

XXI Semana de la Facultad de
Arquitectura e Ingeniería

i Bienvenidos!

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 11- No 1-2023 Publicación Semestral



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®

Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación





INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

EL CONCRETO DEL FUTURO

Arquitecto Constructor Jeiko Londoño.
Magister en Construcción de la Universidad Nacional de Colombia.
Asesor Técnico Comercial de Sika Colombia
BU Concrete – Ready Mix and Precast Concrete



**CONSTRUYENDO
CONFIANZA**



PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 11- No 1-2023 Publicación Semestral

Building Finishing



Concrete



Waterproofing



Roofing



Flooring & Coating



Sealing & Bonding



Refurbishment



Industry

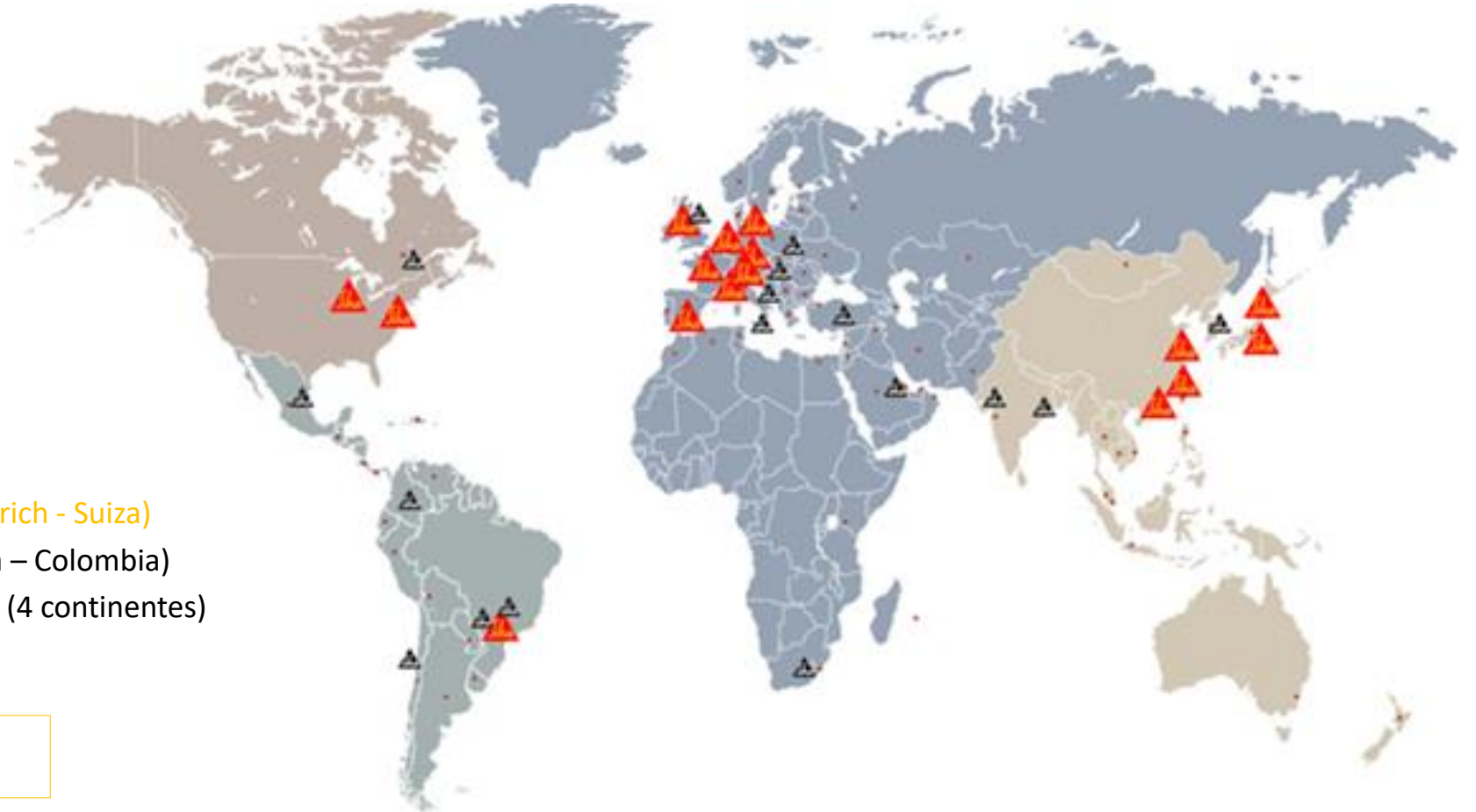




**CONSTRUYENDO
CONFIANZA**

- Sika – FUNDADA EN 1.910 (Zurich - Suiza)
- Sika Colombia en 1951 (Bogotá – Colombia)
- Presente en más de 100 países (4 continentes)

8 MERCADOS OBJETIVO





EL CONCRETO DEL FUTURO

PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 11- No 1-2023 Publicación Semestral

EL CONCRETO DEL FUTURO

INTRODUCCIÓN A UNA MIRADA COMPLEJA DEL CONCRETO



El concreto en muchos sentidos es el **material ideal de construcción:**

- Disponible localmente
- Barato
- Material compuesto perfecto cuando se combina con el acero
- Durable
- Fácil de trabajar cuando se usan productos Sika

Sin embargo, ecológicamente hablando no es perfecto:

- Es el segundo material más usado en la tierra después del agua y consume una gran cantidad de recursos
- Su componente más importante es **responsable de alrededor del 7% de las emisiones globales de CO₂**

EL CONCRETO DEL FUTURO

INTRODUCCIÓN A UNA MIRADA COMPLEJA DEL CONCRETO

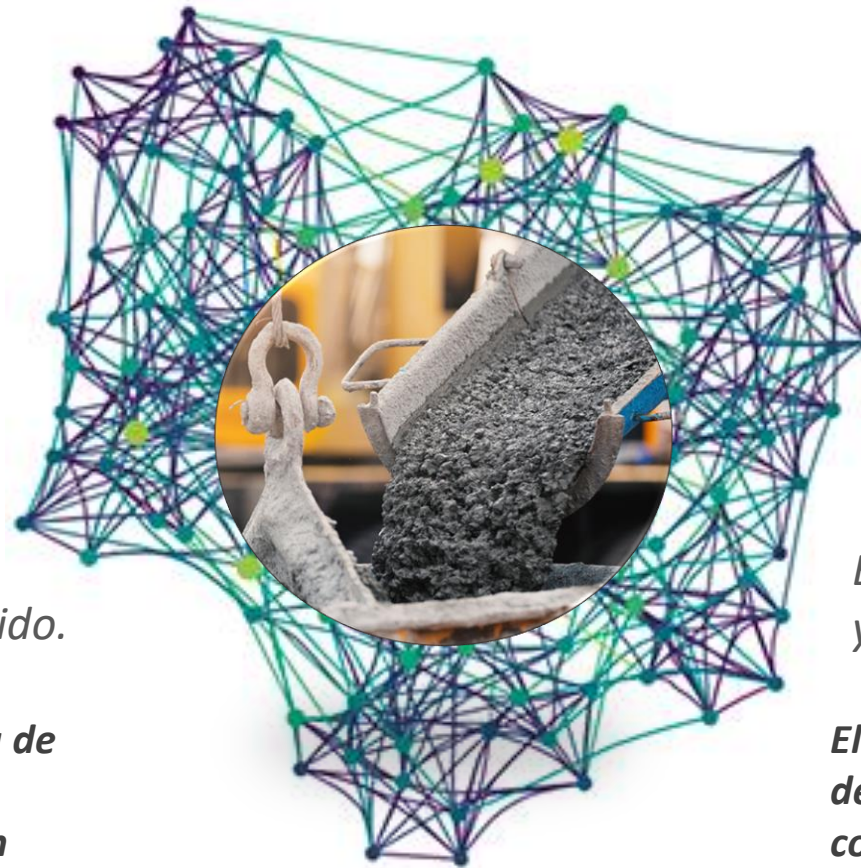
Relaciones endógenas

Entre componentes

- Cemento
- Agua
- Agregado Fino
- Agregado Grueso
- Aditivos

En función de las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.

“Un sistema es más que la suma de sus partes, es un conjunto de elementos interrelacionados con carácter de totalidad”.



