



Hormigón fluido en la industria del hormigón prefabricado

Soluciones avanzadas en aditivos





Master Builders Solutions de BASF

Fundamentado en la colaboración. Nuestros expertos de Master Builders Solutions encuentran soluciones innovadoras y sostenibles para cumplir con los requerimientos específicos constructivos. Nuestra red y experiencia global le ayuda a tener éxito – hoy y mañana.



Master Builders Solutions

La marca Master Builders Solutions engloba conjuntamente todos los conocimientos de BASF para crear soluciones químicas para obra nueva, mantenimiento, reparación y renovación de estructuras. Master Builders Solutions está cimentada sobre la experiencia adquirida desde hace más de un siglo en la industria de la construcción.

La experiencia y conocimiento propio de la comunidad global de expertos en construcción de BASF forman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos adecuados de nuestra gama para resolver sus desafíos constructivos específicos. Colaboramos entre diferentes regiones y áreas de especialización, sacando provecho de la experiencia adquirida en incontables proyectos en todo el mundo. Impulsamos las tecnologías globales de BASF, así como el conocimiento profundo de las necesidades constructivas locales, para desarrollar innovaciones que le ayuden a tener más éxito y a impulsar la construcción sostenible.

La gama completa bajo la marca Master Builders Solutions, abarca aditivos de hormigón, aditivos de cemento, soluciones químicas para la construcción subterránea, impermeabilización, selladores, reparación y protección del hormigón, grouts y sistemas de pavimentos.



Zero Energy System y Crystal Speed Hardening

Referentes para la industria del prefabricado

La prefabricación se caracteriza por tener un gran número y variedad de productos así como de procesos productivos: piezas armadas, no armadas, pretensadas, postensadas, casi todo es posible.

A pesar de toda la diversidad, la industria del hormigón prefabricado consiste en seguir el mismo objetivo: la fabricación, siguiendo las cuatro desafíos más importantes para una construcción sostenible:

- Procesos eficientes,
- Reducción de energía,
- Optimización de los materiales,
- Prestaciones de alta calidad.

En el actual entorno de competitividad durante los periodos de crisis económica, el objetivo de la industria es alcanzar el mejor compromiso coste/efectividad y la máxima flexibilidad productiva. Por lo tanto, un endurecimiento acelerado del hormigón a edades tempranas es el objetivo para ahorrar tiempo y dinero. Los fabricantes de hormigón prefabricado deben mantener su rentabilidad en una situación en la que los materiales, mano de obra y el coste de equipamientos suben durante un periodo en el que los precios caen y han de adaptar rápidamente su actividad para afrontar la cambiante situación económica.

El desarrollo de resistencias iniciales es de capital importancia en la industria del hormigón prefabricado. En un proceso de producción industrial intensivo con altos niveles de control de calidad, los factores económicos críticos son la rápida reutilización de los moldes y una producción la alta, continua y adaptable con el mínimo coste de producción posible. La necesidad de resistencias iniciales elevadas hace que la dosificación de hormigón sea un prerequisite indispensable. En la industria de la prefabricación se usa principalmente CEM I 52.5 R, mientras que la industria del cemento y del hormigón promueve un uso cada vez mayor de materiales ligantes con contenidos reducidos de clinker.

Para conseguir todos estos requerimientos parcialmente contradictorios, BASF ofrece dos soluciones a esta industria: el sistema Zero Energy System y el Crystal Speed Hardening, basados en tecnologías únicas.

La profunda comprensión de la industria de prefabricados de hormigón

Nuestro equipo le apoya dándole soluciones reales y específicas para la industria de los prefabricados. Para complementar nuestras soluciones para confeccionar hormigones fluidos, también ofrecemos soluciones de refuerzo con MasterFiber, una amplia gama de

desencofrantes con MasterFinish y soluciones de protección y reparación con: MasterKure, MasterLife, MasterProtect y MasterGrout. Esta completa gama de productos hace que BASF el ideal proveedor de soluciones en industria de la prefabricación.



