

## Por primera vez un nanoproducto reemplaza por completo a un material largamente usado en el hormigón.



Es sabido dentro de la física y la química que un nanomaterial correctamente diseñado y desarrollado produce resultados mejores y más económicos que los materiales tradicionales, gracias a la estabilización y refuerzo de propiedades de la materia a un nivel mil veces más pequeño que el antiguo nivel: "micro" (0.000001 mt).

Microsílice es uno de los productos para el hormigón más ampliamente usados en todo el mundo por más de ochenta años. Sus propiedades han permitido obtener hormigones de alta resistencia, impermeables a los ataques del agua y los agentes químicos y contribuido a muchas de las edificaciones de concreto que vemos hoy en día.

Su desventaja ha sido sin embargo, su relativamente alto precio y su contaminación al medio ambiente y la salud de los operadores. Estos últimos deben tomar precauciones especiales, porque al ser microsílice un material en polvo mil veces más pequeño que el humo del cigarrillo, puede producir silicosis si las condiciones de seguridad no son las óptimas.

A mediados del 2003, Cognoscible Technologies recibió junto con Ulmen S.A. ([www.ulmen.cl](http://www.ulmen.cl)) el desafío de desarrollar un producto que reemplazara los efectos contaminantes de microsílice, tuviera los mismos resultados, o incluso los mejorara, y a un precio razonable que ameritara su uso. El objetivo: una sílice que permitiera cumplir la normativa ambiental: ISO-14001.

Utilizando herramientas de la física, química y los recientes avances de la nanotecnología, conseguimos cumplir ese desafío.

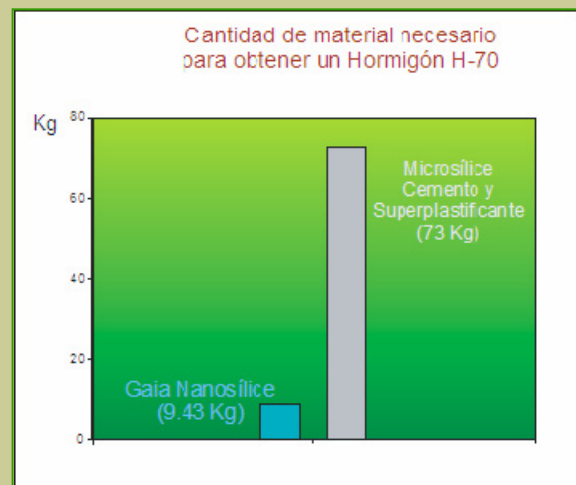
Los resultados de laboratorio y en terreno mostraron que no solo no contaminaba (porque estaba en forma líquida), sino que además tenía mucho mejores resultados que microsílice, y una botella del producto igualaba a un barril entero de microsílice, cemento extra y superplastificantes.

A causa de estas propiedades, recibió el nombre de "Gaia", porque "Cuida al medio ambiente, la salud de los operadores y al hormigón, como la antigua diosa griega de la tierra cuidaba de sus hijos".

Debido a su innovación, Gaia Nanosílice fue testada por más de un año en la mina de cobre subterránea más grande del mundo: "El Teniente", en Chile, para comprobar sus resultados a largo plazo.

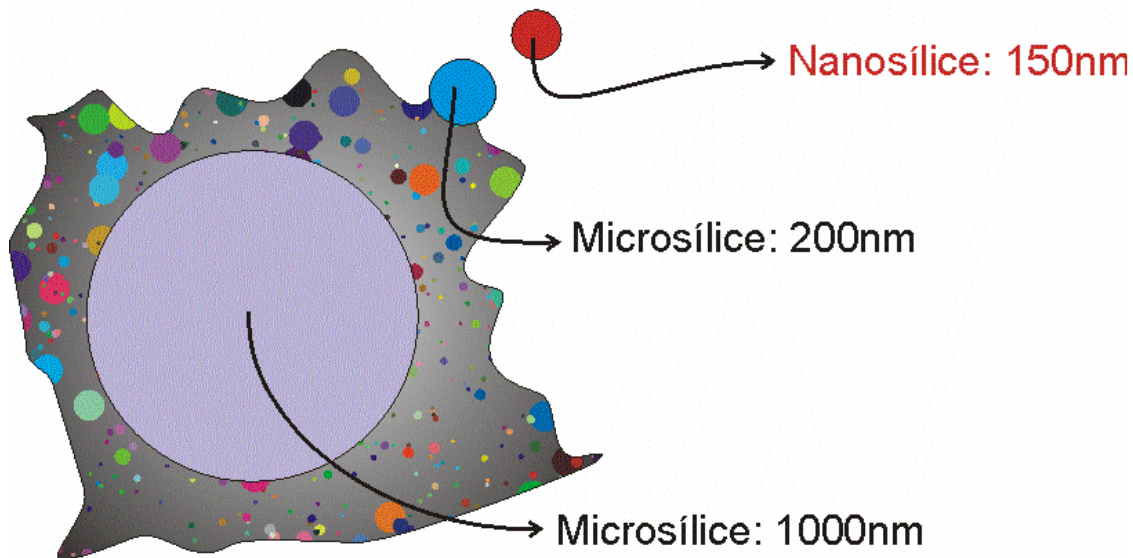
### Propiedades del hormigón con Gaia nanosílice

