

Macronita[®]

Macrofibra Sintética

LA EVOLUCION DEL HORMIGON

Para más información: 54 2346 43-4790 Fax: 0800-866-2975 o visite nuestro sitio web: www.nth.com.ar

Villa Mercedes, San Luis

Parque La Pedrera

Nota realizada por el Lic. Sergio Finelli de Horpas SA
Fotografías de Javier Garcés / UTE La Pedrera

La obra se encuentra terminada y se inauguró el 8 de julio de 2017. En este momento se están realizando tareas de mantenimiento, principalmente en el campo de juego, que requiere un tratamiento sin interrupciones hasta el efectivo traspaso de la obra al usuario final. Además se están realizando correcciones menores para acceder a la recepción provisoria de la obra por parte de la Comitente.

La obra ha sido un enorme desafío en toda su dimensión; esto debido en gran medida al escaso plazo de ejecución, se llevó adelante en un plazo de 15 meses. Analizándolo desde el punto de vista técnico, la construcción de las estructuras de hormigón

armado, el armado del campo de juego (drenajes, filtros, riego, etc.) y el montaje de la cubierta metálica han sido las actividades que más ingeniería y gestión demandaron.

El aporte de la provincia es fundamental, ya que es el motor de este tipo de obras. Si bien este tipo de obras que tal vez hoy parecen excesivas para la realidad de la provincia representan apuestas al futuro. Otras provincias sin duda tienen técnicamente el nivel de profesionales, proveedores y personal calificado para llevar adelante obras de esta envergadura.

El megaproyecto incluye variadísimas obras:

- Construcción de un hospital
- Escuelas primarias y secundarias



- Cuartel de bomberos, escuelas, escuela de equinoterapia, comisaría
- Un exhaustivo sistema de clasificación de residuos
- Construcción de un anfiteatro
- Lagunas naturales
- Pista de autos multiuso
- Entre otras

Planteo de Gradería y Campo

Bajo las gradas de la Platea Oeste se encuentran áreas específicas de fútbol y deportes varios, administración y salas de máquina. Sobre dicha platea y el ingreso principal (hall, ascensores), se encuentran los Palcos VIP.

Bajo la Platea Este se ubican dos Áreas Educativas, y sobre éstas, las cabinas de transmisión radial y TV.

En ambas cabeceras se generan dos áreas particulares: un escenario de gran escala sobre el cual se pueden instalar graderías telescópicas, y en la cabecera opuesta y bajo gradería, una residencia con capacidad para 30 personas. Además, en la planta baja de la Popular Sur existe un SUM que puede ser usado por las escuelas o para eventos tipo "ferias".

Las obras que realizará Rovella Carranza en UTE con otras dos empresas son:

- Estadio Único de Villa Mercedes
- Circuito Automovilístico

La obra demandó sólo para estructuras resistentes 14.000 m³ de hormigón, 8.000 m³ para estructuras premoldeadas y 6.000 m³ para estructuras de hormigón in situ. En el estadio se llevó a cabo toda la superestructura con estructuras de hormigón premoldeado en fábrica y la totalidad de las fundaciones se ejecutaron con hormigón in situ. El hormigón colado en obra incluye la capa de compresión de las losas alveolares de entrepiso. Esta condición asegura una rápida construcción, en un tiempo razonable y acorde con las pautas del Pliego. «



Materiales San Fernando

Según explica el empresario hormigonero Rafael Verna, la fuerte reactivación del sector determina que no haya disponibilidad de materias primas, camiones ni gente capacitada. “Y esto recién empieza; todavía va a haber más trabajo”, asegura. Por estos días, su hormigonera **Fenomix** comercializa 15.000 m³ de hormigón por mes, unos 150.000 bloques de ese mismo material (a través de Fenoblock) y una cantidad cada vez mayor de agregados pétreos para obras civiles, viales y hormigoneras (por medio de Fenostone).



En todo lo que es obra pública, hay tanto trabajo que los proveedores del sector no dan abasto. Así lo confirman desde Fenomix, que hoy asiste las necesidades de hormigón de varios emprendimientos radicados en la provincia de Buenos Aires.

“Nos cuesta mucho atender todas las obras, conseguir piedra e incluso hallar gente preparada. Falta de todo; no hay camiones ni fleteros. La reactivación de la obra pública arrancó muy fuerte. Y cuando se anime un poco más el sector privado va a ser aún más difícil conseguir materias primas y personal calificado. Ya hoy no es sencillo encontrar buenos operarios de motohormigoneros o mixeros. La actividad de los proveedores está colapsada con tantas obras”, advierte Rafael Verna, director de Fenomix.