Zero Energy System – MasterGlenium ACE

Nuestro Zero Energy System de Master Builders Solutions tiene en consideración todos los aspectos que se dan en el proceso de producción de elementos prefabricados. Gracias a Zero Energy System, las vibraciones son eliminadas, el consumo de energía y de mano de obras reducidas y la durabilidad del hormigón mejorada.

Su elemento clave es MasterGlenium ACE, un superplastificante basado en PCE de última generación, especialmente diseñado por nuestros expertos en la industria del hormigón prefabricado.

La energía en nuestro concepto Zero Energy System comprende la reducción al mínimo de toda la energía utilizada en la producción de piezas prefabricadas de hormigón, es decir, la energía almacenada en el elemento prefabricado final, no sólo los combustibles fósiles y la electricidad deben ser considerados como formas de energía, sino también los aspectos como la mano de obra directa, consumos de materiales y la productividad.





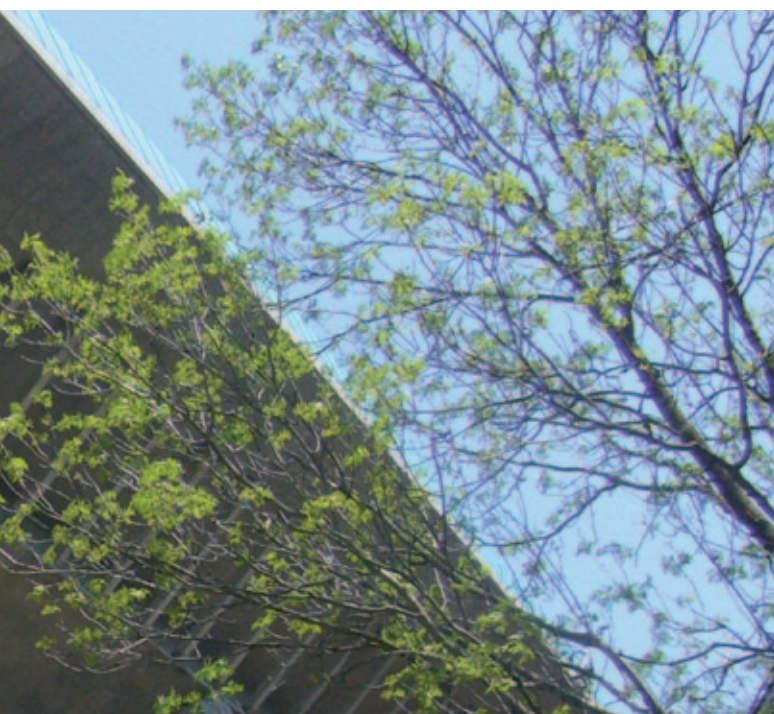
Crystal Speed Hardening – Master X-Seed

Las moléculas de MasterGlenium ACE son adsorbidas rápidamente en la superficie de las partículas de cemento y actúan poderosamente dispersándolas. La estructura molecular de los polímeros es esencial para el desarrollo temprano de la resistencia. Con superplastificantes con base PCE convencionales, las moléculas cubren toda la superficie del grano de cemento y forman una barrera contra el contacto con agua, ralentizando significativamente el proceso de hidratación. La exclusiva estructura molecular, propiedad de MasterGlenium ACE, expone la superficie de los granos de cemento para reaccionar con agua. Como resultado de este efecto, es posible obtener el desarrollo anterior del calor de hidratación, la formación más rápida de los productos de hidratación y, como consecuencia, mayores resistencias a edad muy temprana. Esta ventaja es especialmente útil a bajas temperaturas.

Nuestro concepto Crystal Speed Hardening permite la producción de hormigón más sostenible gracias a la tecnología única de Master X-Seed, un nuevo acelerador de endurecimiento. Con él, la industria del hormigón será capaz de ahorrar tiempo y dinero y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de CO₂.

