

Seminario humedad e impermeabilización: Prevención y soluciones constructivas

15 de abril de 2014

“Impermeabilización integral de estructuras”

Nancy Soto

Jefe Desarrollo Comercial Waterproofing, Sika Chile



IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL DE ESTRUCTURAS

NANCY SOTO SAZO

JEFE DE DESARROLLO COMERCIAL WATERPROOFING

SOTO.NANCY@CL.SIKA.COM

BUILDING TRUST



SIKA, PRESENCIA GLOBAL



En el Mundo:

- Presente en 5 Continentes y 80 Países
- 104 Años de Presencia
- Más de 120 Plantas Productivas

En Chile:

- Oficinas en Santiago, Antofagasta, Concepción y Puerto Montt
- 72 años de Presencia
- Plantas Productivas en Santiago y Antofagasta

Mercados de productos Sika



Concrete



Waterproofing



Roofing



Flooring



Elastic Sealing & Bonding



Refurbishment



Industry

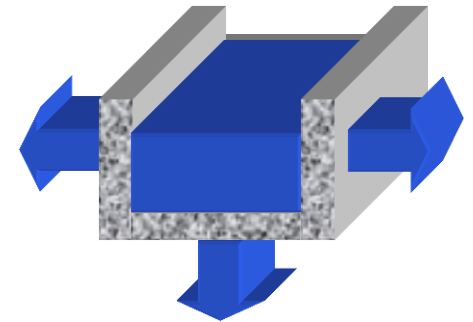
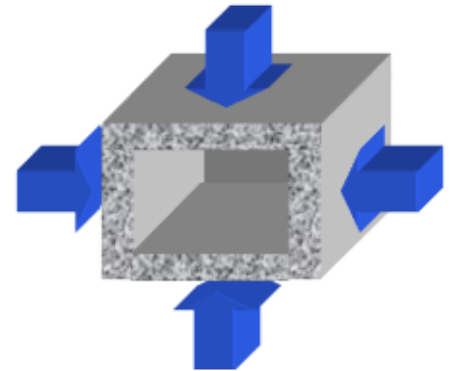
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