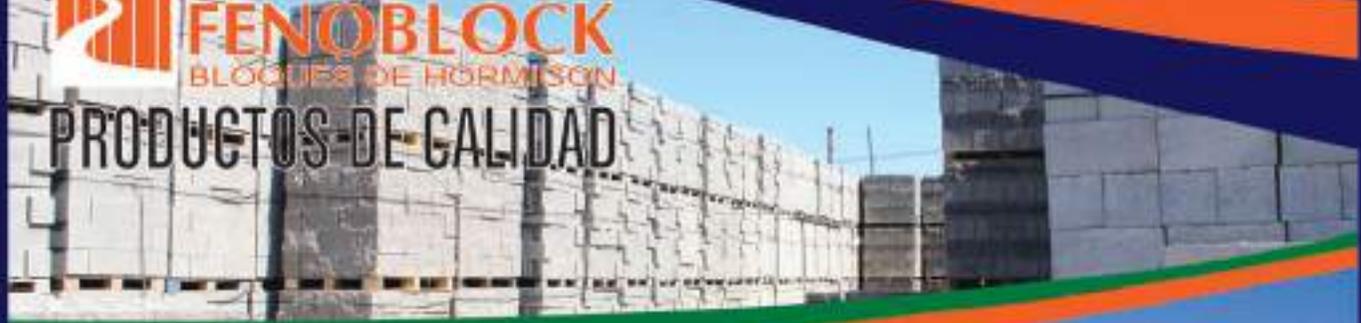
A su entender, el Gobierno está haciendo las cosas muy bien en materia de obra pública. “Ahora debe impulsar el crédito para la obra privada, como en el caso de los créditos hipotecarios para viviendas, lo cual traerá una reactivación y mucho más trabajo. Si la cosa sale bien, en tres o cuatro años la construcción será un boom”, asegura.

Para hacer frente al nuevo contexto, la empresa que Verna dirige junto a su padre y a su hermano decidió tomar más gente de la necesaria. “Si el negocio da para 40 mixers, queremos tener 45 disponibles con cinco choferes tomando mate; »

FENOMIX
HORMIGÓN ELABORADO
CALIDAD CERTIFICADA



FENOBLOCK
BLOQUES DE HORMIGÓN
PRODUCTOS DE CALIDAD



AGREGADOS PÉTREOS PARA
OBRAS CIVILES, PAVIMENTOS Y HORMIGONERAS

MATERIAL PARA HORMIGONES Y ESTABILIZADOS **SERVICIOS**

Alquiler de equipos
Mandíbulas - Impactores - Conos
Zarandas - Equipos de lavado



como si fueran los suplentes de un equipo de fútbol. Creemos que ésa es la forma para que esto funcione”, explica el ejecutivo.

Una empresa familiar

El caso de Fenomix bien vale como ejemplo para dar cuenta de cómo, a partir de la reinversión permanente de las utilidades, un emprendimiento familiar puede llegar a convertirse en una sólida organización con capacidad para abastecer las necesidades de hormigón de cualquier proyecto en suelo bonaerense de un día para el otro.

La empresa inició su actividad en 1993 con dos camiones alquilados y el trabajo de sus propios dueños. Hoy, un cuarto de siglo después, le brinda trabajo a 200 empleados y cuenta con 60 mixers, 7 tolvas para cargar cemento, 10 equipos volcadores y 12 bombas para hormigón, lo cual le permite cargar cerca de 1.000 m³ diarios del material. “Toda la inversión de la compañía está puesta en ‘fierros’ y en materia prima. Desde que empezamos nunca hemos dejado de reinvertir en el propio negocio”, precisa Verna, que supo ganar más de 50 carreras en diferentes categorías del automovilismo nacional y cobró notoriedad a partir de sus reiteradas consagraciones en el Turismo Nacional (fue campeón cinco veces).

En varios frentes

Por estos días, Fenomix recibe en su predio de San Fernando unos 60 equipos por día, en su mayoría cargados con arena, piedra y cemento. Eso le permite comercializar mensualmente entre 14.000 y 15.000 m³ de hormigón, unos 150.000 bloques de ese mismo material (a través de Fenoblock) y una cantidad cada vez mayor de agregados pétreos



para obras civiles, viales y hormigoneras (por medio de Fenostone), actividad que encaró en 2014 tras la compra de una máquina de trituración en Europa y que desde entonces sólo le ha dado satisfacciones. “No usamos únicamente el reciclado para nuestro propio hormigón (en las proporciones admitidas), sino que también asistimos a otras hormigoneras, corralones y grandes constructoras. De hecho, toda la base y la sub-base de la Ruta 8 se hicieron con nuestro producto”, comenta Verna.

¿Cuáles son los principales diferenciales que establecen con respecto a sus competidores?, preguntamos al director de Fenomix.

Impusimos la idea del “hormigón ya”; si alguien pide hoy, mañana lo tiene. Por eso tenemos gente de más, para poder cumplir. Y ése es nuestro diferencial. Hay empresas que tardan hasta 21 días en entregar el material; nosotros lo entregamos mañana. Eso explica que cuando la obra pública tira mucho



hormigón vienen enseguida a buscarnos. También el servicio resulta fundamental. Y al tener equipamiento podemos brindar una buena prestación.

¿Cuáles son los próximos pasos de la empresa?

Seguir incorporando equipamiento y mejorar aún más nuestro servicio. Recientemente compramos una nueva planta mezcladora de hormigón que nos permitirá obtener un producto premezclado en lugar de dosificado para luego descargarlo directamente en el mixer. También adquirimos maquinarias de trituración y abrimos depósitos para producto triturado en la Ruta 24 y en el Mercado Central, donde además montamos una pequeña planta de hormigón. La idea es llegar más rápido a puntos como La Boca, Caballito, Mataderos, Parque Patricios, Pompeya, La Matanza y Ezeiza, entre otros, donde tenemos muchos clientes. Por otro lado, tenemos cuatro camiones y dos bombas de hormigón alquilados en Bahía Blanca para asistir a un proyecto de un importante parque eólico, que demandará un volumen de 12.000 m³ de hormigón durante un plazo de siete meses. Y no descartamos hacer lo propio en los demás parques de ese tipo previstos para las localidades de Comodoro Rivadavia y Río Gallegos. Son grandes proyectos que está encarando el Gobierno, al igual que los de las Rutas 5, 7 y 8 y el de la Ruta 3 que arranca el año próximo. Por eso le tengo confianza. No obstante, se dice que hay un millón de toneladas de piedra que se pueden producir y que el consumo será de entre 1,6 y 2 millones anuales, por lo que falta el doble de inversión para lograrlo. Y esa inversión traerá más trabajo. Recién arrancó la obra pública y ya estamos a full. No quiero imaginar lo que será cuando tome más impulso; no va a quedar nada. «