Relaciones exógenas

Con el entorno

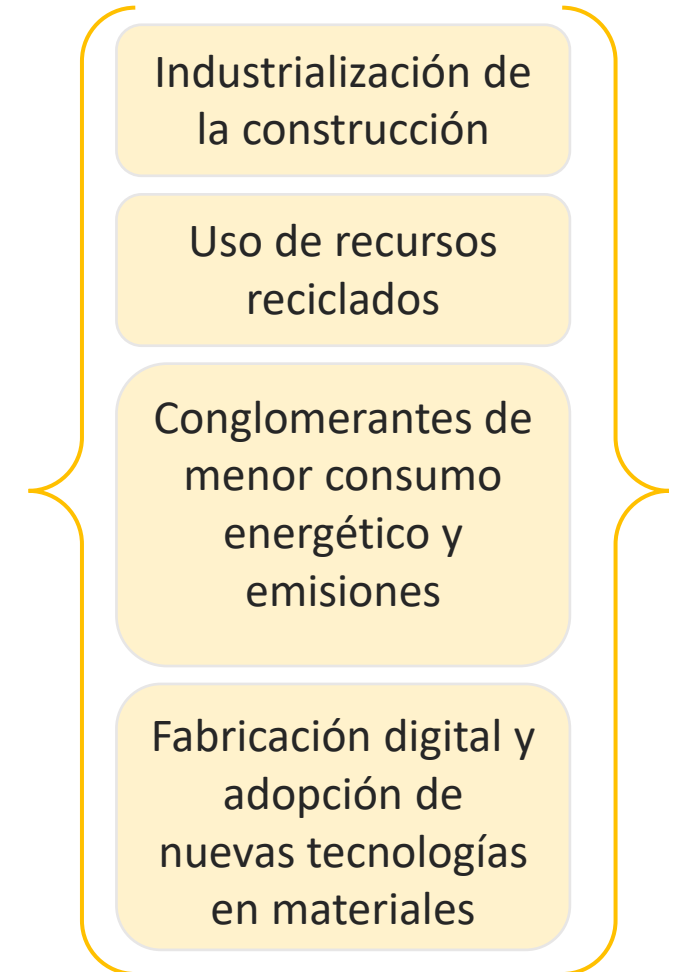
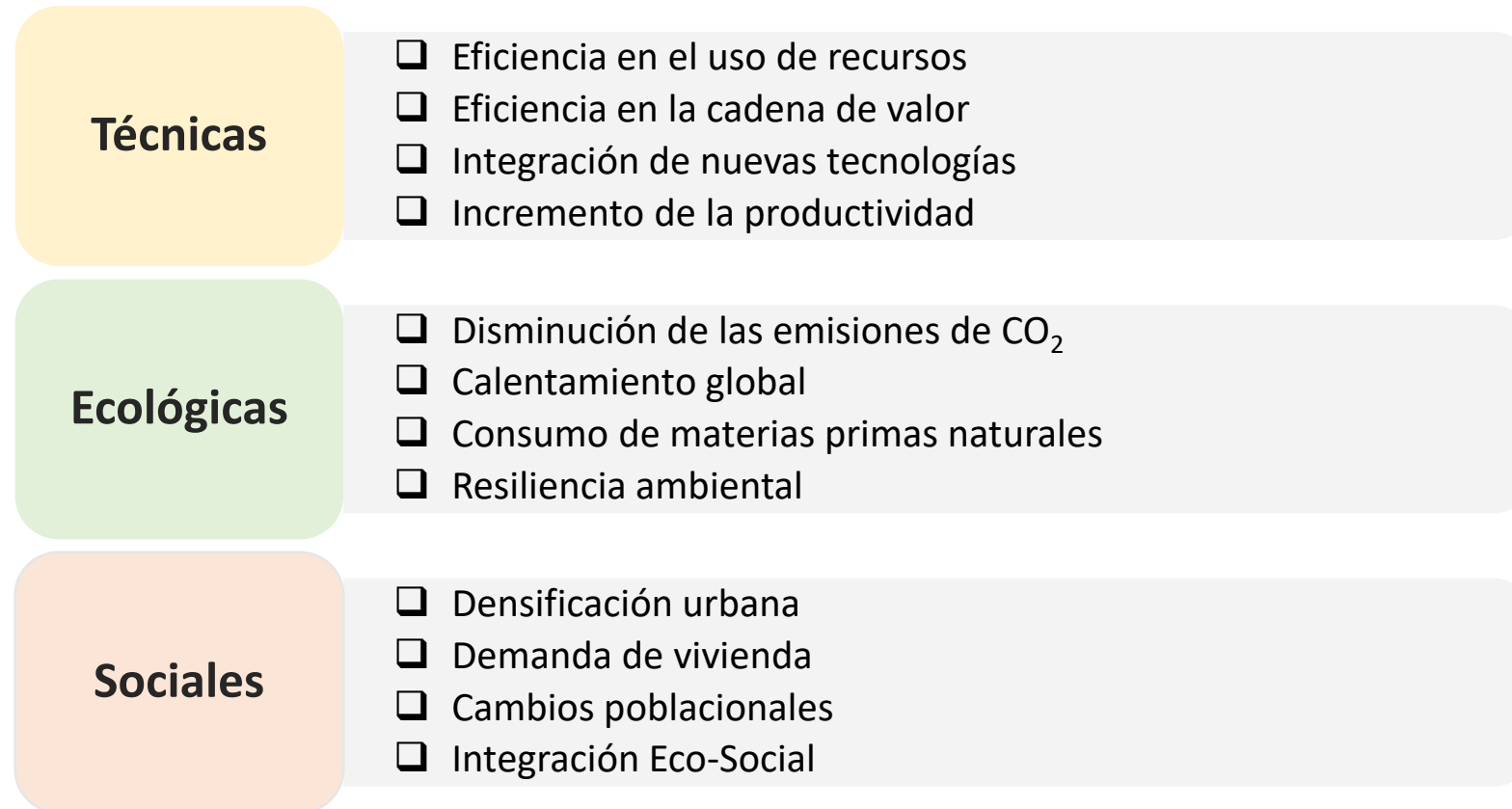
- Sociológico
- Ecológico
- Tecnológico

En función de las necesidades y capacidades humanas.

El futuro del concreto estará determinado por su correlación con cada uno de los factores humanos

EL CONCRETO DEL FUTURO

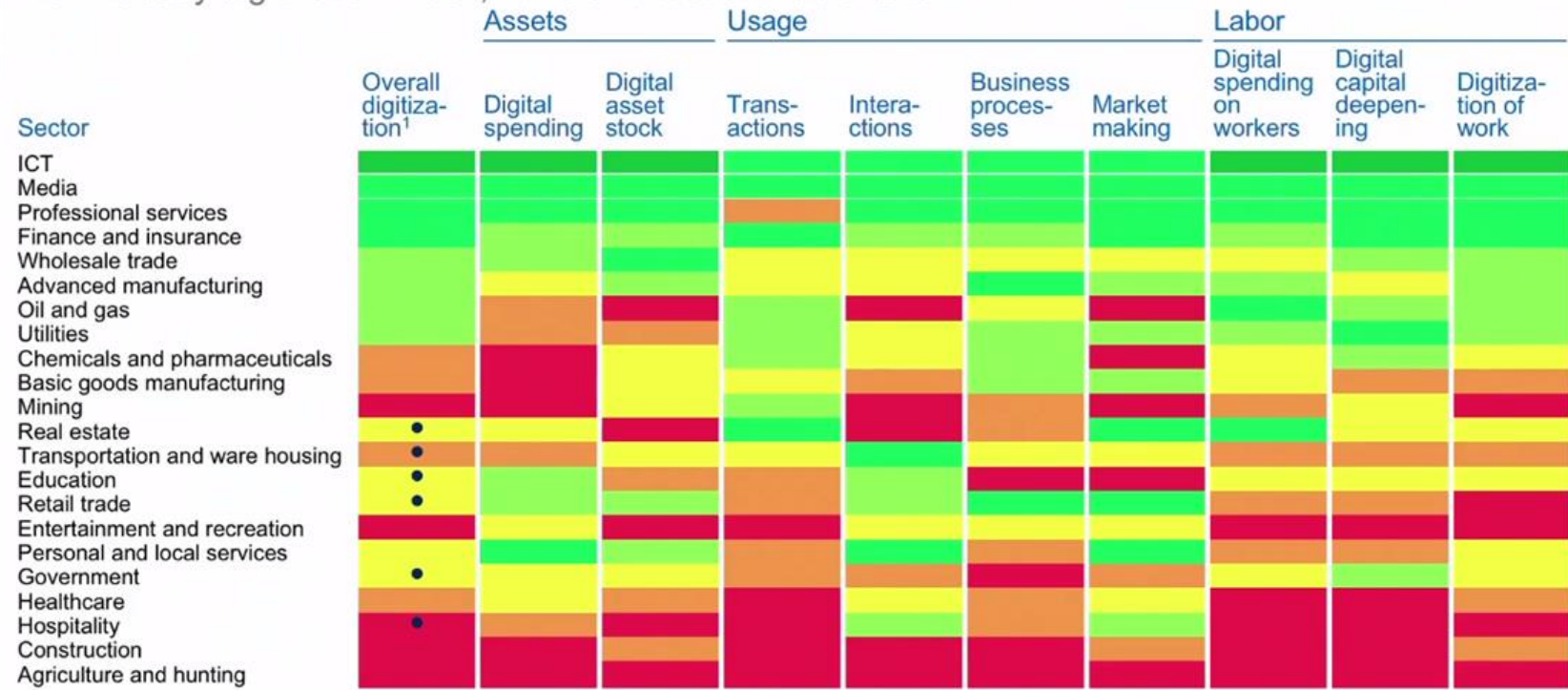
LÍNEAS DE DESARROLLO



EL CONCRETO DEL FUTURO INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Construction ≠ Digital.

MGI industry digitization index, 2015 or latest available data



¹ Based on a set of metrics to assess digitization of assets (8 metrics), usage (11 metrics), and labor (8 metrics); see technical appendix for full list of metrics and explanation of methodology

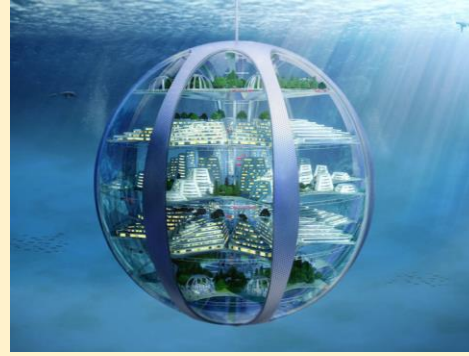
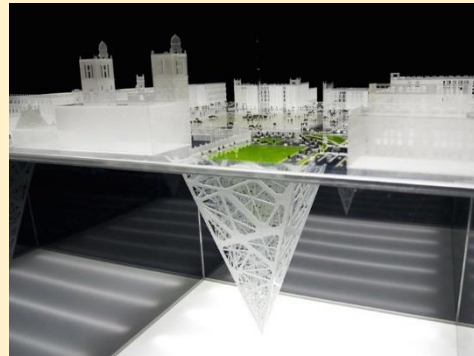
² Compound annual growth rate

SOURCE: BEA; BLS; US Census; IDC; Gartner; McKinsey social technology survey; McKinsey Payments Map; LiveChat customer satisfaction report; Appbrain; US contact center decision-makers guide; eMarketer; Bluewolf; Computer Economics; expert interviews; MGI analysis

Mckensey&Company – Improving construction productivity

EL CONCRETO DEL FUTURO

ALGUNAS TENDENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN



Build Up or Deep

El incremento de la población aumenta la demanda del recurso suelo.

- *Densificación urbana para disminución de los desplazamientos*
- *Exploración de nuevos lugares de construcción.*



Eficiencia en la cadena de valor

La producción insitu representa una baja productividad y un alto desperdicio de recursos materiales y de tiempo.

- *Aumento de la industrialización de la construcción*
- *Incorporación de herramientas digitales de diseño y programación de obra BIM*
- *Uso de productos Sika que mejoren la eficiencia en el uso de recursos en producción y ensamble*

EL CONCRETO DEL FUTURO

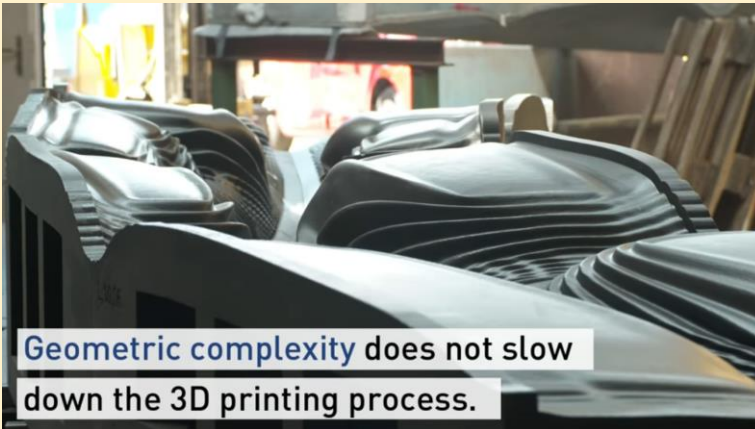
ALGUNAS TENDENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN



Integración de los sistemas naturales y artificiales

Llevar el bosque a la Ciudad y hacer del bosque hábitat humano. Ciudades verdes como solución a la polución atmosférica y las islas de calor.