Objetivo de Impermeabilización



Protección



Confort

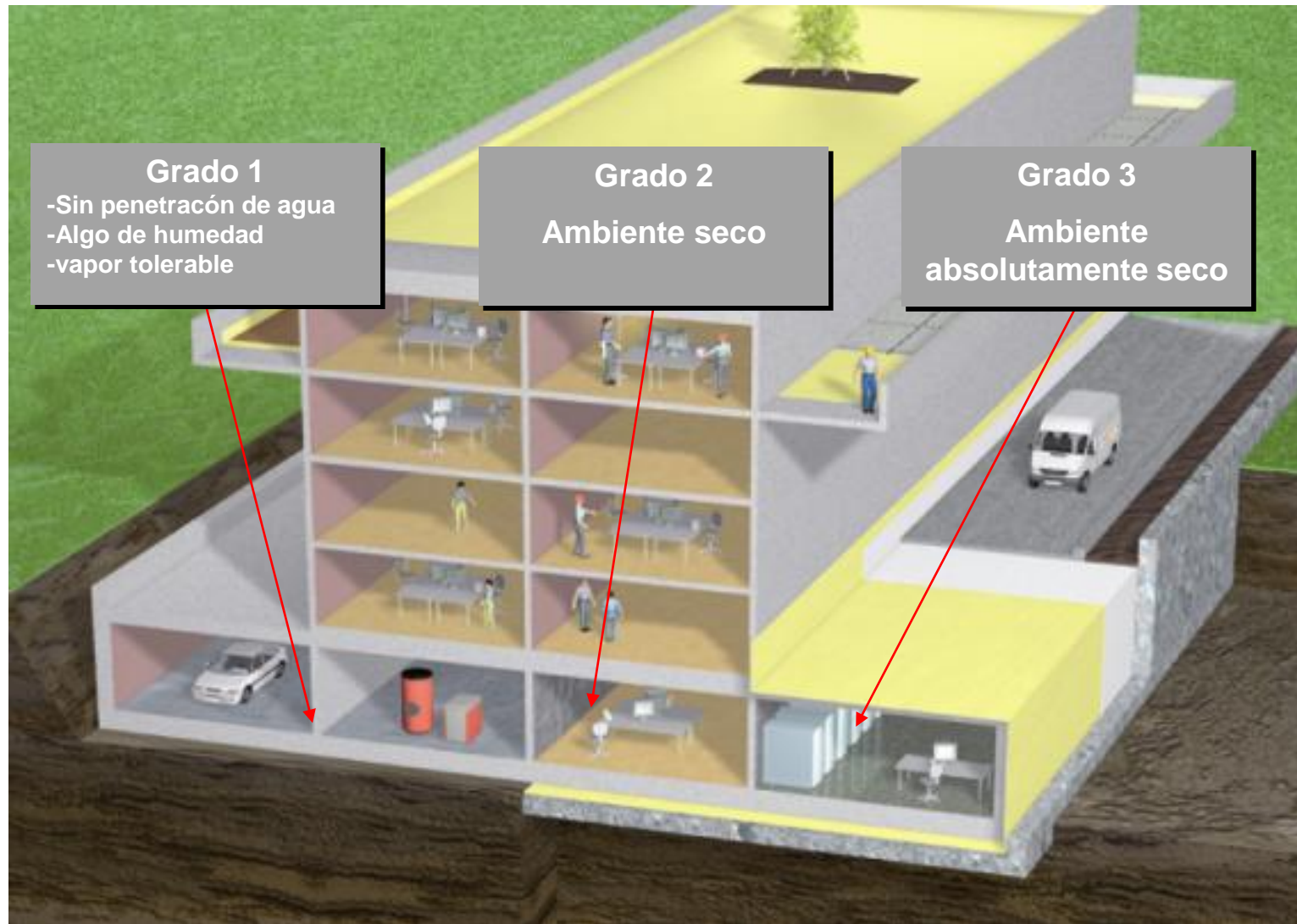
Vida útil > 50 años



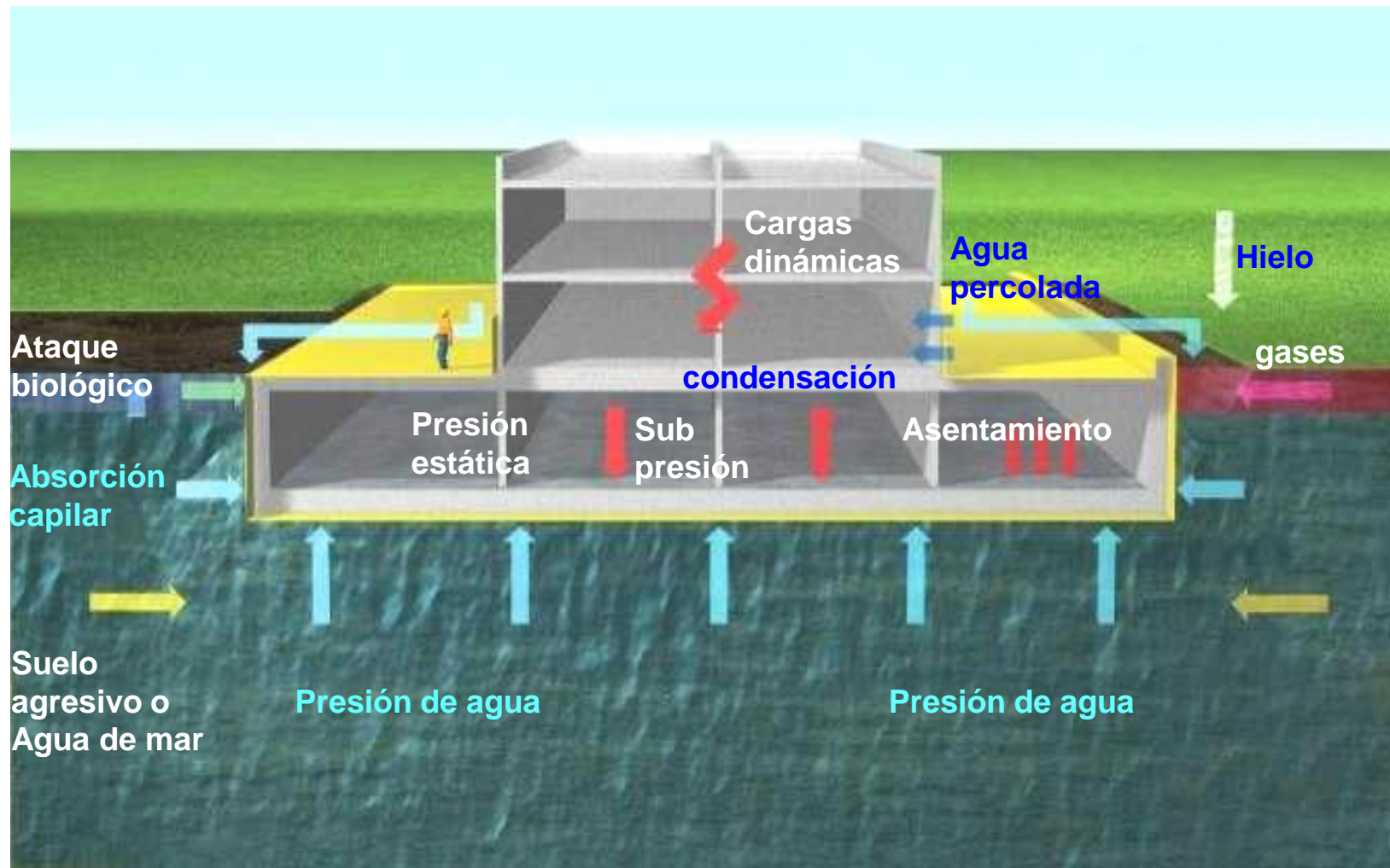
Durabilidad



Grados de Impermeabilización (BS 8102-2009)



Impermeabilización - Esfuerzos a Considerar



Agua en la Construcción

PRESIÓN DEL AGUA

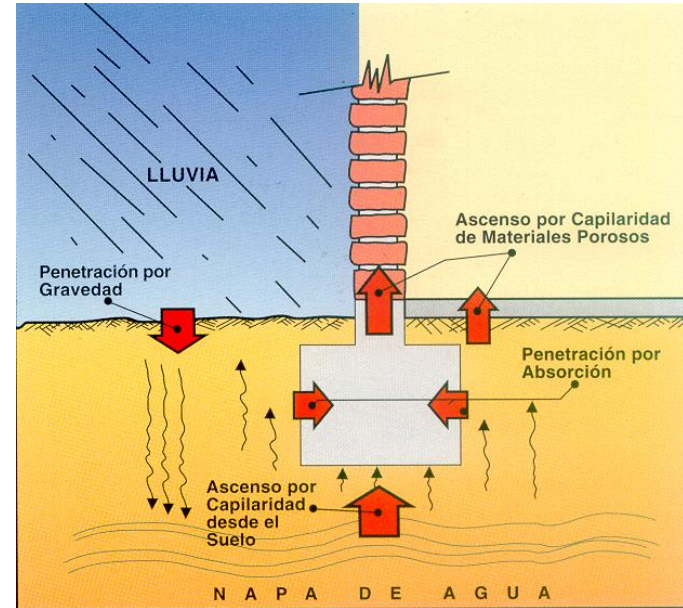


PROCESO CONSTRUCTIVO



Impermeabilización

CAPILARIDAD

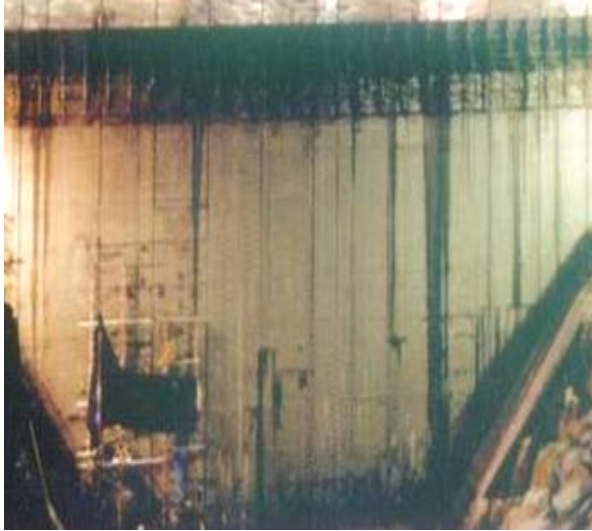


CONDENSACION



Consecuencias de la falta de impermeabilidad

FILTRACIONES



- ATAQUE DE SALES
- EFLORESCENCIA



Impermeabilización

PERDIDA DE CONFORT

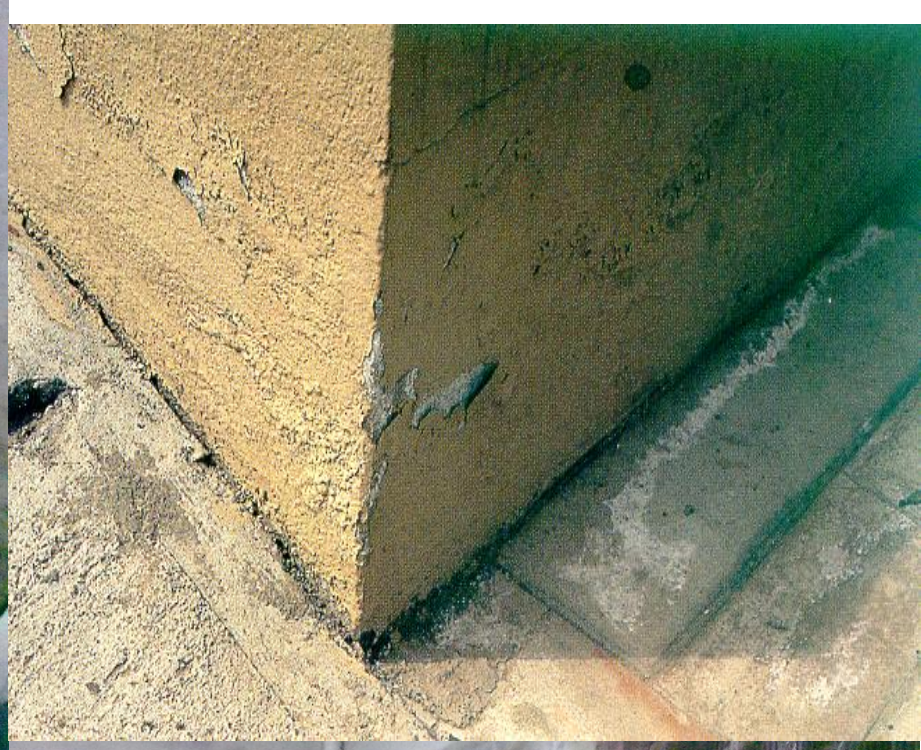


CORROSION DE ARMADURAS



BUILDING TRUST





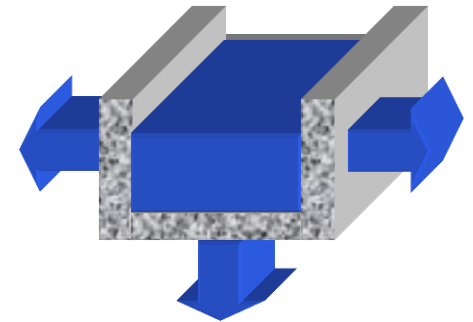
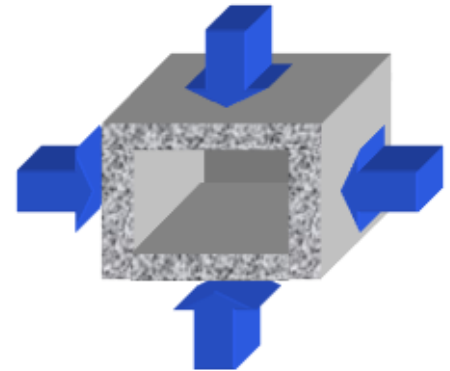
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



Impermeabilización Integral – White Box

Impermeabilización integral según grados de complejidad de proyectos:



Hormigón

Impermeabilización a través de masa, con aditivos hidrófugos Incorpora geles que obturan los capilares impidiendo el paso del agua y reductores de agua que disminuyen la porosidad.