“Toda la inversión de la compañía está puesta en ‘fierros’ y en materia prima. Desde que empezamos, nunca hemos dejado de reinvertir en el propio negocio”

Crecimiento sostenido

Fenomix nació bajo la iniciativa de Constantino Verna, que se inició en la actividad en la década del 60 en un corralón de la familia ubicado en la localidad bonaerense de Billinghurst, y con el paso del tiempo creó una calera cuyo crecimiento le exigió mudarse a un lugar más grande para poder acopiar mayores volúmenes de piedra. Así fue como en 1993 se instaló en el predio de San Fernando, donde hoy sigue al frente de las tres unidades de negocios que dirige junto a sus hijos Rafael y Alberto: la fábrica de bloques (Fenoblock), la planta de hormigón elaborado (Fenomix) y la central de triturado y reciclado de hormigón (Fenostone).

“En nuestros comienzos nos equivocamos mucho, sobre todo en la compra de camiones y otros equipos. Pero de a poco fuimos aprendiendo. Empezamos con dos camiones alquilados, y cuando nos dimos cuenta de que el negocio no era viable, llegamos a un acuerdo con la firma del sur del gran Buenos Aires, para que instalara en nuestro predio sus camiones y su servicio de venta, y nosotros le cargábamos la arena y la piedra. Con la crisis de 2001, la empresa decidió retirarse del negocio y nosotros empezamos a comprar camiones. Así fue como a partir de 2002 comenzamos a crecer de manera continua hasta el día de hoy”, recuerda Rafael Verna, hijo del fundador de la compañía y uno de sus actuales directores.

CON MÁS DE 30 AÑOS EN EL MERCADO,
MENARA ES HORMIGÓN DE CONFIANZA.





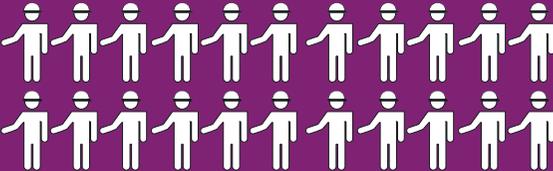


Tel/Fax: (03492) 42-1480 | corralon@menaracorrallon.com.ar
Av. Italia 1320 | Rafaela | S2300FWN | Santa Fe | www.menaracorrallon.com.ar

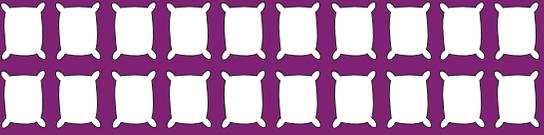
Manual del Hormigón Elaborado AAHE

Capítulos 14 y 15

2 + 2
no siempre son **4**

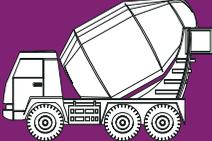



+




Resistencia = Mpa xxx??




+





Resistencia = Garantizada



Capítulo 14: Consideraciones sobre protección, curado y desencofrado

14.1. Definiciones relevantes

Muchas veces se cree que el curado del hormigón “sólo consiste en aportarle agua al hormigón” y que sirve “para darle un plus o mejorar sus propiedades”. Además, existe un desconocimiento sobre el término “protección del hormigón” y, en muchos casos, se confunde con el curado. El período de protección del hormigón fresco es aquel anterior o simultáneo al período de curado, tal como se define a continuación.

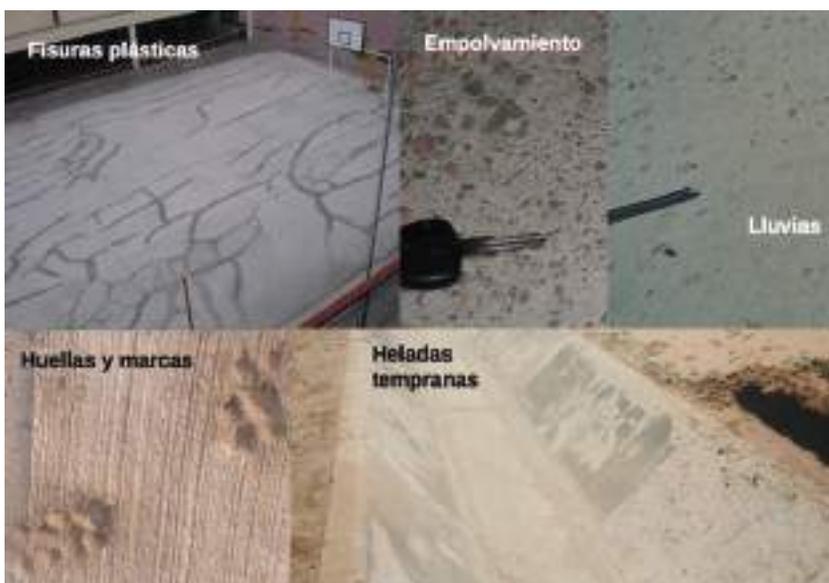
- **Protección del hormigón:** brindarle al hormigón condiciones propicias durante la colocación y sus primeras horas. Fundamentalmente consiste en evitar una pérdida de performance del hormigón, antes y durante su fragüe, que se verá traducida luego en defectos en el hormigón endurecido: evitar las condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa, lluvia, viento, nieve) y ciertas acciones (sobrecargas, movimientos de encofrados, fuego, vibraciones, sustancias agresivas, agua en movimiento) que puedan llegar a fisurar o degradar el hormigón o alterar el normal desarrollo de las reacciones de hidratación y fragüe.
- **Curado del hormigón:** brindarle al hormigón de las estructuras condiciones adecuadas de humedad (evitar toda pérdida de agua del hormigón) y temperatura, para que se desarrollen normalmente las reacciones de hidratación al hormigón endurecido durante cierto período, y que el hormigón de la estructura alcance la performance (resistencia, durabilidad, resistencia al desgaste, etc.) requerida