- *Concretos como sustrato de vida y resistentes a ataques orgánicos.*
- *Concretos permeables y reciclados*
- *Cementos de bajo impacto ecológico*



Integración de la fabricación digital

El enfoque no es solo la tinta cementante, también hay desarrollos en términos de encofrados y moldes de formas complejas

EL CONCRETO DEL FUTURO

BUILD UP OR DEEP

Altura	Bajo tierra	Over – Under sea
HPC de baja densidad Aditivos Sika para concreto celular	Concretos con bajo coeficiente de difusión	Concretos con bajo coeficiente de difusión
Concretos piroresistentes Elementos cortafuego Uso de microfibras Sika	Lechadas de impermeabilización de rápido endurecimiento y baja toxicidad Aditivos para lechadas de inyección	Concretos bio-fóbicos Recubrimientos Sika hidrofóbicos
Concretos de alta resistencia inicial Uso de acelerantes Sika	Concretos con menor contenido de pasta Aumento de eficiencia cementante con aditivos Sika	Concretos bio-compatibles
Concretos especiales para bombeos en altura (>300m) Modificadores reológicos Sika		Concretos específicos de acuerdo al tipo de exposición marina Microsílice Sika
Concretos de menor deformación lateral Uso de macrofibras Sika		Concretos con menor contenido de pasta Aumento de eficiencia cementante con aditivos Sika
Concretos con refuerzos no convencionales, y/o áridos no convexos		

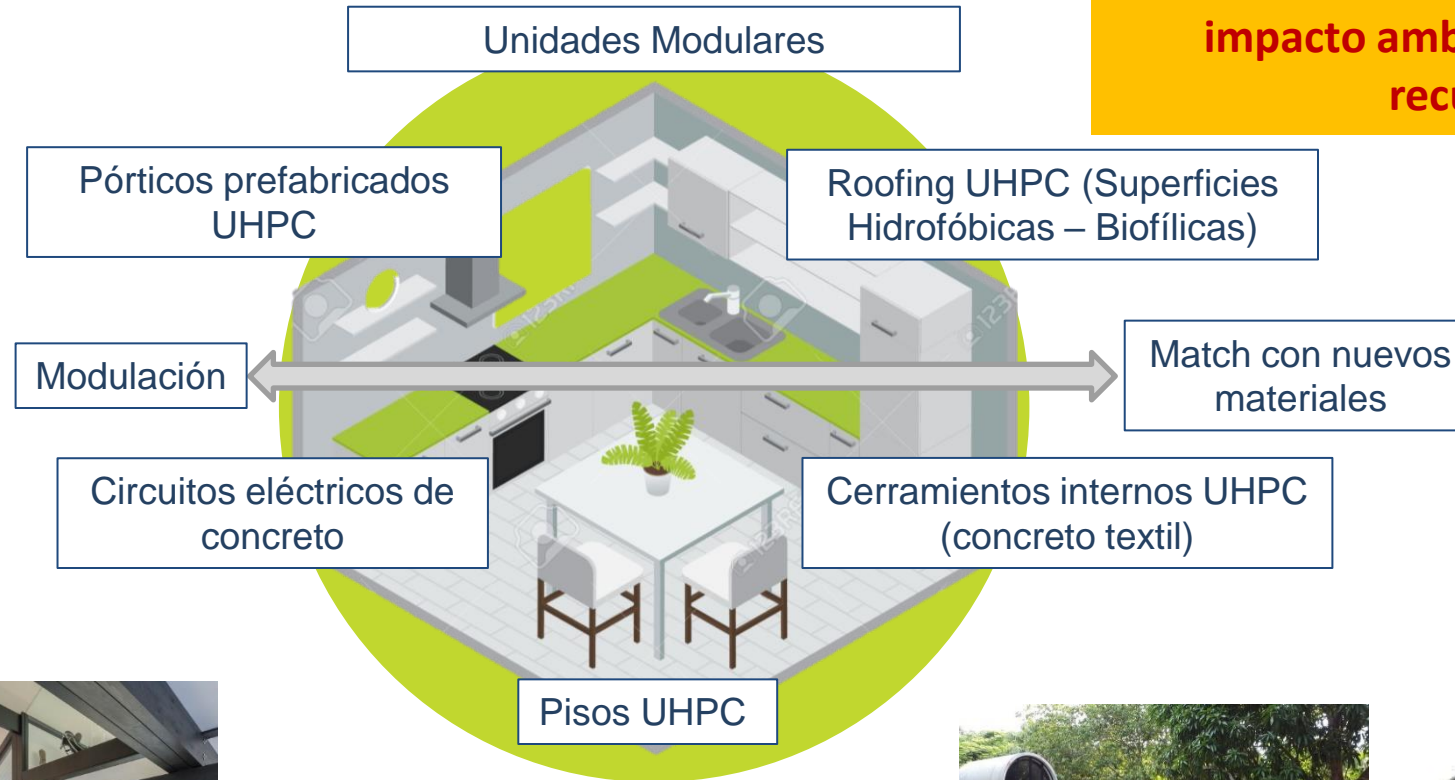
EL CONCRETO DEL FUTURO

BUILD UP OR DEEP



EL CONCRETO DEL FUTURO

EFICIENCIA EN LA CADENA DE VALOR



Desarrollo de tecnología en el concreto que aumente el nivel de industrialización y disminuya su impacto ambiental y uso de recursos.



OPOD HOUSE





APORTES SIKA

PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 11- No 1-2023 Publicación Semestral

LIDERANDO LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2

TRES ESTRATEGÍA PRINCIPALES DE DISMINUCIÓN



OPTIMIZE CEMENT PRODUCTION

SikaGrind® helps optimize energy use in cement production

-10%

of KWh per ton of cement produced

+15%

increase in cement production



REDUCE OR REPLACE CLINKER

SikaGrind® takes full advantage by using LC³

Up to **50%**

clinker reduction by adding SCM (supplementary cementitious material) to cement

LC³ technology can reduce

30-40%

of CO₂ emissions compared to ordinary cement.¹



RECYCLE CONCRETE

Sika reCO₂ver allows concrete to be completely recycled

50 kg

of CO₂ is bound up in one ton of old concrete treated in the reCO₂ver process

All

components of old concrete can be recycled in the Sika reCO₂ver process

ASEGURANDO Y PROTEGIENDO LOS RECURSOS

TRES ESTRATEGÍAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD



MINIMIZE CURING TIME

SikaRapid® minimizes concrete curing time

Over

50%

time savings (curing time)
to achieve demoulding
properties

Up to

20%

energy reduction during
curing process of early
strength concrete



IMPROVE FLOW

SikaPump® makes the concrete flow in pipes

+30%

reduction of discontinuous
concrete delivery in pipes

Efficient

pumping of processed
aggregates in concrete



WORKABILITY TIME

Sika ViscoFlow® secures requested workability time

3 to 5 times

longer

workability of fresh
concrete in concrete trucks

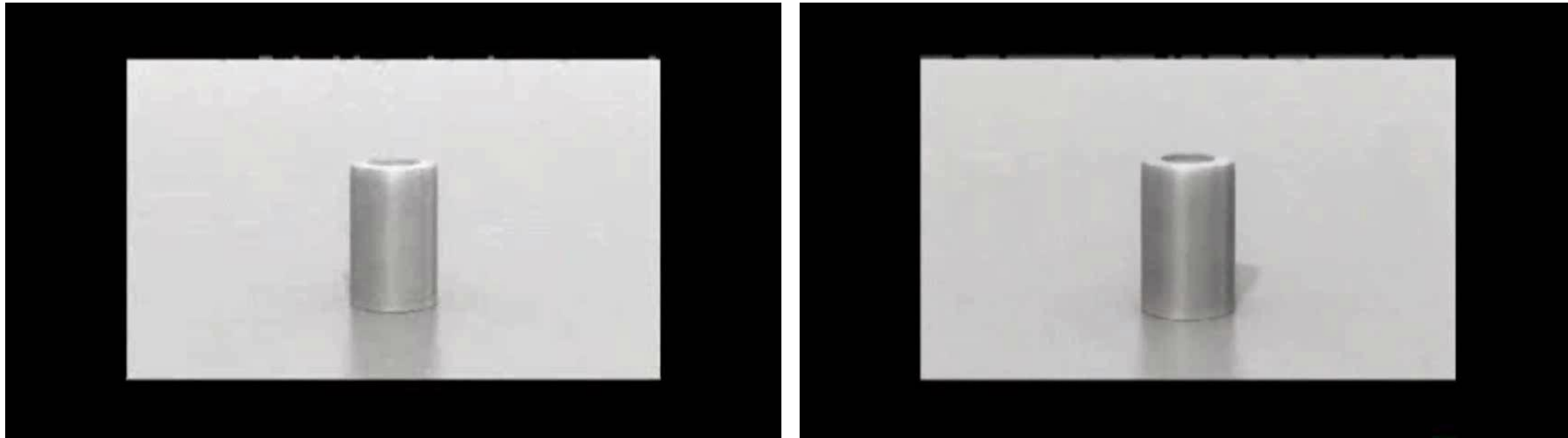
Unchanged

quality

of concrete durability after
transportation

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

FUNCIONAMIENTO DE ADITIVOS SIKA

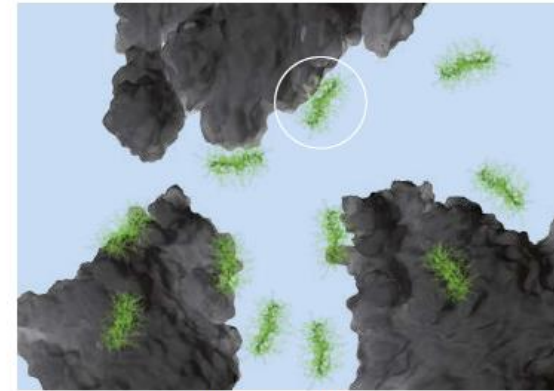
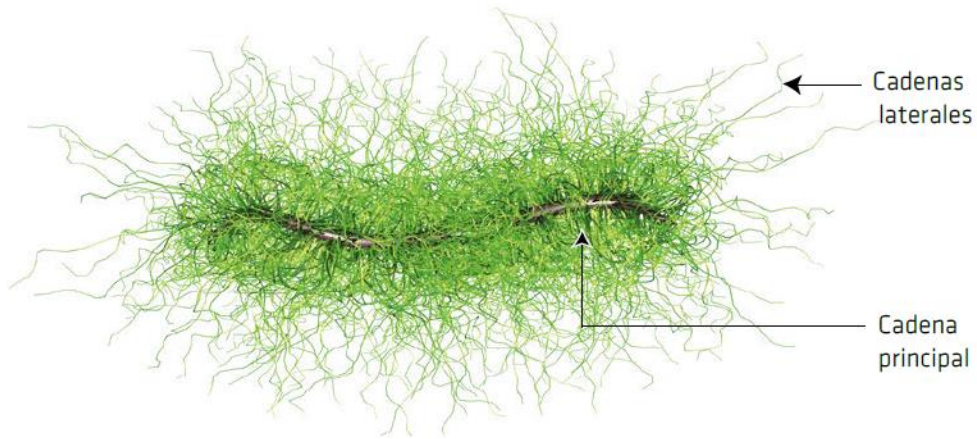


Los aditivos plastificantes, impiden la formación de cúmulos de partículas de cemento, generando repulsión electrostática entre las mismas y con ello mayor lubricación.