Master X-Seed, consiste en nanopartículas producidas sintéticamente en una suspensión líquida que mejora las propiedades de endurecimiento del hormigón. Mientras que los métodos tradicionales, como la aplicación de calor afectan al costo y la durabilidad del hormigón, Master X-Seed proporciona un mayor nivel de aceleración del endurecimiento del hormigón debido a la mejora de la hidratación natural y por lo tanto, incrementando las propiedades de mecánicas edades finales, ofreciendo interesantes ahorros globales. Este impulso, previamente inalcanzable, del proceso de endurecimiento a todos los niveles de temperatura se logra en las primeras edades (6–12 horas), debido a la poderosa acción de Master X-Seed, sin penalizar las prestaciones finales del hormigón.

Por ejemplo, con Master X-Seed es posible fabricar nuevos productos de hormigón sin hacer una inversión importante en equipos de tratamiento térmico. De este modo el proceso de adaptación al mercado será mucho más y económico que antes. Nuevos retos son posibles en la industria de la prefabricación.



Nuestra referencia en la República Checa: Puente sobre el río Rybný potok en la autopista D8.

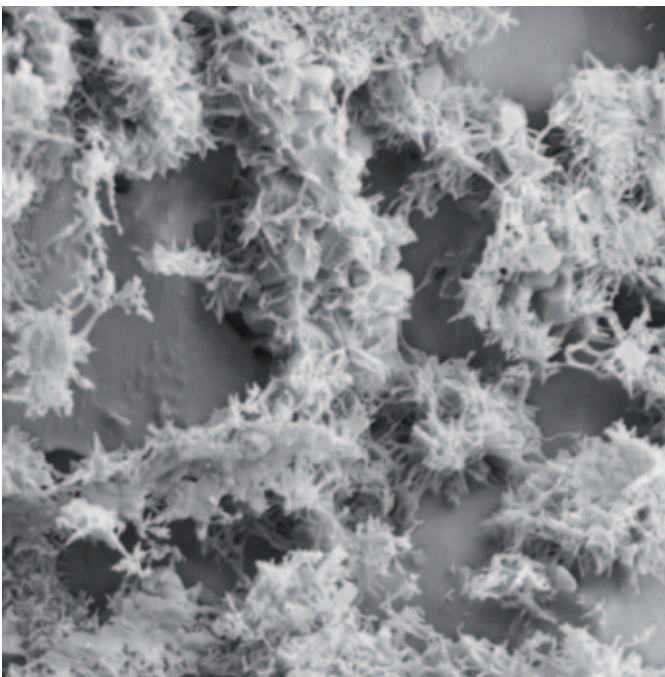
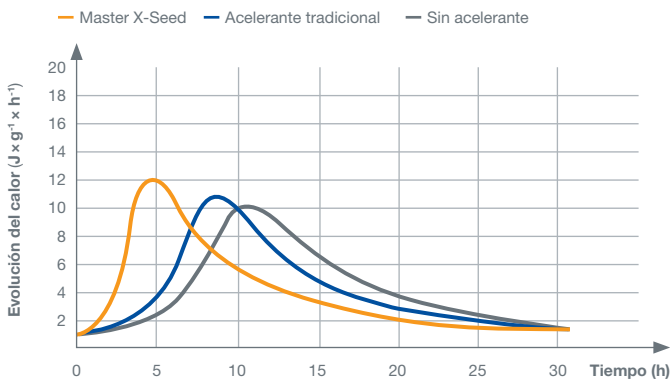


Mecanismo de acción – Master X-Seed

Durante la hidratación de un cemento estándar, las principales fases del Clinker C_2S y C_3S , reaccionan con el agua formando cristales de gel CSH e hidróxido de calcio. La nucleación de los cristales de CSH es un proceso exotérmico, que tiene lugar en la superficie de los granos de cemento y requiere superar las barreras de activación para un desarrollo superior.