en el proyecto. El curado se debe realizar en todas las estructuras, con independencia de la clase de hormigón y tipo de obra.

14.2. Protección del hormigón en sus primeras horas

Inmediatamente después de su colocación el hormigón debe ser protegido, durante el período en que permanece en estado plástico y en sus edades tempranas, contra las acciones que pudieran agredirlo. Las protecciones que al efecto se materialicen deben permanecer hasta tanto el hormigón adquiera la resistencia suficiente para no ser afectado por esas agresiones. El hormigón debe ser especialmente protegido de los efectos que a continuación se detallan, adoptándose las medidas indicadas en función de cada tipo de agresión. En la Figura 1 se muestran potenciales defectos de una inadecuada protección del hormigón fresco durante sus primeras horas.

- **Secado prematuro** por la acción del sol, baja humedad relativa y del viento en el caso de estructuras con grandes superficies no encofradas y expuestas, como losas, pisos y pavimentos. Las medidas de protección a aplicar son las que se describirán en detalle en el capítulo “Hormigonado en Tiempo Caluroso”, entre las que se encuentran crear una niebla de agua sobre la losa inmediatamente después de la colocación y antes del acabado y curado, aplicar películas para retener la humedad, como membranas en base solventada, o proteger el hormigón con cubiertas temporarias, tales como láminas de polietileno cuando no interese el acabado superficial. Asimismo, pueden tomarse medidas para reducir que los efectos climáticos como viento y asoleamiento sequen prematuramente la superficie, mediante toldos o cortavientos.



◀ F1 – Defectos asociados a una pobre protección en sus primeras horas ▶

- Secado prematuro por acción de la circulación del aire, particularmente en túneles, conductos, galerías y estructuras similares, donde se evitará la circulación de aire por su interior, manteniéndolos cerrados durante el mayor tiempo posible.
- Contacto directo con lluvia y/o nieve: ciertas lluvias muy finas suelen no perjudicar a los elementos de hormigón en general y no afectan a los elementos encofrados, como tabiques y columnas. Para el caso de lluvias de mayor intensidad, en el caso de losas o pisos, es recomendable contar con cubiertas plásticas para prevenir el lavado de la capa superficial, que será la que resistirá el desgaste, por ejemplo en pavimentos.
- Aguas, líquidos, suelos o sustancias agresivas para el hormigón que puedan existir en el lugar de emplazamiento de la estructura. Los fluidos se deberán conducir momentáneamente, hasta que concluya el período de curado y el hormigón posea la resistencia y compacidad necesaria para no ser atacado.
- Acciones mecánicas, oscilaciones, vibraciones o sobrecargas deberán ser evitadas hasta lograr la resistencia requerida. Ejemplos de ello son la habilitación muy temprana de pisos y pavimentos o la remoción antes de tiempo de puntales en elementos sometidos a flexión.
- Acción de temperaturas extremas, tal como se estudiará en los capítulos 15 y 16 del Manual.
- Acción de transeúntes, vehículos, animales, escrituras

sobre el hormigón y otras similares, que pueden dejar marcas o huellas si transitan o se producen sobre el hormigón hasta que finalice el fragüe. Para ello, hay que señalizar para reducir la probabilidad de ocurrencia mediante un vallado al menos durante el primer día.

14.3. Períodos de curado

Como se mencionó en la definición, el concepto de curado involucra dos parámetros fundamentales: humedad y temperatura. Las formas para evitar la pérdida de humedad serán estudiadas a continuación, mientras que las prácticas corrientes para lograr temperaturas adecuadas para el normal desarrollo de las reacciones de hidratación serán explicitadas en los capítulos sobre hormigonado en condiciones adversas. Las primeras 48 a 72 horas, el hormigón generalmente se presenta con resistencias mecánicas bajas, aspecto que está condicionado en forma directa por la porosidad de la pasta cementícea. Es decir, los procesos de hidratación y endurecimiento son progresivos y van disminuyendo la porosidad paulatinamente, aumentando así la resistencia y durabilidad (disminución de la permeabilidad).

Durante el tiempo o período mínimo de curado deben mantenerse las condiciones de humedad adecuadas; considerándose suficiente cuando el hormigón de obra alcance el 70% de la resistencia especificada. El tiempo mínimo depende de material cementicio empleado, proporciones de la mezcla, tamaño y forma de los elementos, temperaturas medias ambiente y ambiente de exposición futuro (diseño por durabilidad). Los períodos varían entre 3 días para hormigones con cementos ARI hasta algunas semanas para estructuras masivas como presas. Es muy relevante que el curado sea continuo, debiendo tomar



◀ F2 – Curado por inundación en pavimentos y problemas asociados ▶

todas las medidas necesarias para que no se suspenda el curado en días feriados o no laborables.