Juntas

Control de las juntas y pasadas con perfiles preformados, hidro-expansibles, inyecciones, y cintas adhesivas.

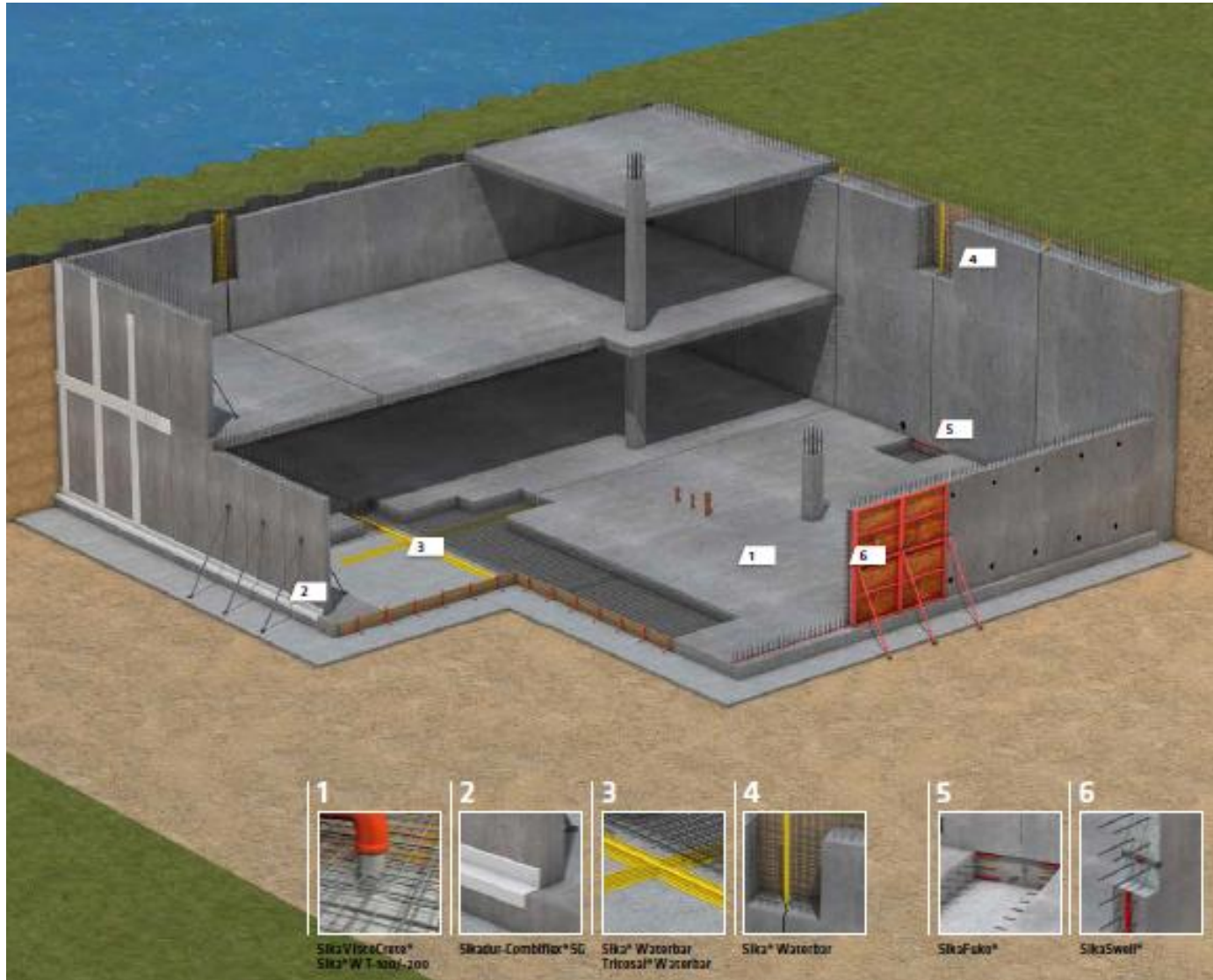


Envolvente

Revestimientos impermeables cementicios, asfálticos y preformados.

Impermeabilización Integral – White Box

Impermeabilización integral según grados de complejidad de proyectos:



TRUST



Hormigón Impermeable

A considerar:

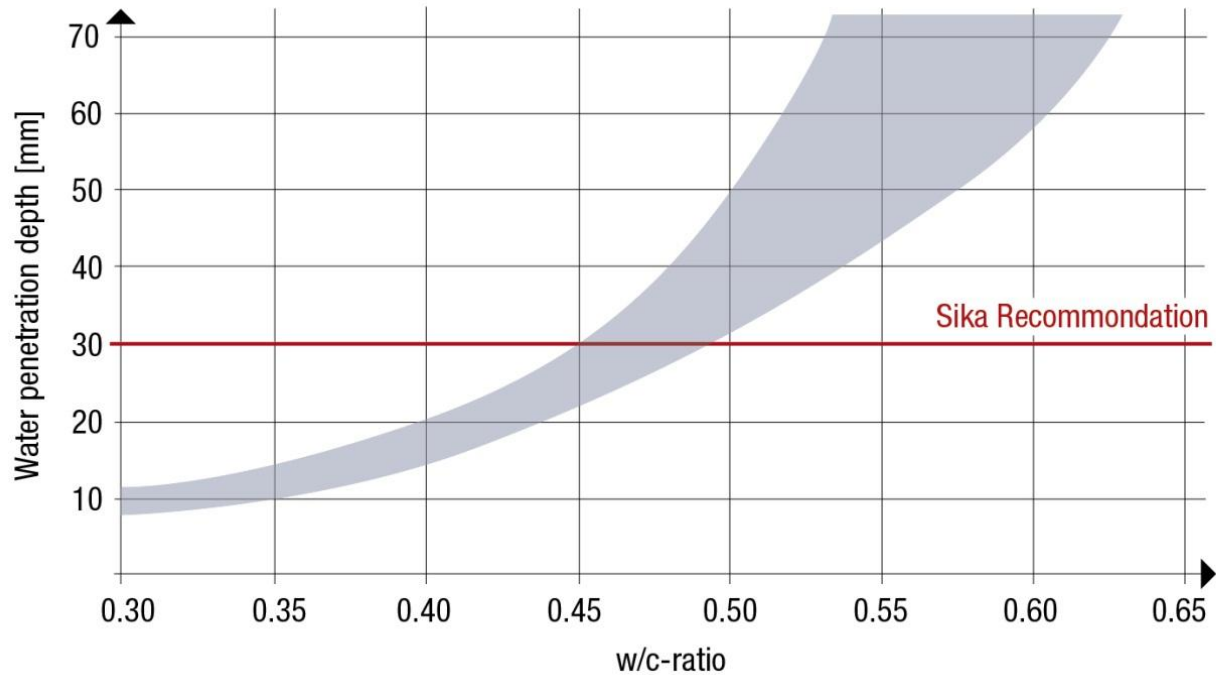
- El hormigón no es un material impermeable.
- Depende del espesor de hormigón.
- Diseño de su mezcla.
- El hormigón tiene su limitación en construcción (juntas).
- La calidad del hormigón está fuertemente influenciada por las materias primas locales utilizadas.
- Material sensible a los tiempos, colocación y curado.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA UN CONCRETO IMPERMEABLE		
Ensayo	Valor	Norma
Absorción capilar (qw)	< 6 g/m ² /h	SIA 262/1 Anexo A
Penetración de agua	< 30 mm	EN 12390 Parte 8
Retracción por secado	< 0.07 %*	ASTM C 157

* 28 días de secado

Impermeabilización de la Masa

*La **resistencia al agua del hormigón** se define por la cantidad de agua o humedad que surge en el lado opuesto al ataque del agua.*



Hormigón Impermeable

Soluciones Sika

Sika WT 100 CI

- Aditivo impermeabilizante , que actúa bloqueando los poros del hormigón.
- Se utiliza en dosis de 2 al 3% del peso del cemento.