Efecto acelerante

(380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



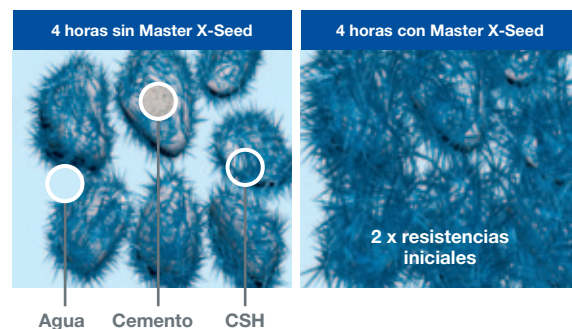
CryoSEM de Master X-Seed: Cristales activos creciendo entre las partículas de cemento.

Siembra de cristales

Con Master X-Seed es posible adicionar al hormigón una suspensión ultrafina de cristales de CSH creados sintéticamente situándose entre los granos de cemento. Estos cristales activos de CSH pueden desarrollarse sin necesidad de energía. Este método es conocido como la siembra de cristales.

Se descubrió que estos cristales mostraban un crecimiento mayor entre los granos de cemento que sobre la superficie de los mismos. Por lo tanto, cuanto más rápido sea el crecimiento de los cristales y más rápido sea su crecimiento, mayor será el desarrollo de las resistencias observadas.

Finalmente, la pasta de cemento hidratada no muestra cambios estructurales respecto a un cemento estándar. De hecho, la densidad de cristales de CSH puede llegar a mejorar la calidad de la pasta de cemento en estado endurecido, así como su durabilidad.



Visión esquemática de los cristales de CSH en la solución porosa de cemento + agua.

La exclusiva tecnología de Master X-Seed proporciona un desarrollo de resistencias a edades tempranas como resultado de muchos procesos. Este proceso se basa en la tecnología, propiedad de BASF, que permite conseguir una suspensión sintética estable compuesta por nano partículas cristalinas de CSH. Estas partículas actúan como semillas activas dentro del hormigón. Master X-Seed es activo a todo los niveles de temperatura, por ejemplo, en invierno, verano y en condiciones de curado.



Beneficios – Productivo económico y sin vibración

Producción incrementada

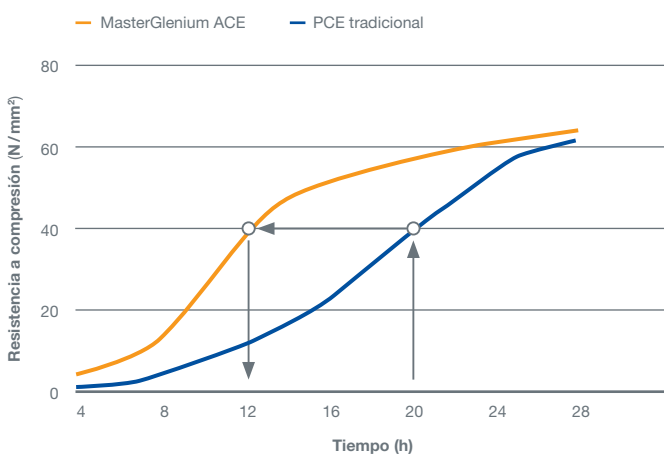
La productividad en el sector del prefabricado depende directamente de la velocidad de curado del hormigón, independientemente de proceso de fabricación empleo.

MasterGlenium ACE gracias a su único principio de acción sobre las partículas de cemento acelera los procesos químicos de la hidratación del cemento sin afectar a la morfología de los hidratos. El calor de hidratación producido en las primeras horas es capaz de acelerar el proceso de cristalización, desarrollando resistencias iniciales más elevadas.

La mejora sustancial de las prestaciones en comparación con los superplastificantes tradicionales optimiza la eficiencia de la mezcla y reduce el ciclo productivo, pudiendo llegar a doblar la capacidad de producción.