Si se emplean cementos CP 40, el período de curado reglamentario es de 8 días, salvo para ambientes no agresivos de exposición, en que puede reducirse a 5 días. Para el caso de cemento CP 30, hay que sumar 3 días a los valores indicados anteriormente, y para cementos CP 50, 2 días menos que para CP 40. Se deben computar como días válidos de curado aquellos en los que la temperatura media del aire en contacto con la estructura sea igual o mayor que 10 C. Se debe computar un día de curado por cada dos días en que la temperatura media esté entre 5 y 10 C.

14.4. Métodos de curado

El curado se debe iniciar tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Cuando el hormigonado se realice en condiciones medioambientales que puedan afectar al hormigón, éste deberá ser convenientemente protegido hasta que se inicie el curado, como fue descrito con anterioridad. Entre los métodos de curado más empleados para evitar la pérdida de humedad, se encuentran:

- Encharcamiento o inmersión: es uno de los métodos más empleados y muchos lo consideran el más efectivo; sin embargo, necesita mucha mano de obra y supervisión y, a veces, se emplea agua potable en grandes cantidades, no siendo consistente desde el punto de vista ambiental. Se trata de formar bordos o diques de arena, y entre ellos inundar el área en forma periódica, para que nunca quede la superficie sin humedad superficial, en un lapso de acuerdo con lo indicado anteriormente. El agua empleada debe cumplir con los requisitos de IRAM 1601. En el caso
- de utilizar agua no apta para el curado, ésta penetra fácilmente dentro del hormigón en sus primeras horas, debido a que éste no opone mucha resistencia al ingreso de fluidos. El curado se realiza sobre las caras expuestas de los elementos de hormigón y éstas serán las que estén en contacto con ambientes agresivos y, en general, una zona cercana a las armaduras. En la Figura 2 se presentan problemas asociados de filtraciones y suciedad que trae consigo el curado con agua.
- Rociado o aspersion: es similar al método estudiado en protección del hormigón en tiempo caluroso y consiste en pulverizar agua sobre las superficies. No existe una regla fija para determinar el número de riegos de elementos en el día, pero la superficie debe presentarse visualmente “más que húmeda”.
- Coberturas húmedas: consiste en emplear cubiertas saturadas de agua, como la arpillera; debiendo enjuagarla y saturarla antes de la aplicación. Deben ser aplicadas cuando el hormigón ya no sea erosionable. Se utilizan en todo tipo de elementos, debiéndolos cubrir por completo.
- Papel impermeable: consiste en papeles o cartones especiales de varias hojas, como el kraft, cementadas por material bituminoso reforzado con fibras. Se lo humedece una vez y no necesita riegos periódicos. Son preferibles los colores claros para clima caluroso.
- Láminas plásticas: son muy empleadas las láminas de polietileno como un método muy efectivo de curado, aclarando que no protege de las bajas temperaturas. Tienen peso reducido y se pueden adaptar a cualquier forma; deberán tener colores claros u oscuros según



◀ F3 – Láminas plásticas para el curado del hormigón ▶

las condiciones climáticas. Deben cubrir la totalidad del elemento y complementarse con riegos para columnas y tabiques. Deben ser aplicadas cuando no marquen el hormigón y procurar que no se circule durante todo el período de curado sobre ellas. En pisos con terminaciones especiales, no son recomendadas ya que pueden decolorar. Deben solaparse al menos 40 cm y el espesor de las láminas debe ser de al menos 0,100 mm. Debe preverse que no se levanten con el viento. En la Figura 3 se muestran disposiciones adecuadas de curado con láminas plásticas.

- Encofrados dejados en el lugar: los encofrados dejados en su posición ofrecen una buena protección contra la pérdida de humedad, principalmente en tiempo caluroso. Debe mantenerse húmeda la cara externa en los encofrados de madera mediante riegos o rociado. Al desencofrar, si no se ha cumplido la edad indicada de períodos mínimos de curado, debe continuarse el curado con algún otro método de los descriptos.
- Membranas de curado: son actualmente uno de los métodos más empleados (Figura 4), pero en muchos casos no se tienen los cuidados requeridos para su efectividad (Figura 5). Su objeto es formar una membrana adherida a la superficie del hormigón y así impedir la pérdida de humedad (no protege de bajas temperaturas). Es un método práctico, que necesita poca mano de obra (aunque capacitada) y generalmente resulta económico. No son aplicables los tiempos indicados de períodos mínimos de curado, ya que con la correcta aplicación impide la pérdida de humedad. Las membranas de curado se aplican:
 - › En pavimentos inmediatamente después de texturada la superficie, sin que exista una cantidad considerable de agua de exudación en superficie, pero antes de que se opaque (pérdida de brillo superficial).
 - › En pisos industriales después de concluir el llaneado mecánico.
 - › En tabiques, columnas y vigas, inmediatamente al desencofrar.
 - › Nunca deben diluirse y se colocan mediante dispositivos apropiados que formen una película continua sobre el hormigón, debiendo siempre destapar los picos de aplicación continuamente. No es recomendable su aplicación para elementos que luego recibirán algún revestimiento o tratamiento superficial, ya que deberá eliminarse mediante cepillado o arenado antes de aplicar el revestimiento.
 - › Existen dos tipos de membranas químicas de curado.
 - › Membranas en base acuosa: son aplicables cuando el hormigón ya se encuentra endurecido, al retirar los encofrados de los elementos. Su dosis recomendada es de unos 0,20 litros/m².
 - › Membranas en base solventada: son indispensables para pavimentos, y más aún cuando existan condiciones de tiempo caluroso porque brindan protección al hormigón fresco. Su aplicación debe ser rápida y adecuada, pudiendo optar por pulverizadores tipo fumigadores, ya que con las mochilas convencionales suelen taparse los picos y hacer ineficaz la doble finalidad de la membrana solventada: protección y curado. Su dosis media es del orden 0,10 litros/m². Si bien son más costosas, el consumo es próximo a la mitad que para el caso de membranas en base acuosa.
 - Curado acelerado: en los casos en que se deben obtener resistencias muy elevadas a edades tempranas, pueden aplicarse ciclos de curado acelerado con vapor de agua a elevadas temperaturas de forma controlada. Se logran