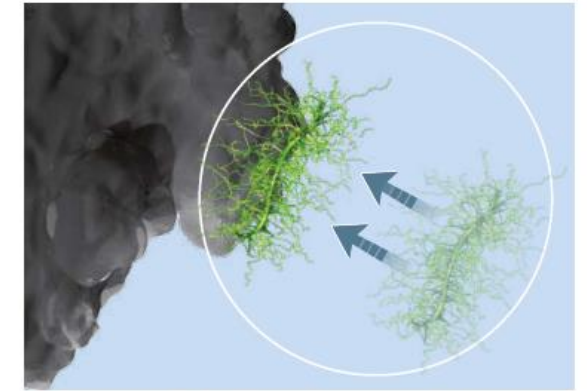
Esto a nivel macro se refleja en un aumento del flujo, docilidad, facilidad de colocación de los materiales base cemento.

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

FUNCIONAMIENTO DE ADITIVOS SIKA



Absorción del polímero (cadena principal) en el grano de cemento.



Detalle de la absorción del polímero (cadena principal) en el grano de cemento

Trabajabilidad mejorada debido a la repulsión estérica.

Detalle de la trabajabilidad mejorada debido a la repulsión estérica.

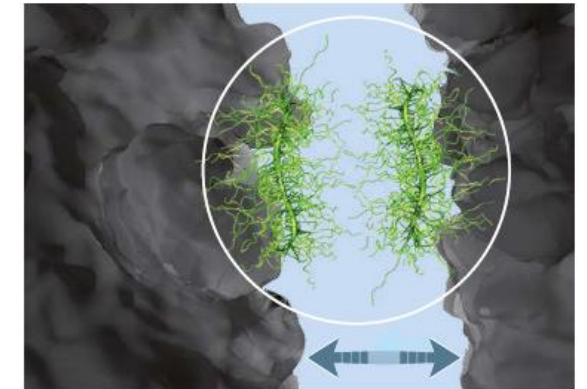
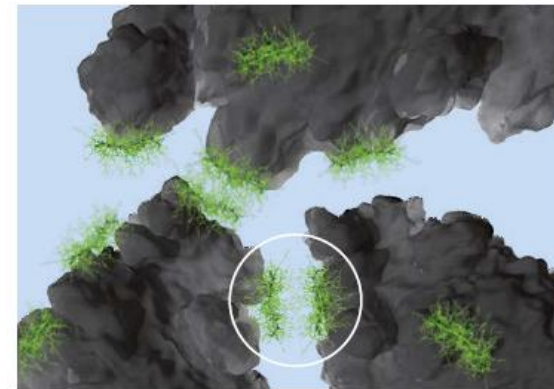
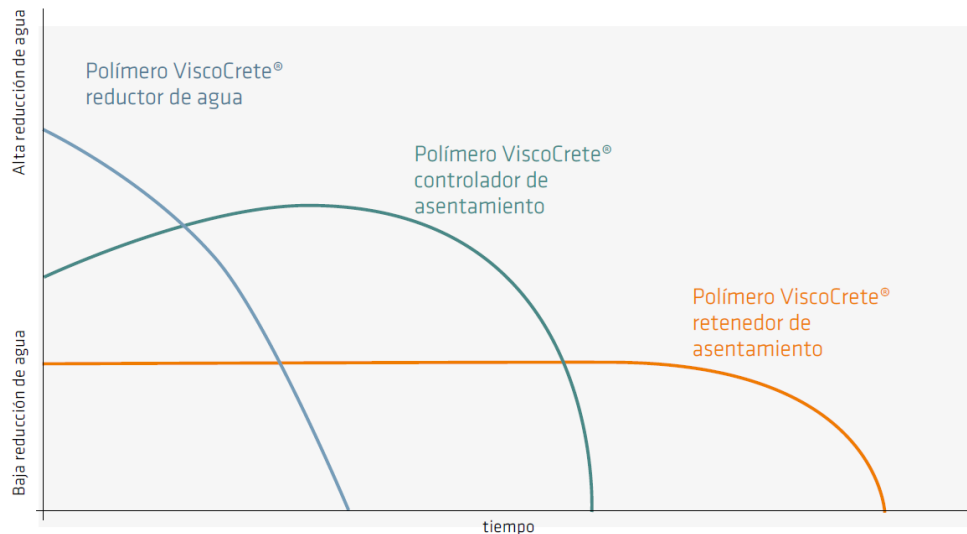


Fig. 3.3.2: Modo de acción: PCE



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

FUNCIONAMIENTO DE ADITIVOS SIKA



- Residuos de construcción y demolición (RCD) se trituran previamente y se transportan a la planta
- Los RCD entran en contacto con el CO₂ y se carbonata la cal libre del cemento.
- Debido al impacto mecánico los agregados se separan de la roca carbonatada.
- El producto de este proceso son agregados limpios y gradados, así como polvo de caliza.
- Se usan aditivos Sika para mejorar las características de los materiales producidos.

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

FUNCIONAMIENTO DE ADITIVOS SIKA



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

AGREGADOS RECICLADOS



El desempeño del agregado para una mezcla de concreto está en función de su:

- Gradación
- Características de absorción
- Fuente
- Mineralogía
- Forma del agregado

Arena
fracturada



Arena
aluvial



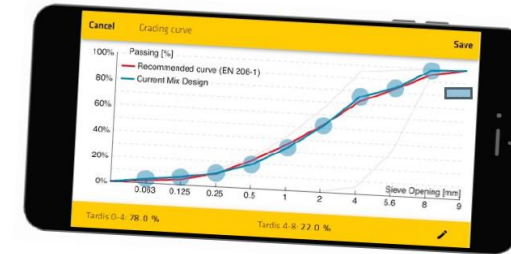
Arena
desierto



Arena
reciclada



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO AGREGADOS RECICLADOS



Desarrollo de herramientas digitales:

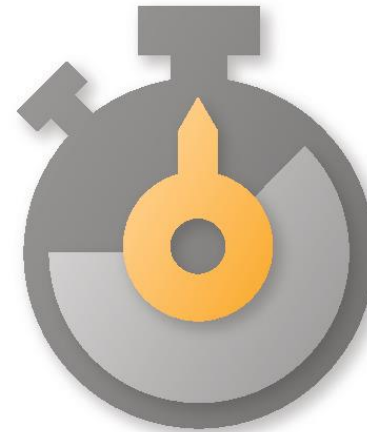
- App Sika MixDesign
- App Sika Sand
- Variedad de productos para diferentes desafíos

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Alcanzar resistencia a la compresión superior a:



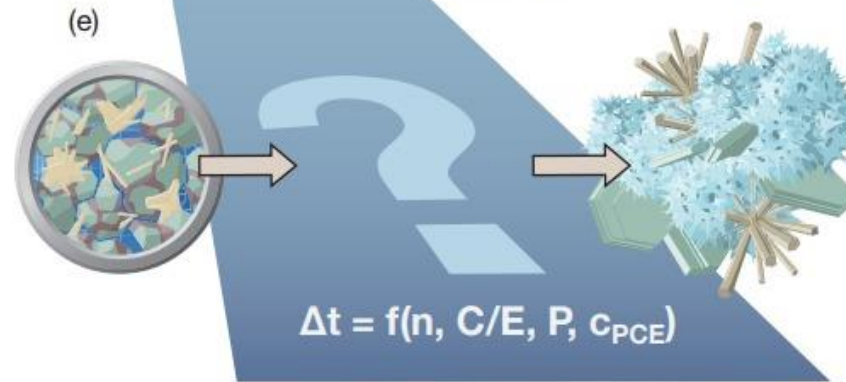
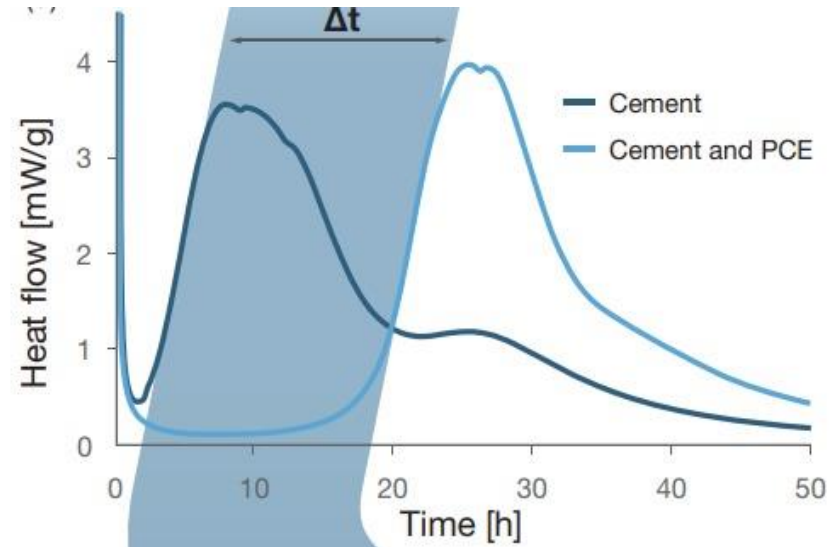
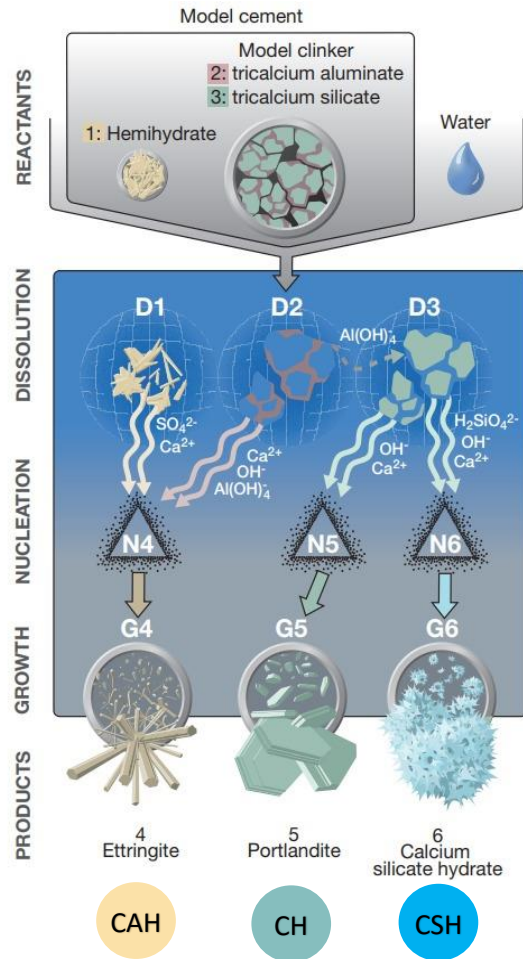
24 MPa