Desarrollo de resistencias iniciales

(hormigón fluido, CEM I 52.5 350 kg/m³ a 20°C)



Energía de curado minimizada

La energía requerida para el curado por calor es uno de los parámetros clave en el cálculo del coste de los elementos prefabricados de hormigón. Por lo tanto, es un importante factor económico. Uno de los objetivos del Zero Energy System es optimizar la cantidad de energía requerida en el ciclo de producción para lograr los requisitos de la especificación. La acción combinada del exclusivo polímero MasterGlenium ACE con el Master X-Seed y el control de la fabricación y colocación permite optimizar el uso de la energía necesaria para la hidratación, hace que suceda antes! Por lo tanto, los suministros de energía externos pueden ser reducidos o eliminados, eliminando la necesidad del curado por calor. Esta característica del Zero Energy System no sólo ahorra dinero, sino que también tiene un impacto sobre la durabilidad del hormigón, al reducir las microfisuras que pueden resultar de curado por calor (choque térmico, gradiente de temperatura, desecación, etc).

Eliminación de la vibración

La energía necesaria para colocar el hormigón es otro factor clave en el cálculo de los costos de los elementos prefabricados. Sin embargo, la vibración es también un factor de molestia reconocido: el ruido para los trabajadores y residentes de la zona, más el estrés físico para las personas que participan en la colocación del hormigón.

Una ventaja adicional del Sistema Zero Energy es la posibilidad de eliminar la energía requerida en el proceso de hormigonado.

La fluidez y la reducción de agua ofrecida por MasterGlenium ACE permite la confección de hormigones autocompactantes robustos sin la necesidad de vibración.



Beneficios – Eficiencia, Ahorro de energía, sostenibilidad

Velocidad y flexibilidad en los procesos:

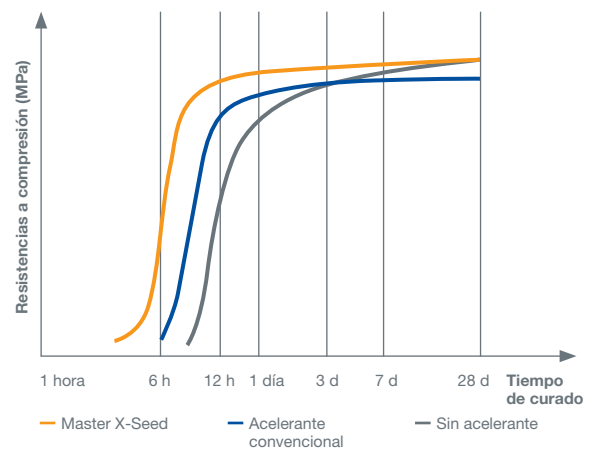
El beneficio esencial de este concepto innovador es el desarrollo de resistencias en edades tempranas – a bajas temperaturas ambiente y sin el calor de curado. El aumento de la productividad tiene un impacto directo en la eficiencia de costes. La flexibilidad se hace necesaria para aumentar la capacidad de forma rápida, sobre todo, cuando se enfrentan a las demandas de alto volumen inesperados. Con Master X-Seed no se necesitan instalaciones adicionales para alcanzar este objetivo. En épocas de crisis o de baja demanda, la optimización de la capacidad de producción es esencial. Master X-Seed le ofrece, procesos más rápidos y mayor rendimiento de la producción dentro de la configuración de producción convencional. La rotación doble facilita el trabajo con un menor número de moldes o mediante la utilización de moldes existentes con más frecuencia.

El beneficio por endurecimiento – Reducción de energía:

El curado por calor tiene como objetivo alcanzar elevadas resistencias a edades tempranas, sobre todo durante los períodos de invierno o cuando se requieren más ciclos de producción para satisfacer las demandas de mercado elevadas. Sin embargo, la aplicación de calor directo o indirecto en el hormigón tiene que estar bien controlada con el fin de minimizar los riesgos de durabilidad (tensiones internas, retraso formación de etringita). Con el Master X-Seed, podrá eliminar o reducir el curado térmico del hormigón, lo que permite minimizar el costo de de la instalación del equipo de curado por calor y reducir las emisiones de CO₂.