◀ F4 – Adecuada aplicación de membranas de curado ▶▶

resistencias del 65 al 75% a las 24 horas en estructuras, resistencias logradas en condiciones normales a los 7 días. Es muy importante el control estricto y continuo de humedad relativa y temperatura en las inmediaciones de los elementos para asegurar el método. En estos métodos se distinguen cuatro etapas:

› 1ª Etapa de espera: hasta iniciar el fragüe (4 a 8 horas) a

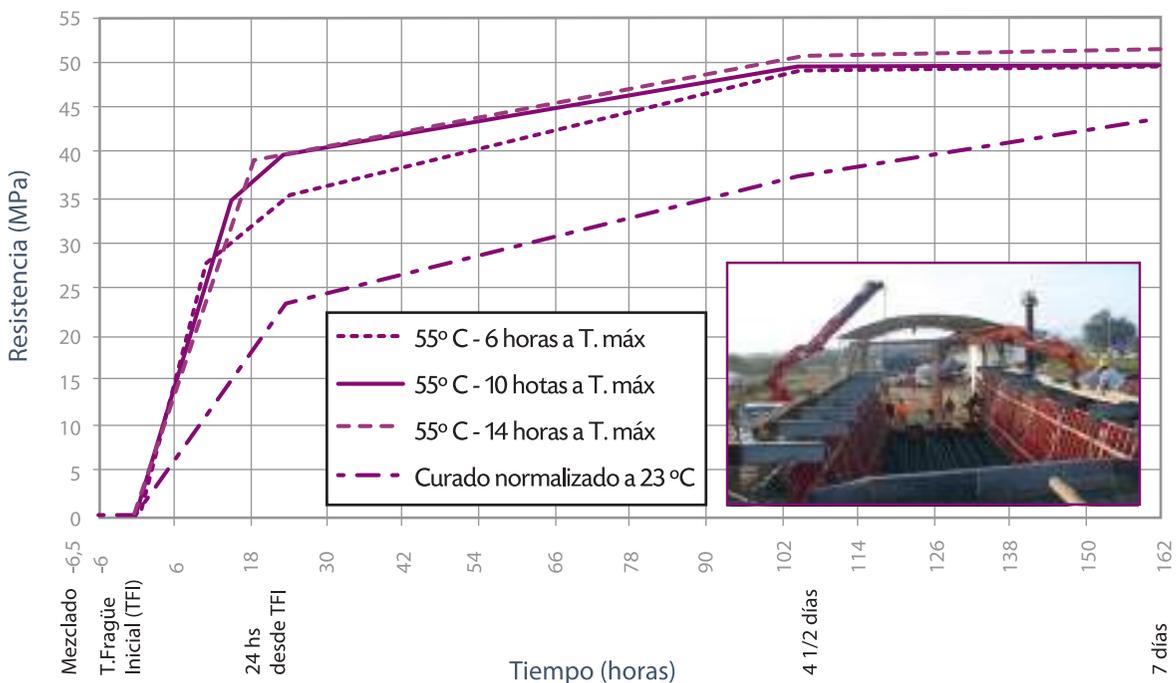
temperatura ambiente.

- › 2ª Etapa de calentamiento: Entre 10 y 30 C/hora.
- › 3ª Etapa o plafón a temperatura máxima: Entre 50 y 70 C de 5 a 10 horas, definido por ensayos;
- › 4ª Etapa de enfriamiento: entre 10 a 30 C / hora;
- › Luego se efectúa curado húmedo a temperatura ambiente al menos 3 días.



◀ F5 – Incorrecta aplicación de membranas de curado

Resultados de ensayo - Curado acelerado a 55°C - Ensayos SANTA FE



◀ F6 – Curado por inundación en pavimentos y problemas asociados

»

Cabe recalcar que –con excepción del curado acelerado por vapor y, para ciertos casos, los encofrados de madera– los métodos de curado antes enunciados no protegen el hormigón de bajas temperaturas, ya que para el caso del agua ésta puede congelarse y para otros métodos que consisten en una capa delgada (láminas plásticas, membranas de curado), éstas no tienen poder aislante por su bajo espesor. En la Figura 6 se muestra un ciclo de curado acelerado tipo en puentes.

14.5. Períodos de desencofrado y retiro de puntales

La remoción de encofrados debe realizarse cuidadosa y gradualmente utilizando métodos y procedimientos que se traduzcan en esfuerzos estáticos, sin aplicación de golpes ni vibraciones, garantizando no dañar la estructura y mantener la seguridad y prestación en servicio proyectada. Para la remoción de laterales de tabiques, columnas y vigas, los tiempos de desencofrado recomendados varían entre 12 y 30 horas para temperaturas ambiente de 16 a 20 °C respectivamente.