< 8
horas

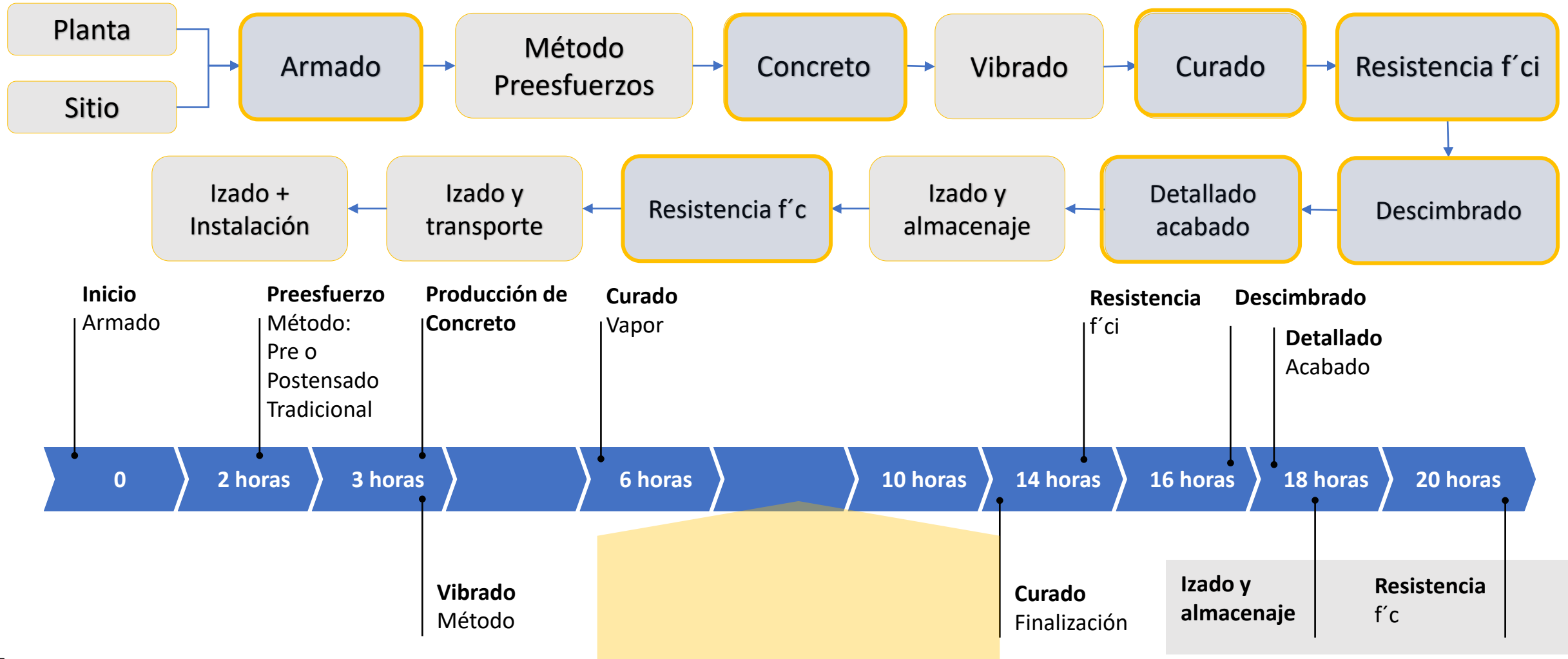
TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN



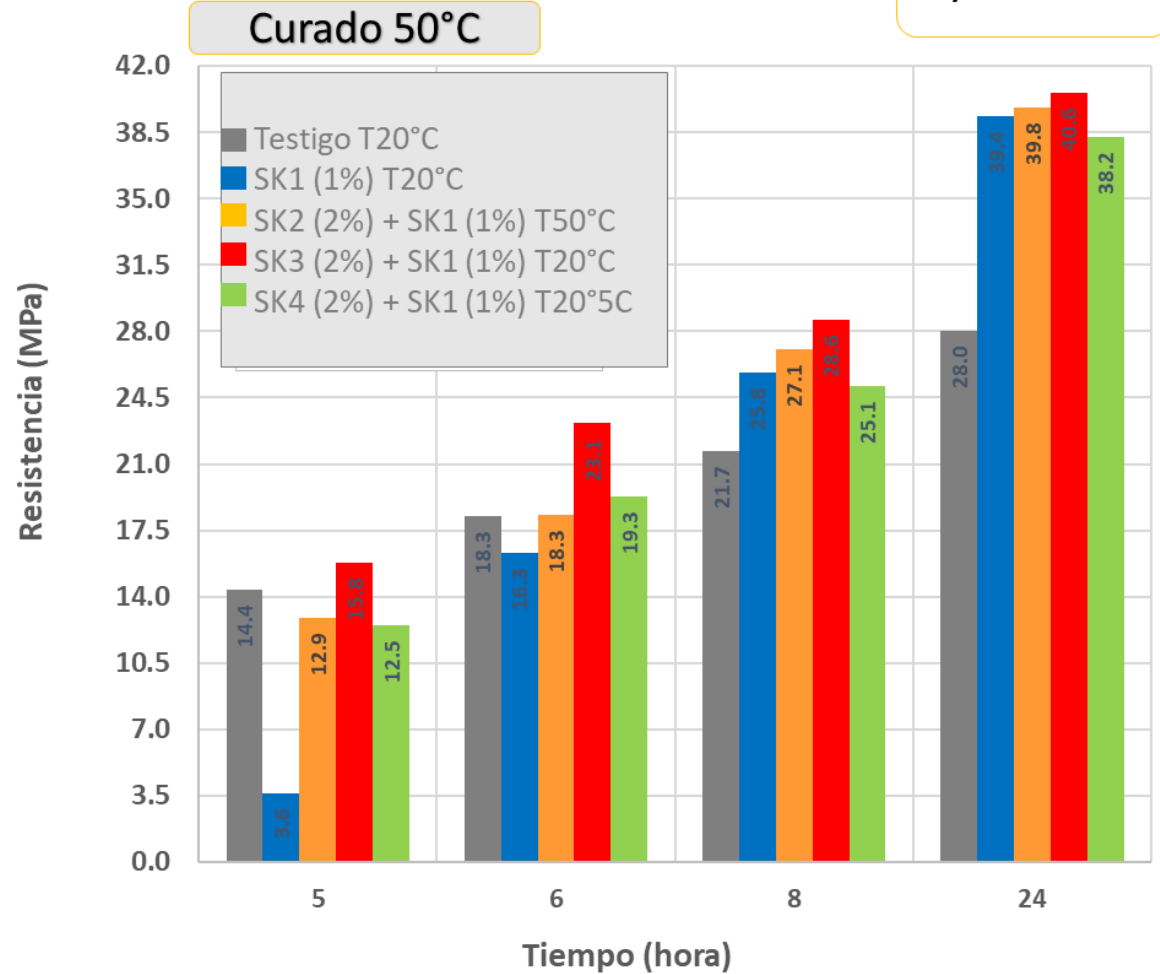
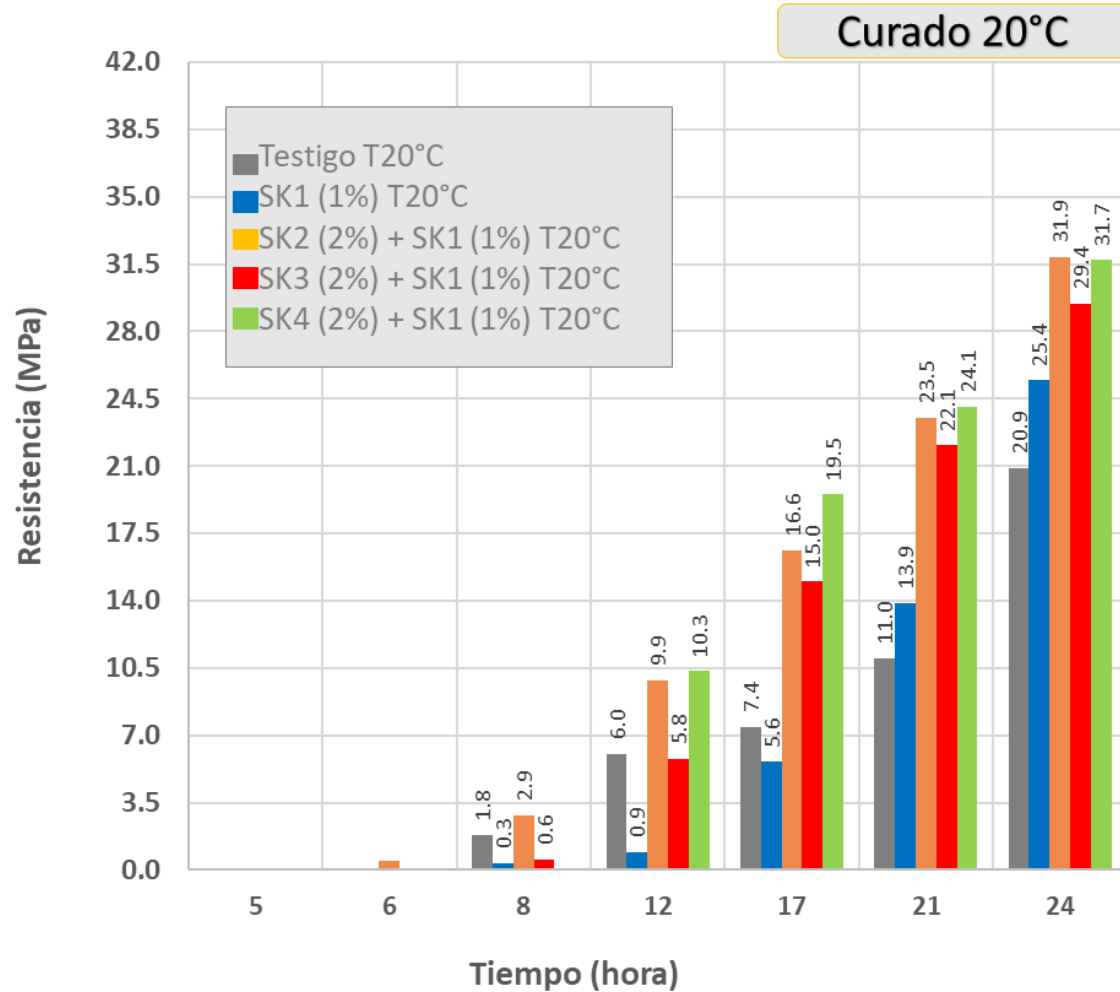
TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