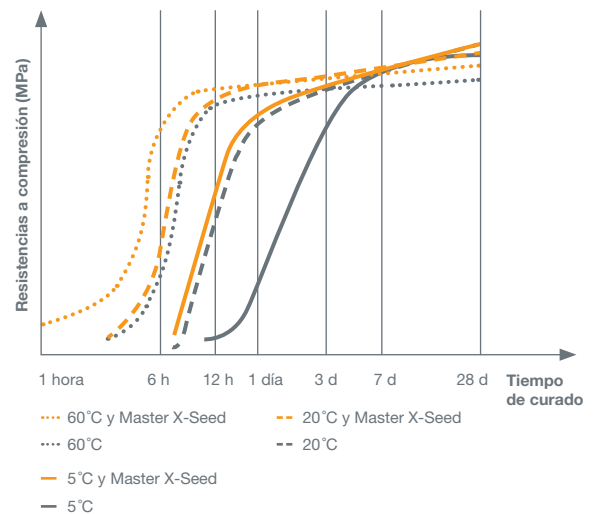
Efecto acelerante

(hormigón fluido con 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



Desarrollo de resistencias – Efecto de la temperatura

(hormigón fluido con 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



**Beneficio por endurecimiento –
La optimización de material:**

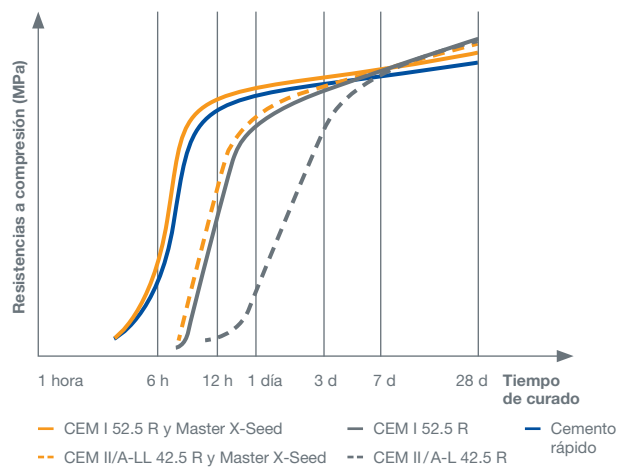
Cementos compuestos y el uso de materiales cementicios suplementarios son factores fundamentales para la optimización de los diseños de hormigón para lograr los requisitos de rendimiento específicos. Sin embargo, esto normalmente se produce a expensas del desarrollo de la resistencia temprana necesarios en la prefabricación y necesita ser compensada por una mayor cantidad de material ligante. Master X-Seed permite la optimización del material ligante sin perder resistencias iniciales ni cambiar las prestaciones del hormigón en fresco. Esto tiene un impacto cuantificable y positivo en la resistencia final y contribuye a reducir las emisiones de CO₂ de la planta. Los diseños óptimos de mezcla se obtienen de acuerdo al conocimiento de la tecnología del hormigón y la uso de Master X-Seed.

**Beneficio por endurecimiento –
Especificaciones de alta calidad:**

Master X-Seed fortalece los enlaces entre las partículas de cemento debido a la formación de cristales de las semillas CSH activos. Esto tiene un impacto positivo en la fisuración, así como en la menor absorción de agua. Su uso combinado con materiales cementicios secundarios mejora las prestaciones de durabilidad mejorando el ciclo de vida total del hormigón. Cada vez más, las especificaciones de los hormigones de altas prestaciones incluyen los aspectos ecológicos y requieren un ECO-perfil optimizado (beneficio ecológico equilibrado frente al coste económico durante el ciclo de vida). Con el Master X-Seed el fabricante de hormigón prefabricado tiene todos los medios para contribuir a una producción de hormigón más sostenible como lo demuestra la certificación de Análisis Socio-Eco-Eficiencia, la BASF SEEBALANCE.