Los documentos de proyecto deben establecer la resistencia efectiva que debe alcanzar el hormigón para que se pueda iniciar la remoción de los encofrados, apuntalamientos y elementos de sostén (Figura 7). La resistencia efectiva se determina mediante el ensayo de resistencia de probetas moldeadas y curadas junto a la estructura en sus mismas condiciones. Si en los documentos no figura esta resistencia, se podrá adoptar una de las siguientes alternativas: cuando posea el 70% de la resistencia especificada, cuando adquiera el doble de la resistencia necesaria para resistir las máximas tensiones que se producen en el momento de la remoción de encofrados, o emplear los plazos orientativos que se presentan a continuación:

- Cuando la sobrecarga estructural es menor que el peso propio de la estructura: vigas con luces de 3 metros, 7 días; vigas con luz libre de 10 a 20 metros, 14 días, y con luces mayores a 20 metros, 21 días.
- Cuando la sobrecarga estructural es mayor que el peso propio de la estructura: vigas con luces de 3 metros, 4 días; vigas con luz libre de 10 a 20 metros, 7 días, y con luces mayores a 20 metros, 14 días.
- Para losas armadas en una dirección, se aplican períodos iguales a la mitad de los indicados anteriormente en función de la luz y la sobrecarga.
- Para losas armadas en dos direcciones, en el momento en que pueda ser reapuntalada.

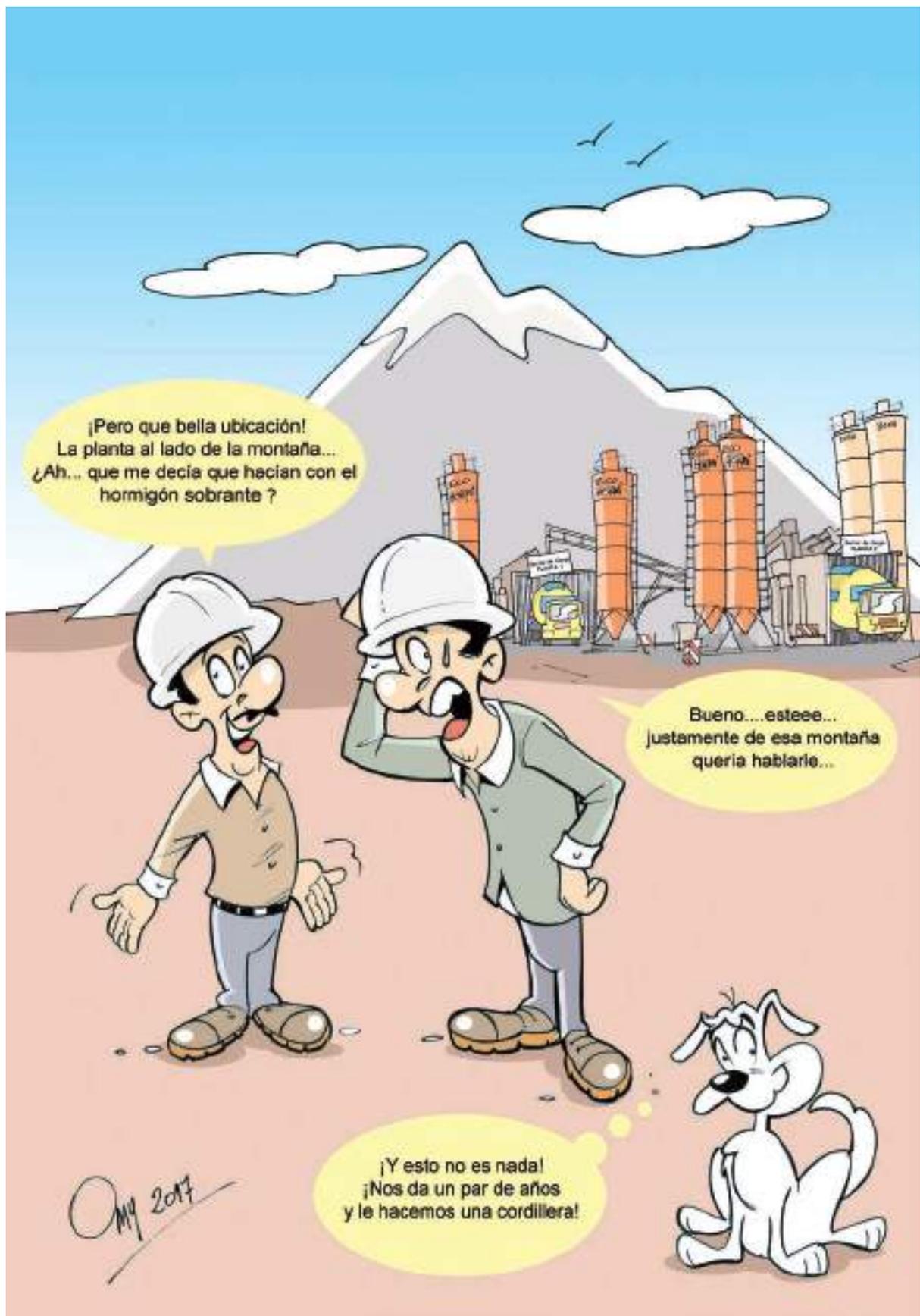
Para aplicar los plazos anteriores, se deberán proteger y curar de manera adecuada los elementos de hormigón:

- Se computarán como válidos exclusivamente los días en que la temperatura media del aire en contacto con la estructura sea mayor a 10 °C.
- Se computará un día de curado cada dos días, en caso de que la temperatura esté comprendida entre 5 y 10 °C.