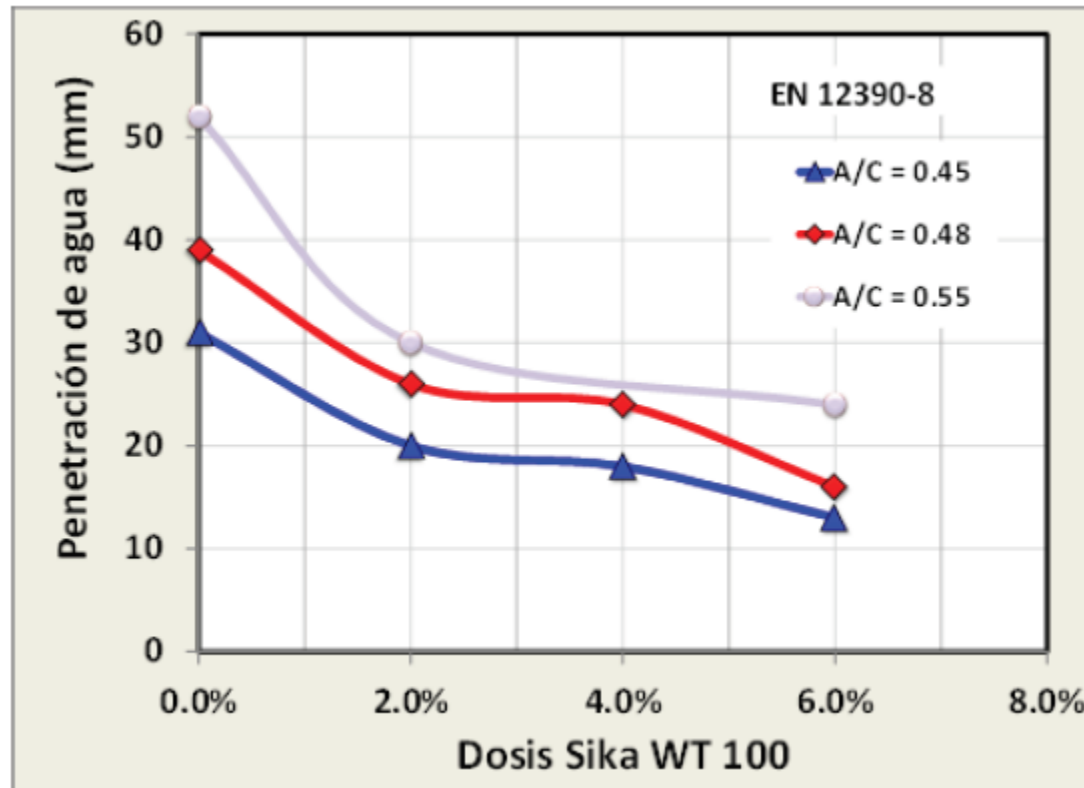
Sika WT 200 P

- Aditivo impermeabilizante, por cristalización.
- Se utiliza en dosis del 1% del peso del cemento.

Hormigón Impermeable

Penetración de agua bajo presión hidrostática:

- EN 12390-8
- NCh 2262



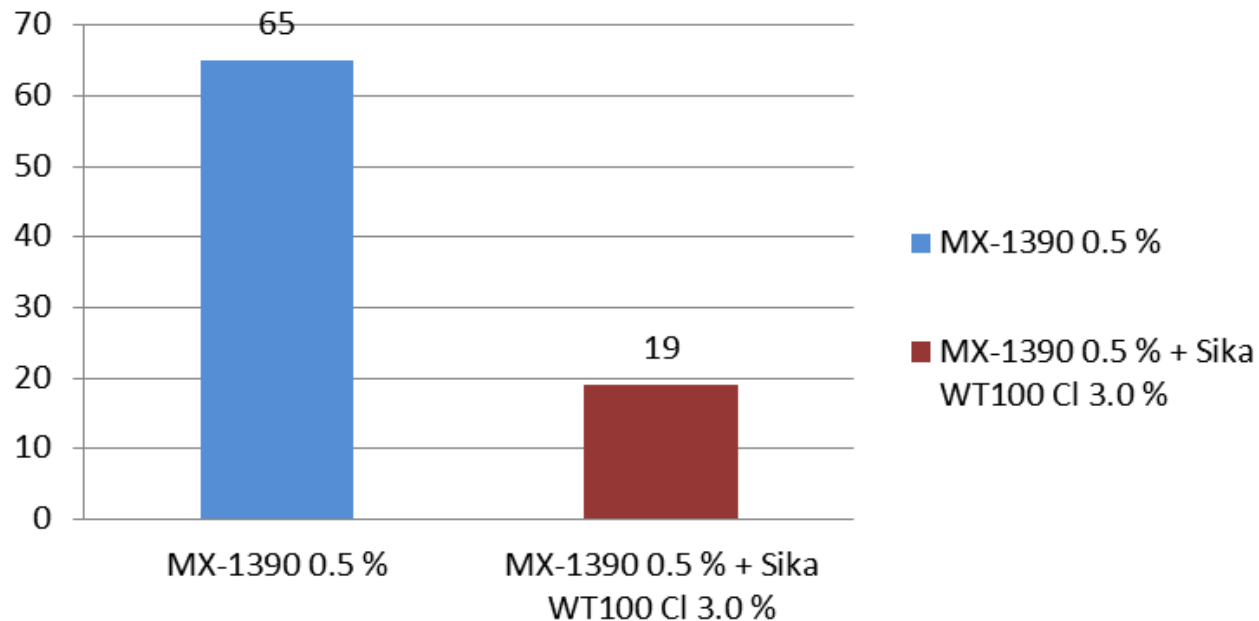
Efecto del aditivo Sika WT-100 para diferentes relaciones A/C y diferentes dosificaciones frente a la penetración de agua de acuerdo con la norma EN 12390-8

Hormigón Impermeable

Penetración de agua bajo presión hidrostática:

- EN 12390-8
- NCh 2262

Penetración de Agua (mm)



Relación A/C 0,78, dosis de cemento 250 kg/m³, cono 10

Hormigón Impermeable

Recomendación:

De acuerdo con la norma DIN 1045 un hormigón impermeable debe ser tan denso que la profundidad máxima de penetración de agua en el ensayo DIN 1048 no sobrepase los 50 mm.

■ Agregados

- Contenido de finos > 400 kg/m³, Grava
- Contenido de finos > 450 kg/m³, Gravilla.

■ Cemento

- Contenido de cemento mínimo 340 kg/m³
- Ciertas Normas BS especifican una resistencia característica a compresión a 28 días igual o superior a 350 kgf/cm².

■ Relación a/c

- Baja relación a/c para reducir la porosidad capilar, entre 0,40 y 0,50

Hormigón Impermeable

Recomendación:

■ Adiciones

- Impermeabilizador de masa
- Micro sílice
- Fibra
- Reductor de retracción
- Plastificantes

■ Colocación

- Trabajar con una consistencia fluida y efectuar una correcta vibración
- Pre-humedecimiento de las superficies de hormigón existentes
- Temperatura del ambiente
- Altura de caída libre del hormigón fresco (evitar segregación)

■ Curado

- Se producen pérdidas de agua por evaporación, generando un recubrimiento poroso y permeable de las armaduras, con lo que la vida útil de la estructura se verá comprometida.