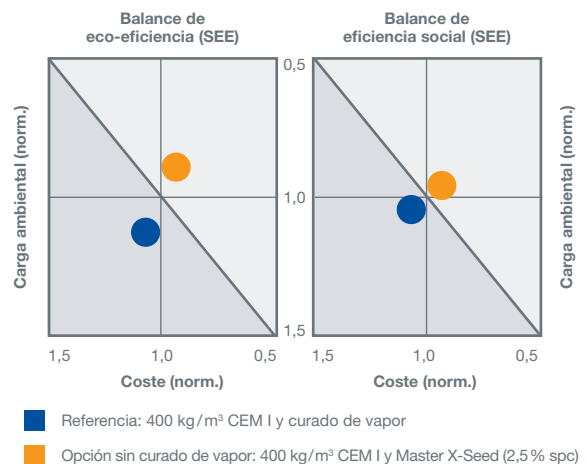
**Desarrollo de resistencias –
Efecto del cemento**

(hormigón fluido con 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



SEEBALANCE

Eliminación del curado por vapor mediante el uso de Master X-Seed



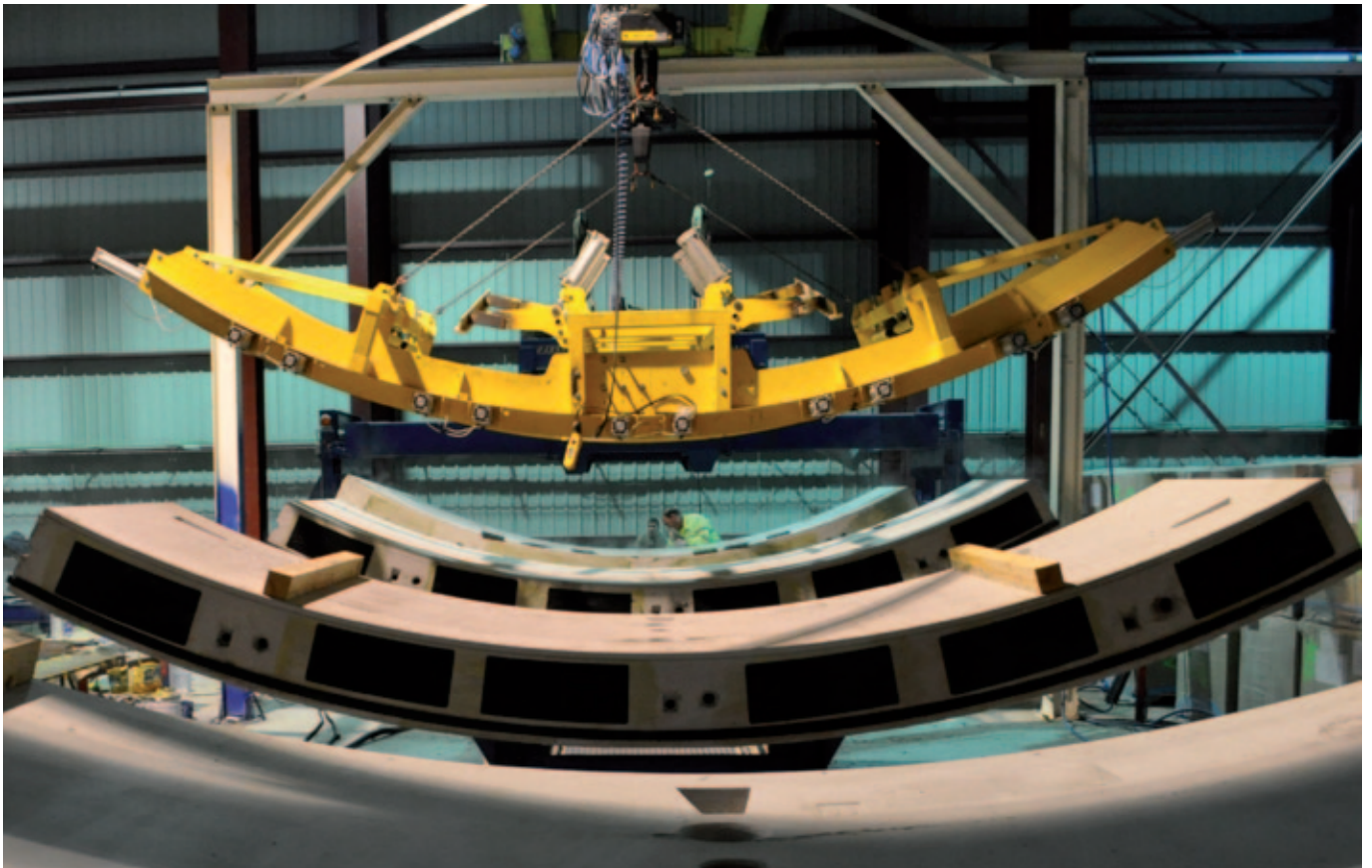


Conectividad a todos los niveles

Nuestra misión

En BASF nuestra misión es diseñar materiales que satisfagan las necesidades del usuario final. Añadimos valor a nuestros clientes a través de nuestros continuos desarrollos. Nuestros departamentos de I + D están conectados con clientes que nos reconocen como líderes en la química y focalizados en sus necesidades. Los expertos de BASF plantean el producto referencia basado en las prestaciones del hormigón y se desarrollan desde un nivel molecular hasta llegar al producto final.

En el caso del sector del prefabricado, hay una constante necesidad de incrementar la calidad y la productividad manteniendo controlados los costes. Bajo la marca Master Builders Solutions, hemos desarrollado una completa gama de productos y soluciones dirigidas a superar los retos planteados, redefiniendo los estándares de calidad de la industria, eficiencia en la producción y la seguridad en el sector del hormigón prefabricado.



Nuestra referencia en Barcelona (Spain): dovelas de la estación de metro La Sagrera



Master Builders Solutions de BASF para la Industria de la Construcción

MasterAir

Soluciones completas para hormigón con aire incorporado

MasterBrace

Soluciones de refuerzo del hormigón

MasterCast

Soluciones para la industria de productos de hormigón prefabricado

MasterCem

Soluciones para la fabricación de cemento

MasterEmaco

Soluciones para la reparación de hormigón

MasterFinish

Soluciones para el tratamiento de encofrados

MasterFlow

Soluciones para grouts de precisión

MasterFiber

Soluciones integrales para hormigón reforzado con fibra

MasterGlenium

Soluciones para hiperfluidificantes para hormigón

MasterInject

Soluciones para la inyección de hormigón