- En hormigones de alta resistencia (H-70), Gaia tiene 88% más de rendimiento que microsílice, cemento adicional y superplastificantes. (en promedio bastan 9,43 Kg. de Gaia Nanosílice frente a 73 Kg. de todos los anteriores juntos).
- Su costo por uso es más económico que usar cualquier combinación de los anteriores.
- Tiene de 0% a 1% de inclusión de aire.
- Conserva el cono por tiempos superiores a una hora. (Con una relación A/C=0.5 y una dosis de 0.5% por peso del cemento conservó un círculo de 60 cm. por dos horas, con una pérdida de sólo 5%). Gaia Nanosílice posee una plasticidad que ha sido comparada con la tecnología de los policarboxilatos y hace innecesario el uso de superplastificantes.
- Alta trabajabilidad a niveles tan reducidos de agua/cemento como 0,2. "El hormigón se coloca solo" fueron los comentarios de los operadores.
- Fácil homogenización. Al reducir los tiempos de mezclado permite a las plantas hormigoneras aumentar su producción.
- Dependiendo de los cementos y formulaciones usadas de hormigón (se han testado desde H-30 a H-70), proporciona resistencias de entre 15 MPa y 75 MPa a 1 día, 40 MPa y 90 MPa a 28 días y 48 MPa y 120 MPa a 120 días.
- Cumple la normativa ISO 14001 de respeto al medio ambiente y a la salud de las personas. Evita los peligros de silicosis a sus operadores y carece de contaminación al medio ambiente.



### Diferencias entre nanosílice y microsílice.

Tipo	Densidad (g/mL)	Tamaño de partícula (nm)	Área específica de Superficie (m <sup>2</sup> /g)	Apariencia
Nanosílice	1.15	3-150	20-1000	Líquido
Microsílice	0.3	200-1000	15-20	Polvo seco

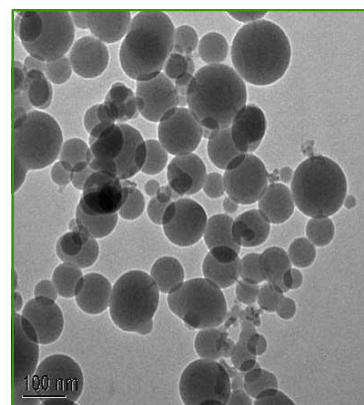


Tamaños de materiales (nanómetros)	
cemento	50,000
μ-sílice	200-1,000
η-sílice	3-150

Pasó con éxito todas las pruebas y desde principios de este año comenzó su comercialización en diversas partes del mundo.