Hormigón Impermeable

Recomendación Sika:

DISEÑO DE MEZCLA	
Criterio	Valor
Dosis mínima Cemento	350 kg/m ³
Máxima A/C	0.45
Trabajabilidad	15 cm
Superplastificante	Viscocrete (0,8%)
Impermeabilizante	Sika WT-100 CL (2 % pc) / Sika WT- 200 P (1% pc)

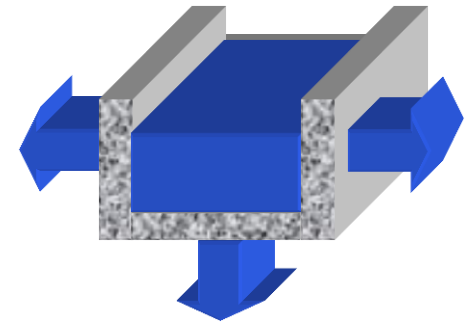
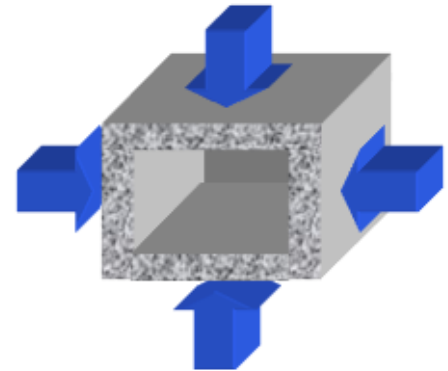
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



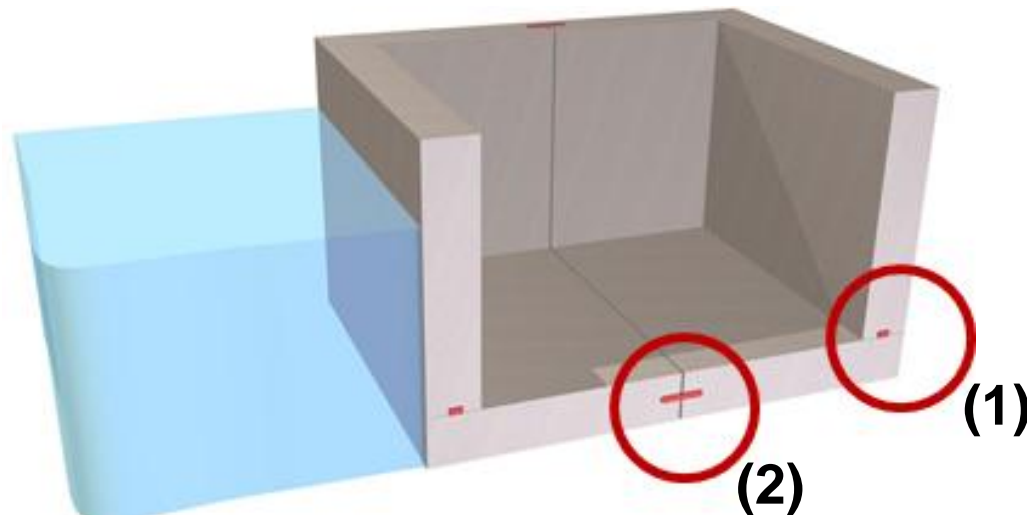
Control de las Juntas

Definición:

Un junta se define como el lugar en una estructura de hormigón donde dos secciones de hormigón se encuentran (debilidad)

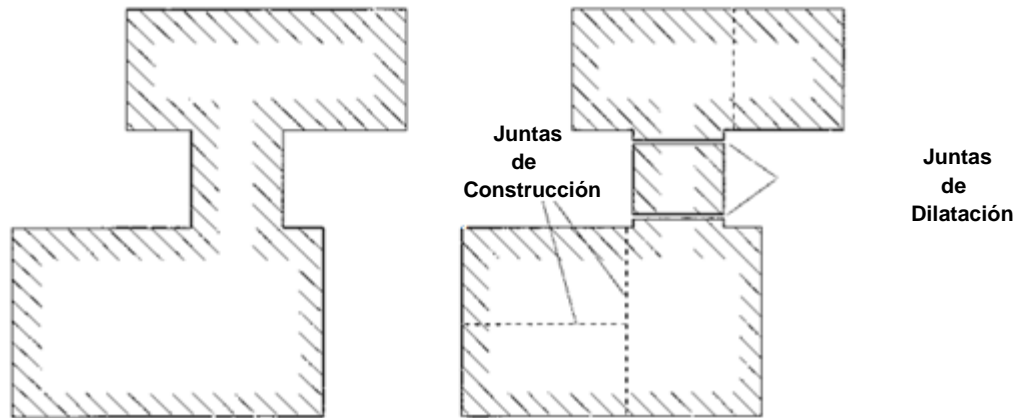
A considerar:

- Juntas de Construcción (1).
- Juntas de Dilatación (2).

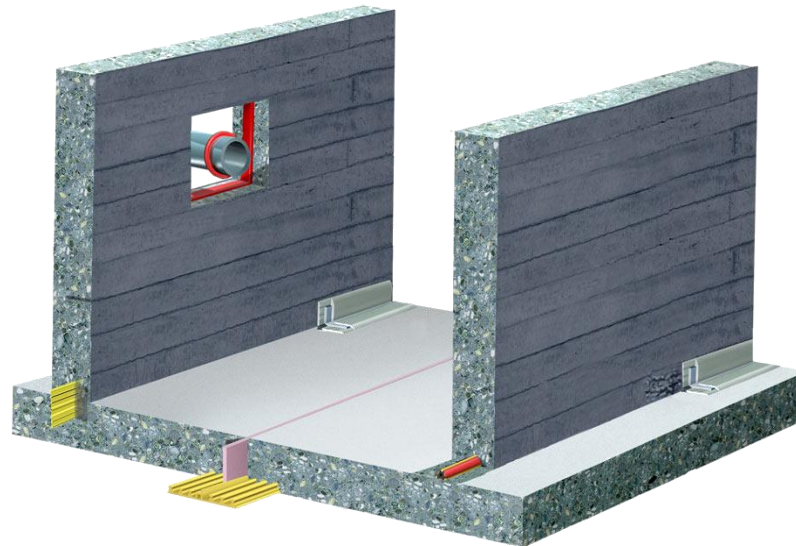


Diseño de las Juntas

Diseño de Juntas:



Ejemplo:



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Sellado de las Juntas

Productos

**Cintas de PVC
Waterbars**



**Productos
Expansibles**



**Cintas
adheridas**

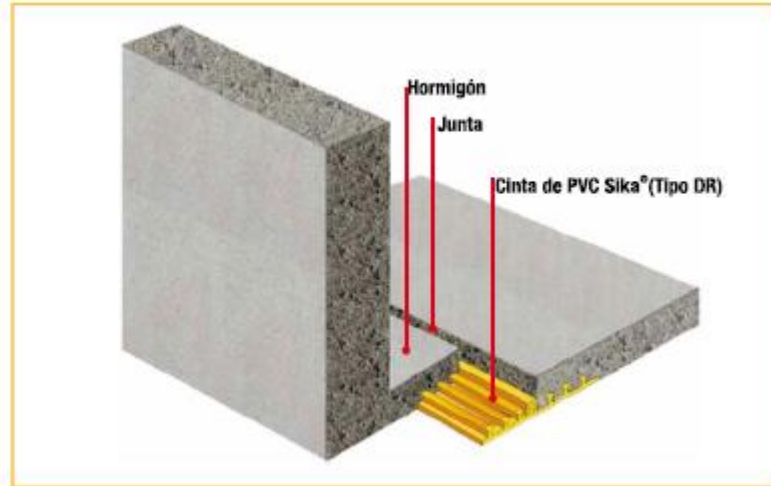
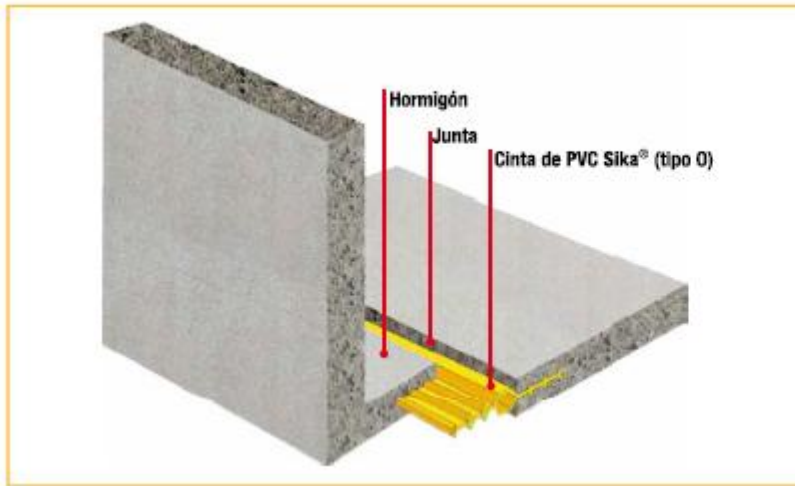