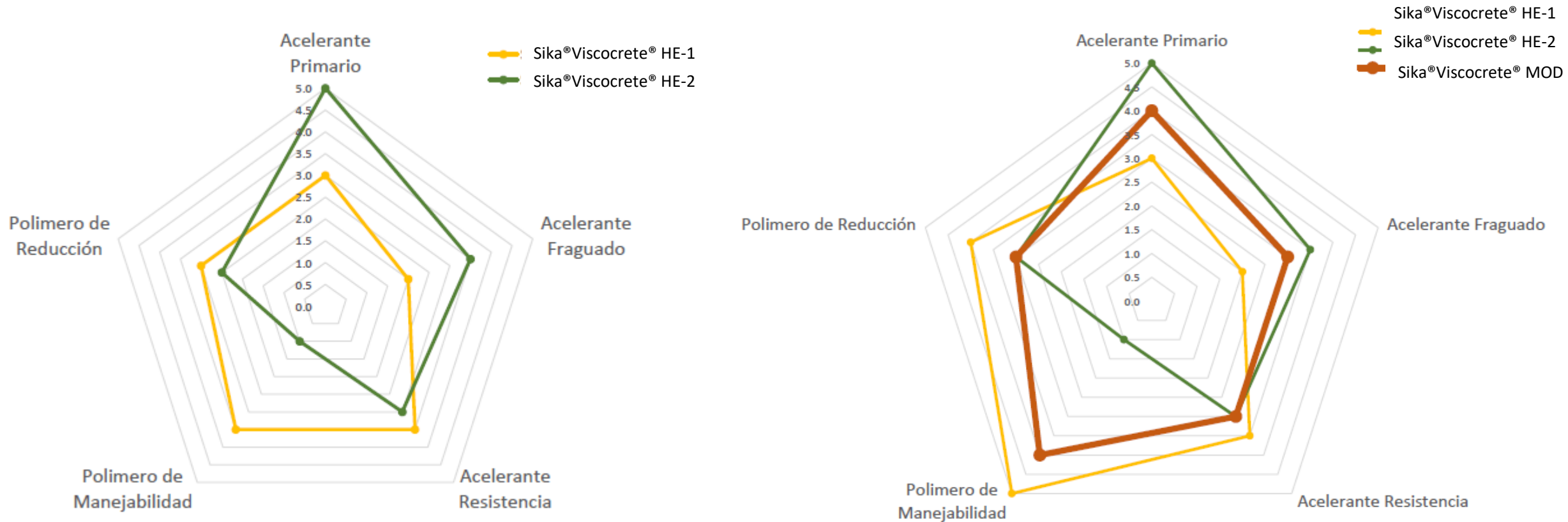


TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Cemento 1
a/c 0.46



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN



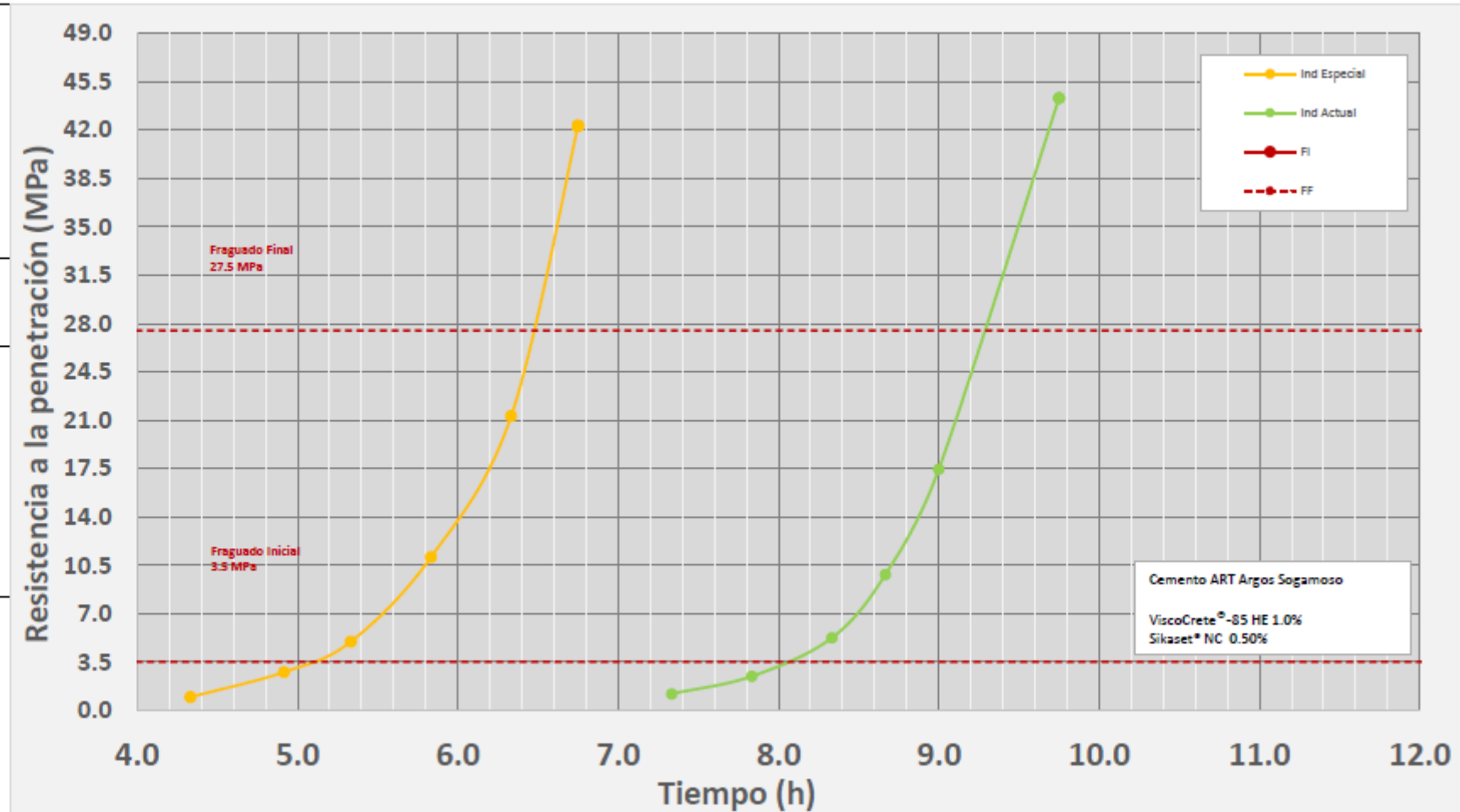
TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

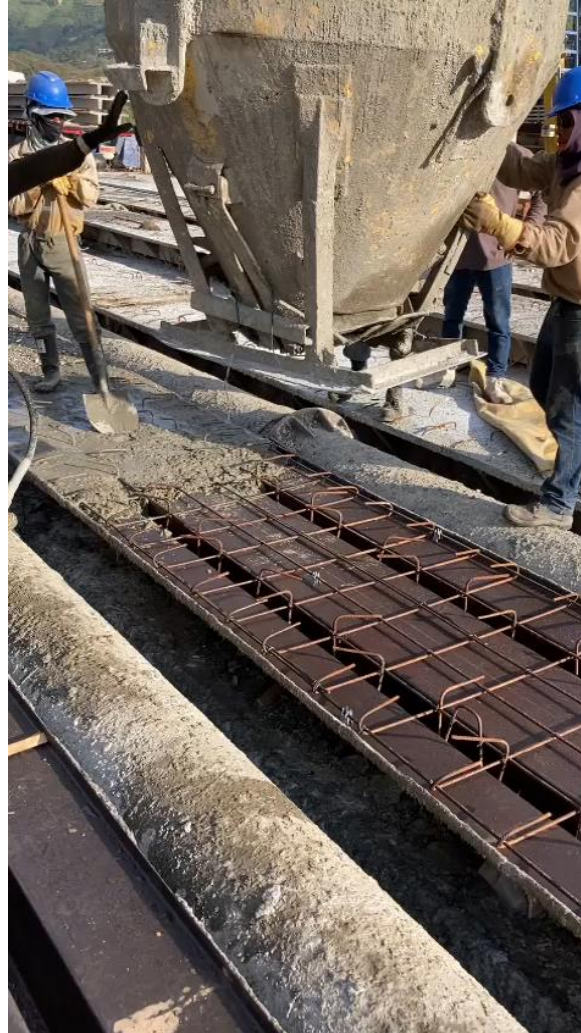
No. Mezcla	14438
Ensayo	Ind D280400
Fecha	28/02/2023
Hora mezcla	7:30
Fraguado Inicial	5:06
Fraguado Final	6:30
Tiempo de Fraguado	1:24

No. Mezcla	Ind Actual
Ensayo	Ind D340400000
Fecha	15/02/2023
Hora mezcla	7:00
Fraguado Inicial	8:06
Fraguado Final	9:18
Tiempo de Fraguado	1:12

**Sostenimiento de
asentamiento
1:30 hr**



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN



Una apropiada combinación de los áridos del concreto y la correcta elección del aditivo Sika, permiten que la mezcla, aun siendo fluida, permanezca homogénea, evitando la separación de sus componentes.

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER



In 2022,
there were more than
4,000
cement plants
in the world



Around
7%
of the world's CO₂
emissions are due to
cement production



The clinker
production process
produces over
650 kg of CO₂
per ton of cement



Modern society is facing extreme challenging conditions which are forcing a redesign in well established and traditional production processes. Limited access to certain **raw materials**, increasing **energy prices**, more complex **supply chains**, as well as the increasing relevance of the **environmental impact** from the industry are rapidly changing.