### Beneficios disponibles para el usuario

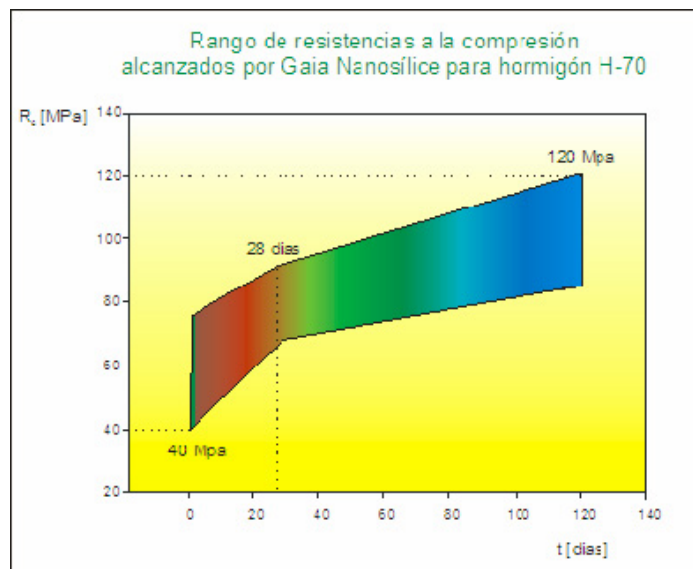
- Cese de la contaminación por partículas sólidas de microsílice.
- Menor costo por obra.
- Hormigón con altas resistencias iniciales y finales.
- Hormigón con buena trabajabilidad.
- Cese del uso de superplastificantes.
- Cese del riesgo de silicosis.
- Alta impermeabilidad.



Fotografía electrónica de nanosílice a 100 nm.

### ¿Qué seguirá trayendo la nanotecnología en los próximos tiempos?

Cognoscible Technologies prosiguió sus desarrollos y las siguientes versiones de Gaia: "*Gaia Shotcrete*" y "*Gaia Oil Grouts*" para pozos petroleros ya han sido desarrolladas, con aún mejores resultados. La primera permite impermeabilidades de cero unidades a 7 días y la segunda permite obtener hormigones ligeros para grouts con densidad menor que el agua y resistencias de 50Mpa a 12 horas.



Finalmente, Gaia es uno de los primeros indicadores en terreno de las propiedades que veremos en los próximos nanocementos que salgan al mercado.

A causa de la producción de nanocristales de CSH, **nanopartículas de cemento hidratadas**, Gaia Nanosílice tiene una alta reducción de cemento de Gaia y una alta impermeabilidad.

Estos nanocementos, en los que Cognoscible Technologies participa activamente en su desarrollo, deberán ser, al igual que Gaia Nanosílice, mejores y más baratos.

La nanotecnología ya se ha instalado firmemente en el área del concreto.

Gaia Nanosílice es la primera versión de nanotecnología de un material común para el hormigón que logra reemplazarlo con éxito, y es: mejor, más económico y sin problemas de contaminación.

### ¿Por qué Gaia Nanosílice permite reducir cemento?

Porque es en sí misma una productora de nanocemento. La sílice produce partículas de CSH, que es el “pegamento” del hormigón y lo que mantiene cohesionado a todas sus partículas. Al estar en tamaño nanométrico, Gaia produce partículas de CSH con un tamaño de entre 5nm y 250nm, lo que refuerzan la estructura del hormigón a un nivel mil veces más pequeño que el hormigón tradicional, y es lo que le da sus novedosas propiedades.

### Cognoscible Technologies

Cognoscible Technologies es una consultoría científica que usa herramientas de la física, química y ciencias cognitivas para lograr resultados rápidos, rentables e innovadores, en una forma nueva y optimizada de hacer ciencia.

Realiza alianzas con empresas locales suministrándoles soluciones de investigación y desarrollo al nivel de grandes empresas transnacionales.

*"Nuestras metodologías de investigación nos permiten saber lo que obtendremos aún antes de comenzar. de esa manera sabemos el tiempo y la inversión requerida y podemos encontrar el camino hacia otros resultados, si es que hay aún otros mejores por descubrir."*

De esta forma reducimos a 1 día los 28 días tradicionales que se requieren para saber el resultado de una mezcla de hormigón, hicimos una metodología para optimizar los componentes de aditivos para el hormigón en 15 días de ensayo, creamos Gaia Nanosílice y sus siguientes desarrollos de nanotecnología: Gaia Shotcrete y Gaia oil grouts.

En nuestros actuales desarrollos estamos terminando **Aqua**, un plastificante común diseñado para ser el mejor de todo el mercado mundial de aditivos para el hormigón, terminando **“Concreto Uno”**: un hormigón de densidad menor que el agua con resistencias de 60MPa a 28 días, y desarrollando un nanocemento que promete -al igual que Gaia- revolucionar el concepto de lo que la raza humana puede obtener con el hormigón.

Más información en: [cognoscibletechnologies.com](http://cognoscibletechnologies.com)