**Mangueras
Inyección**



Sellado de las Juntas

Sika Waterbar / Cintas de PVC Sika:



Impermeabilización

BUILDING TRUST

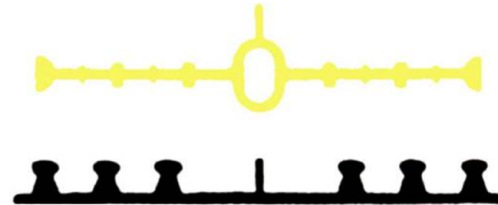




Sellado de las Juntas

Sika Waterbar / Cintas de PVC Sika:

Principales Propiedades

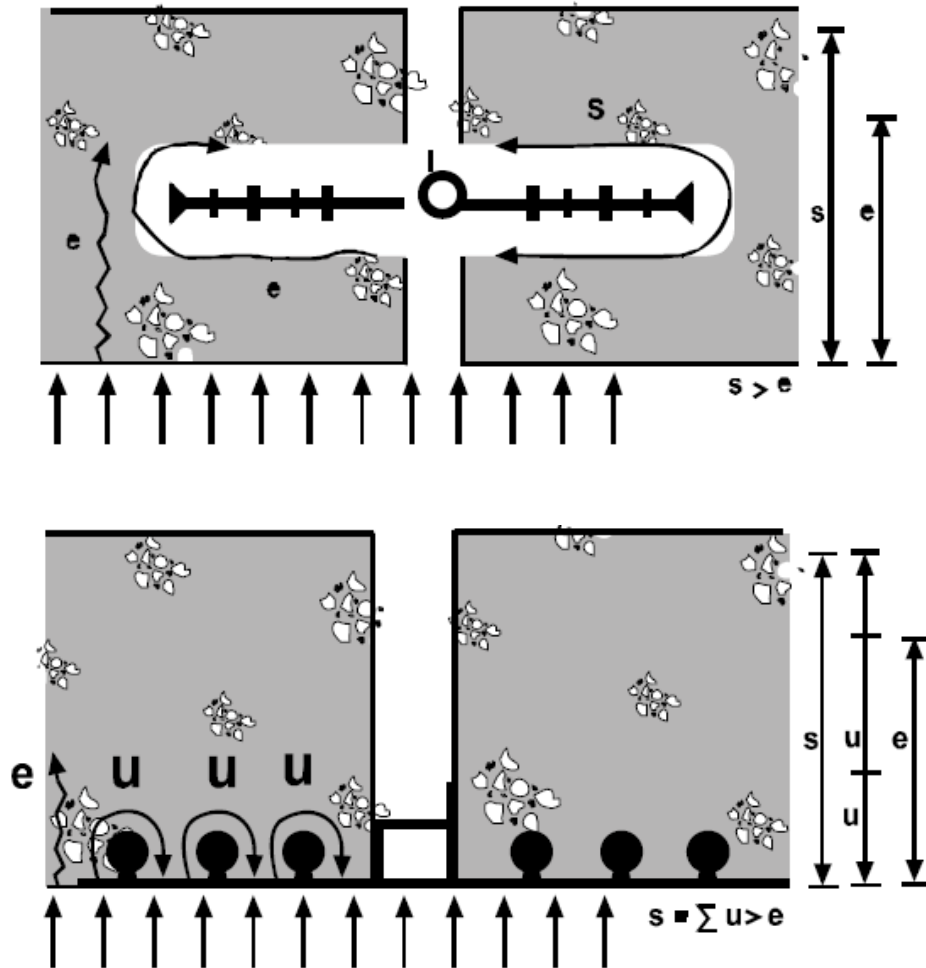
- Ancho: 150 – 500 mm
- Presión de agua: 5 a 150 m
- Expansión/Contracción: 10-20 mm
- Cizalle: 10 mm
- Resistencia a tracción: 14 MPa
- Alargamiento: 300%
- T° de servicio: - 35°C a 55°C
- Unión con termo fusión
- Resistencia a sustancias químicas



Tipo	Ubicación	Ancho (cm)	mca	Perfil
DR-27	Superficie	27	15	
O -15 O - 22 O - 32	Interior	15 22 32	5 10 150	

Sellado de las Juntas

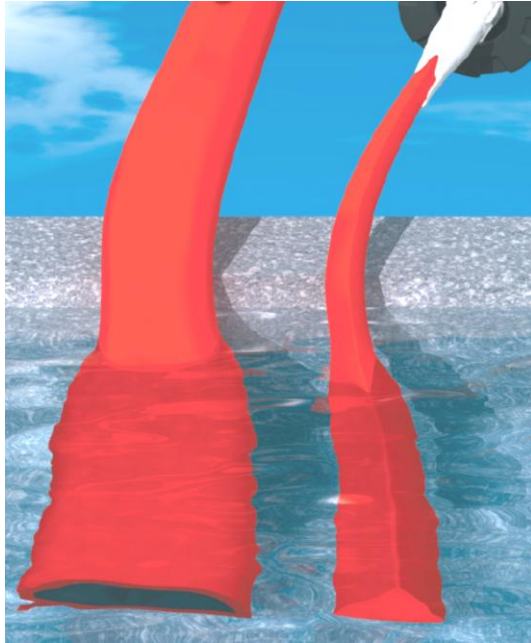
Funcionamiento Sika WaterBar:





Sellado de las Juntas

Sellos Expansibles (Hidrófilos) Sika Swell



Sólo para juntas sin movimiento:

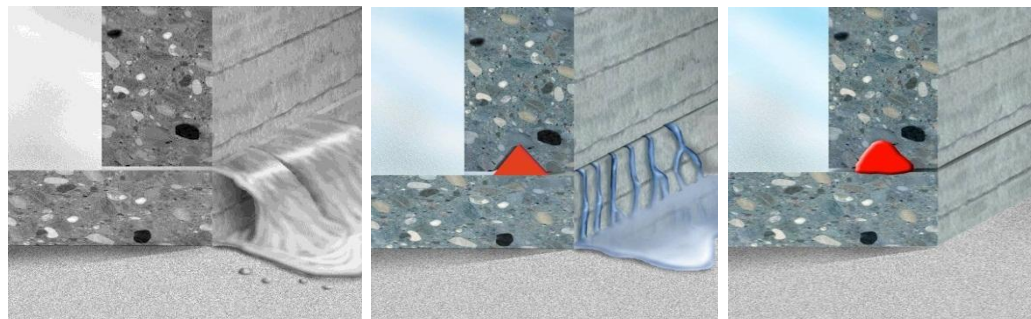
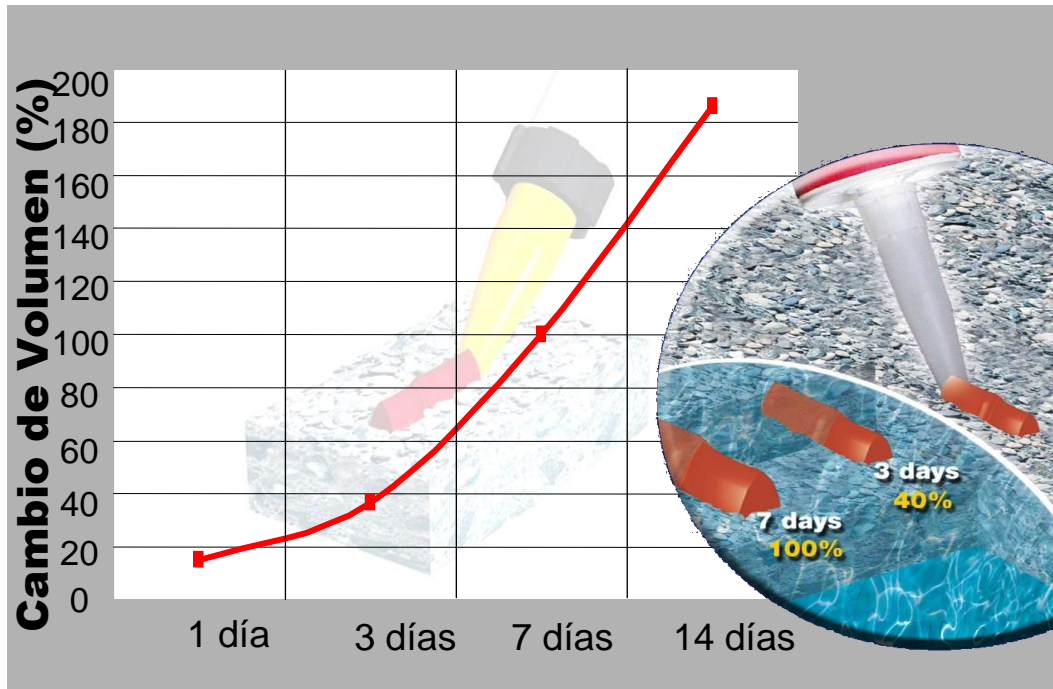
- Juntas de Construcción
- Pasadas de ductos

- Expanden en contacto con agua
- Presión de expansión en el interior del hormigón (hasta 15 bar)
- Fácil y rápida instalación
- No alteran el moldaje o armaduras
- Económicos
- Presión máxima: 20 mca
- No hay pérdida de capacidad de expansión después de varios ciclos Wet/Dry

Poliuretano y Acrílico

Sellado de las Juntas

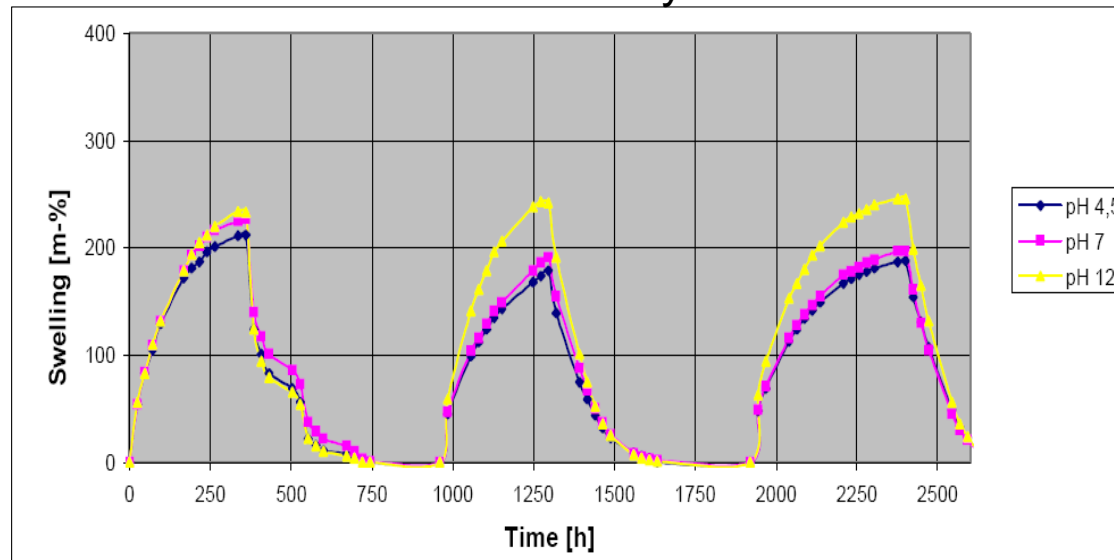
Velocidad de expansión del Sello - SikaSwell®S-2



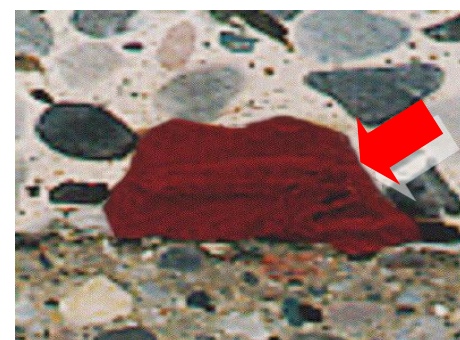
Sellado de las Juntas

Ejemplo: Sika Swell A,

Ciclos Wet/Dry



Antes de expansión



Después de expansión

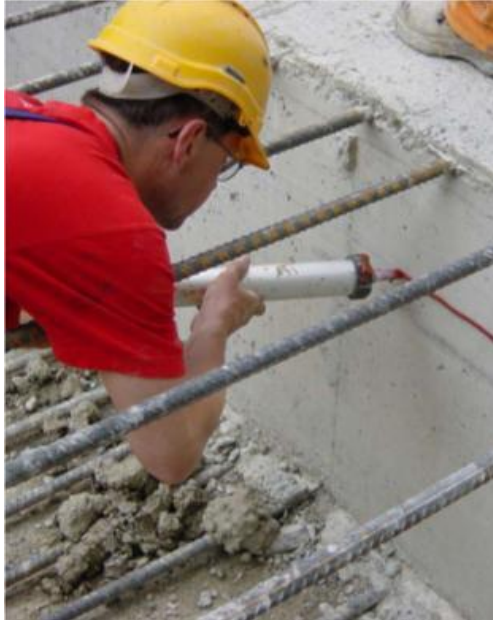
Impermeabilización

BUILDING TRUST

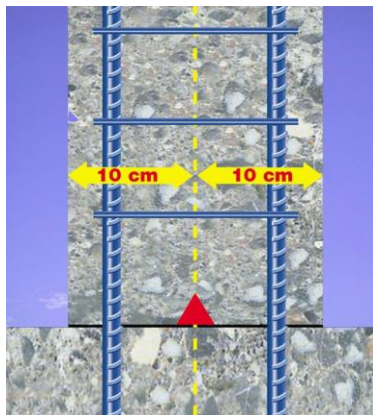
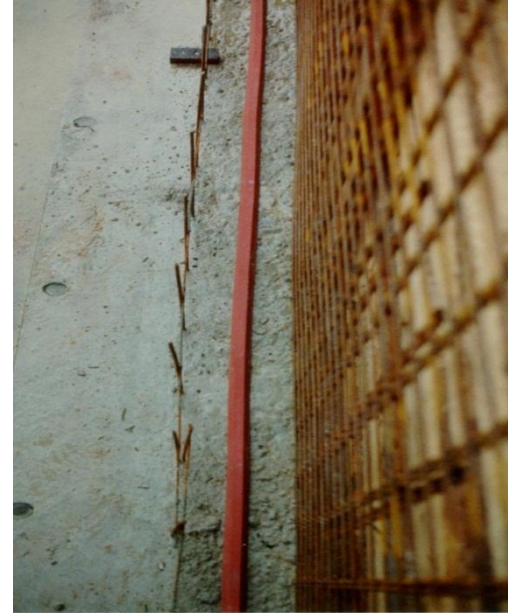