CHALLENGES



Reduce:

Water demand



Improve:

Workability



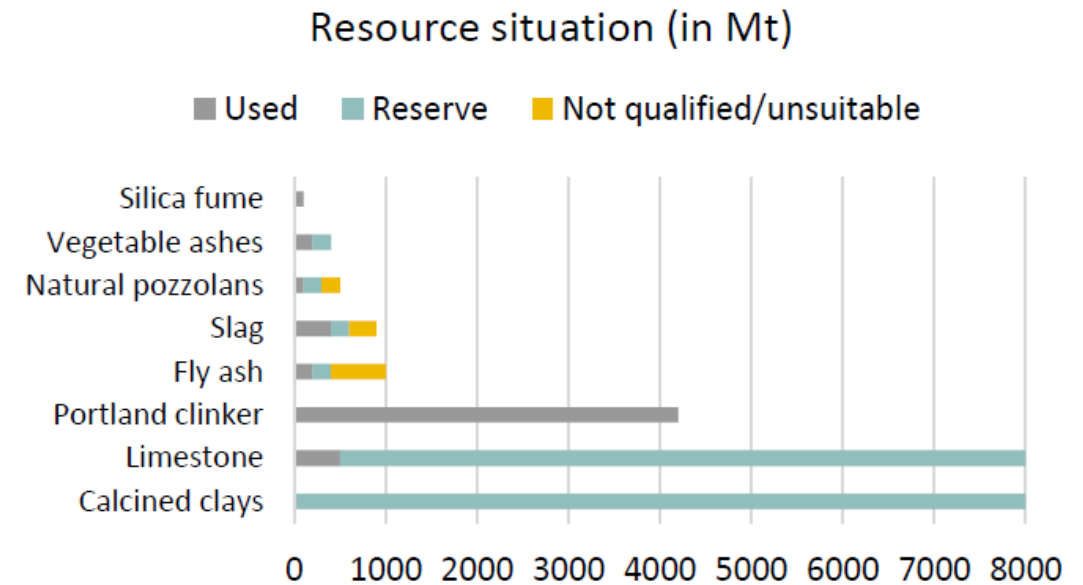
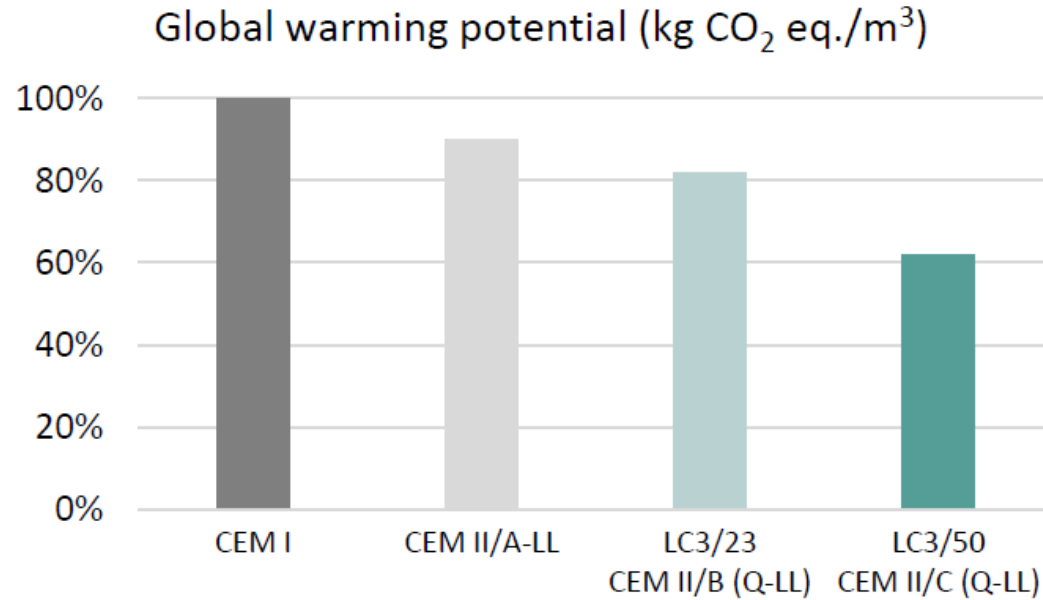
Increase:

Early strength



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO

CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER



La industria del cemento enfrenta hoy en día diferentes desafíos en términos de sustentabilidad como la reducción de las emisiones o el uso de materias primas alternativas. Aparte de los MCS más conocidos, se considera que las Arcillas Calcinadas al ser son uno de los materiales más abundantes sobre la corteza terrestre, pueden ayudar en la mitigación del impacto ambiental de la producción de concreto y cemento.

TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER

Desafíos del uso de Arcillas Calcinadas

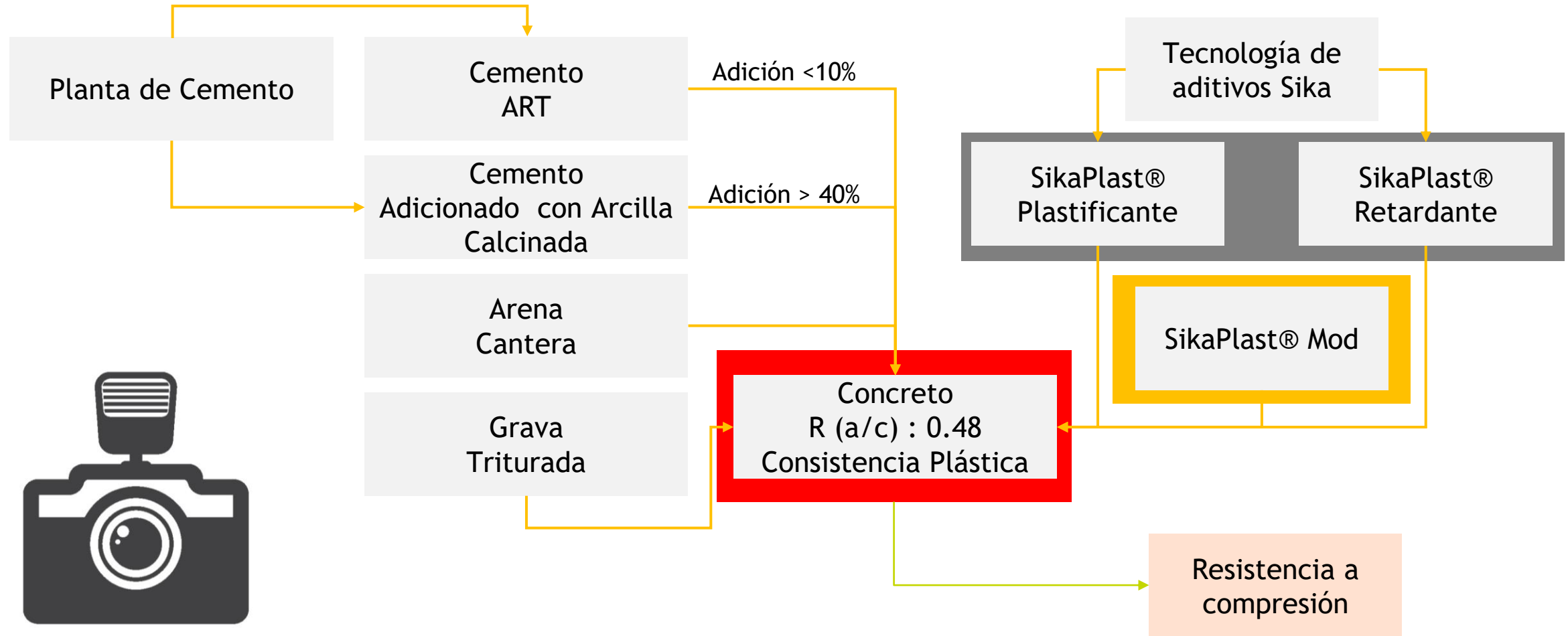
- Incrementan demanda de agua
- Pérdida acelerada de asentamiento
- Disminución de ganancia de resistencias

Soluciones de Sika a desafíos técnicos

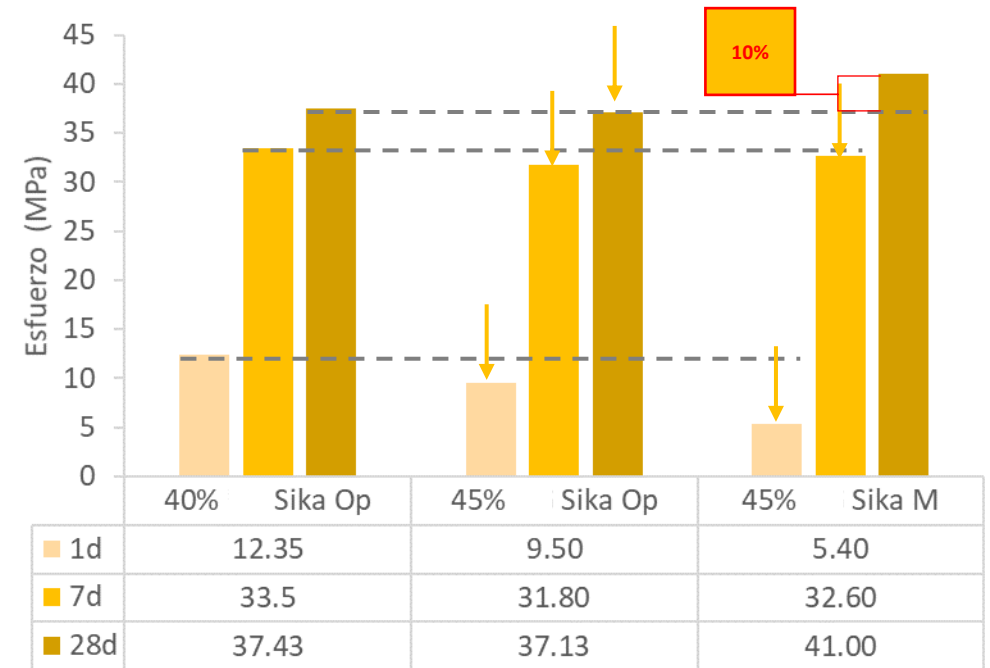
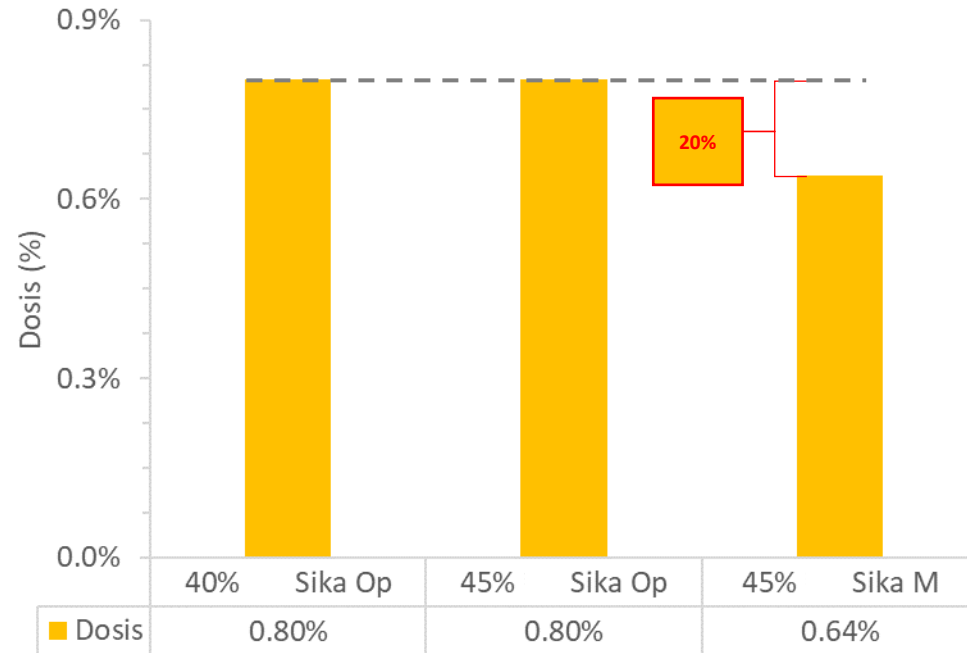
- Desarrollo de aditivos especiales que corrigen la alta demanda de agua
- Pueden ser implementados en la producción de cemento o en la producción de concreto
- Pueden extenderse a nuevos grupos de consumidores como los de agregados reciclados