MasterKure

Soluciones para el curado de hormigón

MasterLife

Solucion para una mayor durabilidad

MasterMatrix

Soluciones avanzadas controladoras de la reología del hormigón autocompactante

MasterPel

Soluciones para hormigón impermeable

MasterPolyheed

Soluciones para hormigón de alto rendimiento

MasterPozzolith

Soluciones para la reducción de agua en el hormigón

MasterProtect

Soluciones para la protección del hormigón

MasterRheobuild

Soluciones para superfluidificantes para hormigón

MasterRoc

Soluciones para construcción subterránea

MasterSeal

Soluciones para impermeabilización y sellado

MasterSet

Soluciones para el control de hidratación del cemento

MasterSure

Soluciones para el control de trabajabilidad

MasterTop

Soluciones para pavimentos industriales y comerciales

Master X-Seed

Soluciones avanzadas de aceleradores de para hormigón prefabricado

Ucrete

Soluciones para pavimentos en ambientes agresivos

BASF Construction Chemicals España, S.L.

Carretera del Mig, 219

08907 L'Hospitalet de Llobregat ■ Barcelona

T +34 (0)93 261 61 00 ■ F +34 (0)93 261 62 19

basf-cc@basf-cc.es

www.master-builders-solutions.basf.es

The data contained in this publication are based on our current knowledge and experience. They do not constitute the agreed contractual quality of the product and, in view of the many factors that may affect processing and application of our products, do not relieve processors from carrying out their own investigations and tests. The agreed contractual quality of the product at the time of transfer of risk is based solely on the data in the specification data sheet. Any descriptions, drawings, photographs, data, proportions, weights, etc. given in this publication may change without prior information. It is the responsibility of the recipient of our product to ensure that any proprietary rights and existing laws and legislation are observed (02/2014).

® = registered trademark of BASF group in many countries.

EEBE 1410es