Independientemente de los plazos indicados, siempre es recomendable dejar puntales de seguridad en la zona central de las luces durante un período más prolongado (14 a 21 días). Para luces menores a 8 metros, basta con un apoyo central, mientras que para luces mayores hay que contar con más puntales de seguridad. «



◀ F7 –Ejemplos de obras que se benefician con el retiro temprano de puntales ▶▶



<u>AGI</u>	<u>71</u>	<u>FIBRA P&Q</u>	<u>77</u>	<u>MILFA</u>	<u>53</u>
<u>ANGEL ALVAREZ</u>	<u>52</u>	<u>GCP APPLIED TECHNOLOGIES</u>	<u>79</u>	<u>NTH</u>	<u>101</u>
<u>AYAMIX</u>	<u>29</u>	<u>HEELT</u>	<u>29</u>	<u>ÑIRE</u>	<u>69</u>
<u>BETONMAC</u>	<u>9</u>	<u>HORBA - BABUIN Y BABUIN</u>	<u>67</u>	<u>PROTEX</u>	<u>99</u>
<u>CADIEM</u>	<u>75</u>	<u>HORMAX- ELIAS YAPUR</u>	<u>6</u>	<u>RECOMAR</u>	<u>32</u>
<u>CCI</u>	<u>29</u>	<u>HORMIGONERA AVELLANEDA</u>	<u>21</u>	<u>REDIMAT</u>	<u>94</u>
<u>CLAPEN</u>	<u>5</u>	<u>HORMIGONERA DEL INTERIOR</u>	<u>83</u>	<u>REPAS</u>	<u>81</u>
<u>COMPACTO</u>	<u>15</u>	<u>HORMIGONES LOMAX</u>	<u>CT</u>	<u>SANTA FE MATERIALES</u>	<u>35</u>
<u>CONFLUENCIA</u>	<u>40</u>	<u>HORMIGONERA PLATENSE</u>	<u>75</u>	<u>SIKA</u>	<u>55</u>
<u>CONTIMIX</u>	<u>95</u>	<u>HORMIGONES RICCI</u>	<u>95</u>	<u>SURMIX</u>	<u>83</u>
<u>CORPON</u>	<u>59</u>	<u>HORMISA</u>	<u>88</u>	<u>TECNUS</u>	<u>37</u>
<u>COWDIN</u>	<u>41</u>	<u>HORPAS</u>	<u>85</u>	<u>TEKNOBOMBA</u>	<u>65</u>
<u>DE VITO</u>	<u>33</u>	<u>INDUMIX</u>	<u>RT</u>	<u>THERMODYNE</u>	<u>93</u>
<u>EL BALANCERO</u>	<u>95</u>	<u>ING. JOSÉ MARÍA CASAS</u>	<u>RCP</u>	<u>TRANSIR</u>	<u>89</u>
<u>EL DORADO</u>	<u>27</u>	<u>LEGATEC</u>	<u>61</u>	<u>WALLSERVICES</u>	<u>75</u>
<u>EL LADRILLERO</u>	<u>95</u>	<u>MACCAFERRI</u>	<u>64</u>	<u>ZMG</u>	<u>87</u>
<u>EL NOCHERO</u>	<u>57</u>	<u>MAPEI</u>	<u>63</u>		
<u>EXION</u>	<u>14</u>	<u>MARKAL HORMIGONERA</u>	<u>93</u>		
<u>FEDABOM</u>	<u>45</u>	<u>MATERMIX SRL</u>	<u>13</u>		
<u>FENOMIX</u>	<u>105</u>	<u>MAXOL SRL</u>	<u>11</u>		
<u>FIBRATEC</u>	<u>89</u>	<u>MENERA</u>	<u>107</u>		

Sabemos asistirlo y tenemos con qué

Contamos con 50 años al servicio de la ingeniería argentina

Obras Hidráulicas

- Redes de desagües pluviales
- Entubamientos: conductos de hormigón in situ



Obras Viales

- Pavimentos urbanos, industriales y rurales
- Reparación integral de pavimentos
- Bases y sub-bases de suelo cal, suelo cemento, granulares, etc.



Hormigón Elaborado

- Producción y venta de hormigón elaborado en todas sus calidades
- Servicio de bombeo y laboratorio



Cuente con nosotros...



ing. José María Casas S.A.

Miembro de la AAHE

Administración y Ventas
Belgrano 4735 (1653) Villa Ballester - PBA
Tel: (011) 4768-1618 Fax: (011) 4767-0617

Planta N°1 y 2, talleres y laboratorios
Combat (47) 8450 (1655) José León Suárez - PBA
Tel: (011) 4720-4616

Planta N°3 (a 2 cuadras del Tortugas Mall)
Av. Constituyentes y Lavoisier - Malvinas Argentinas - PBA

Planta N°4
Ruta 3 Km 27 esq. Recuero - Laferrere - PBA

Planta N°5 - Polo Industrial XXI
Intersección R21 y R1001 - Merlo - PBA

e-mail: ingcasas@ingcasas.com.ar



TRABAJANDO POR LA EXCELENCIA

Somos una compañía que lidera el mercado, con conocimiento y experiencia.

LOMAX. EL HORMIGON DE LOMA NEGRA

www.lomanegra.com.ar

lomax@lomax.com.ar

Administración Bs As: 011-43031650

Administración Rosario: 0341-4095300

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



una empresa  InterCement