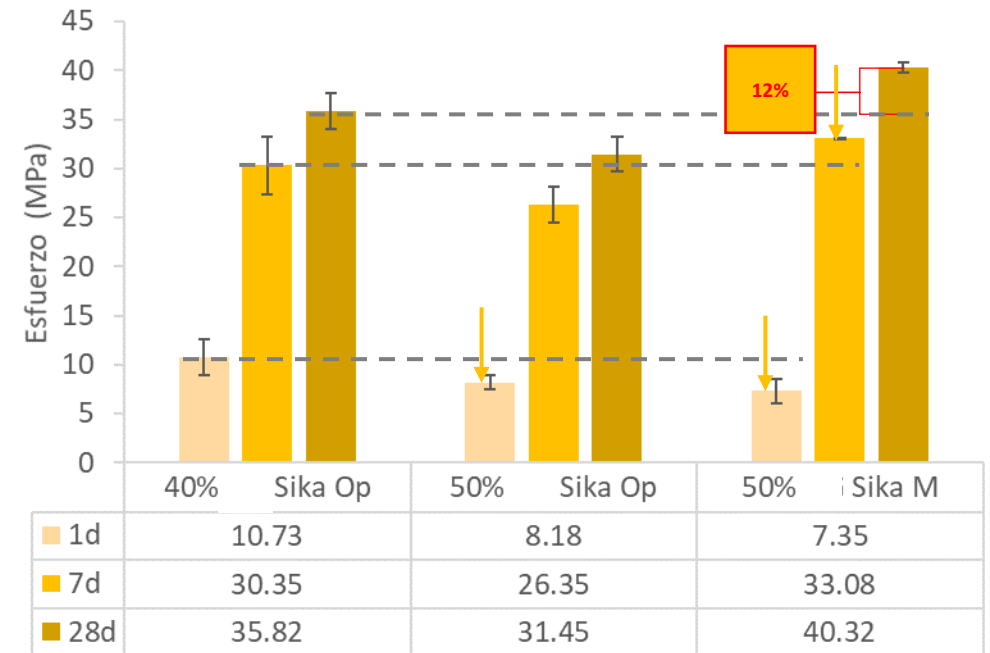
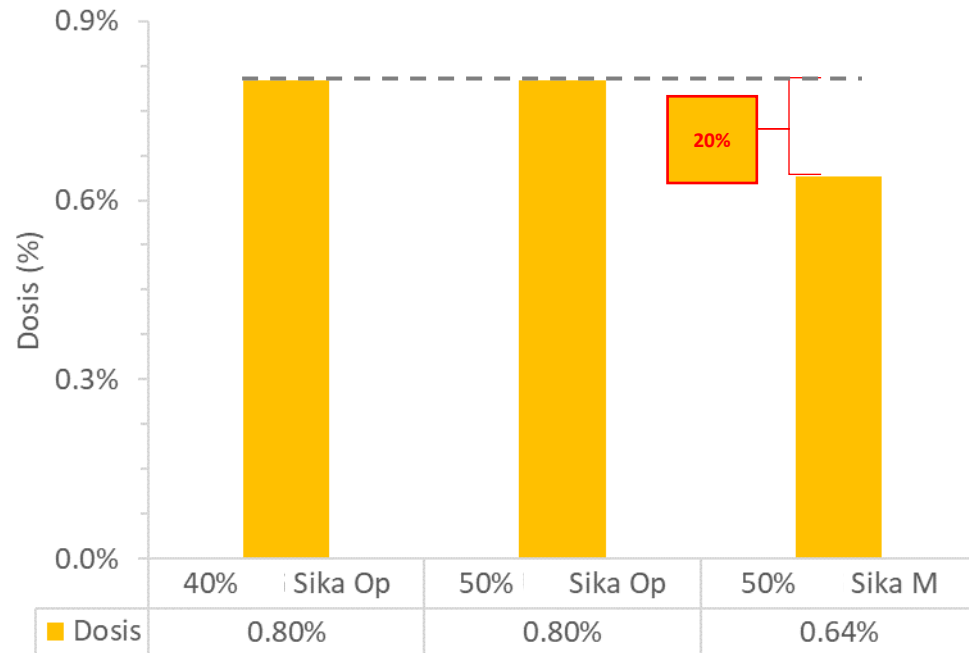
TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER



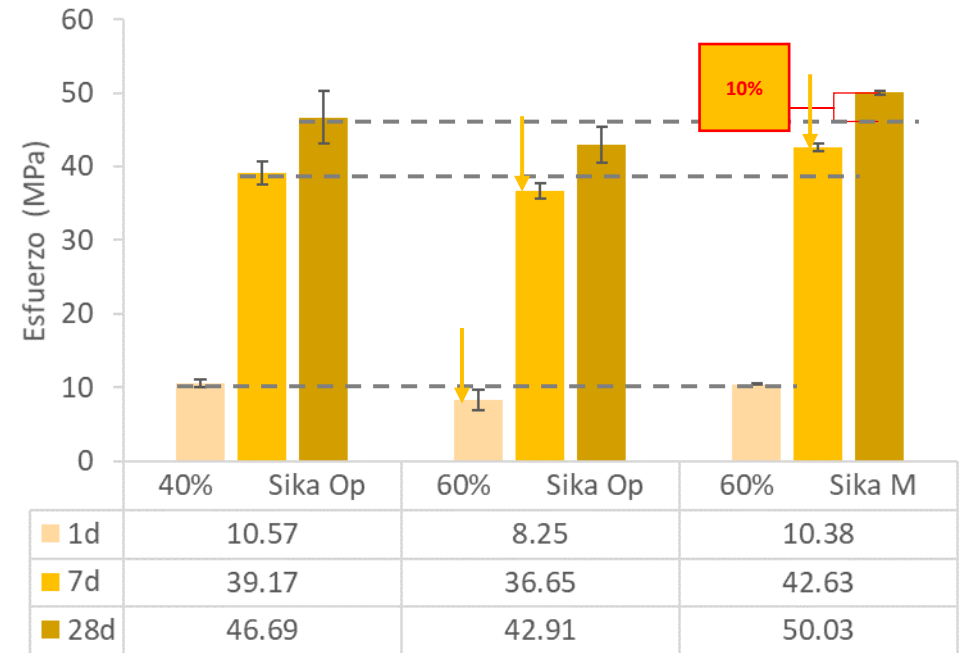
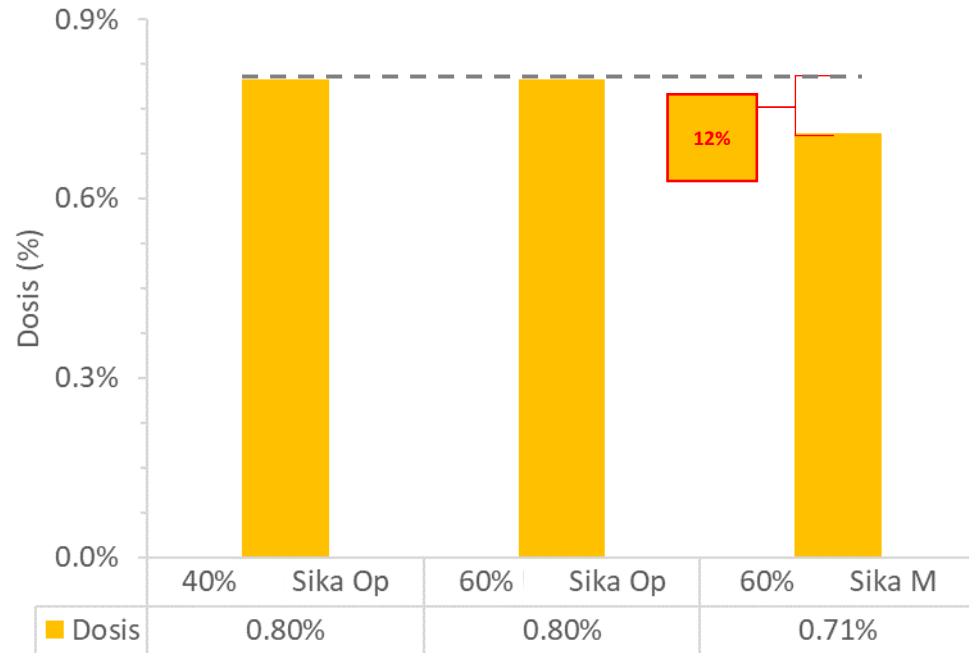
TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER



TECNOLOGÍA DE ADITIVOS SIKA PARA CONCRETO CEMENTOS DE BAJO CONTENIDO DE CLINKER





EL CONCRETO DEL FUTURO

PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 11- No 1-2023 Publicación Semestral

EL CONCRETO DEL FUTURO
ESPACIO PARA PREGUNTAS





MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN

Sika Colombia
TM Concrete
JEIKO LONDOÑO LONDOÑO
Londono.jeiko@co.sika.com
316 5214269

BUILDING TRUST