Sellado de las Juntas

Aplicación directa



Perfiles preformados



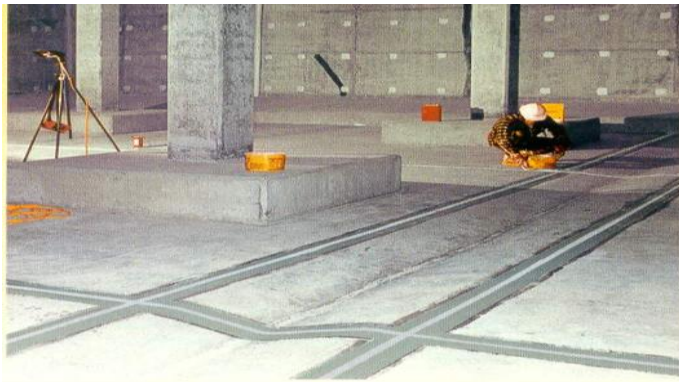
Espesor mínimo de Hormigón

- 10 cm, armado
- 15 cm, simple

Sellado de las Juntas

Sikadur Combiflex:

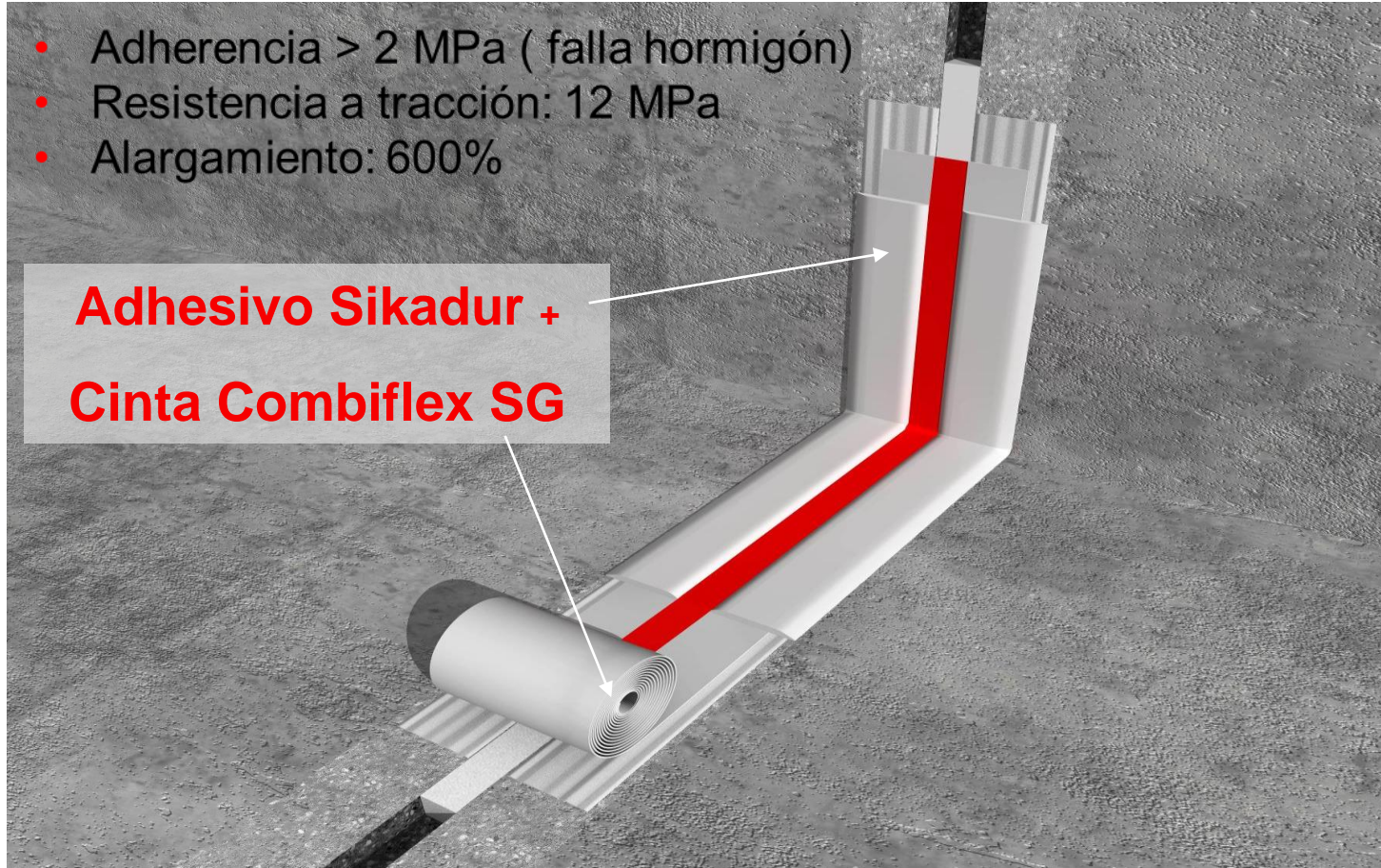
- Fácil de instalar
- Altamente flexible (600% alargamiento)
- Resistente a altas presiones de agua (6 bar, EN 1928-B)
- Resistente a presión negativa de agua (> 1 bar)
- Apropriada para superficies de hormigón, secas y húmedas
- Amplio rango de temperaturas (- 30°C a +60°C)
- Buena resistencia químicos, intemperie y a los rayos UV



Sellado de las Juntas

- Adherencia > 2 MPa (falla hormigón)
- Resistencia a tracción: 12 MPa
- Alargamiento: 600%

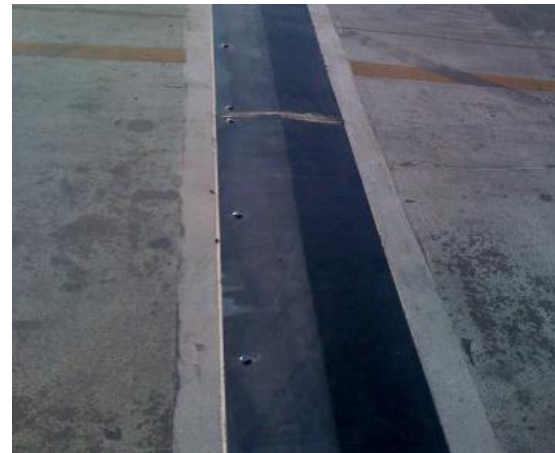
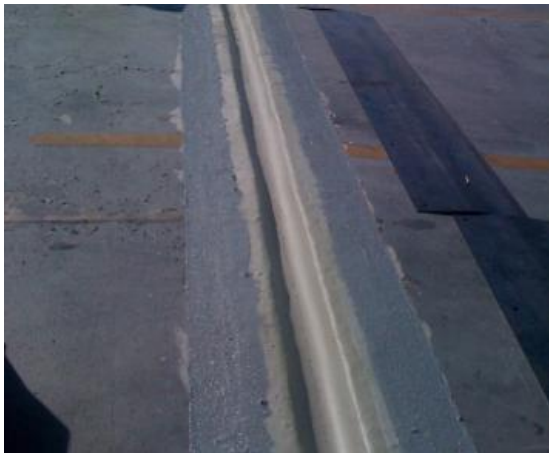
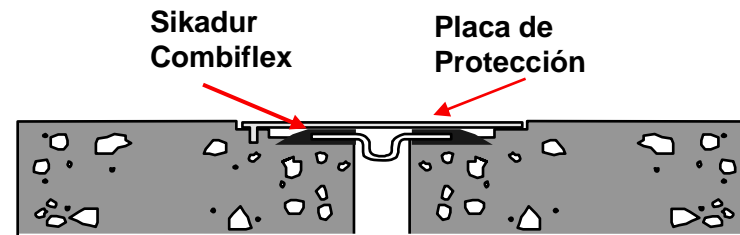
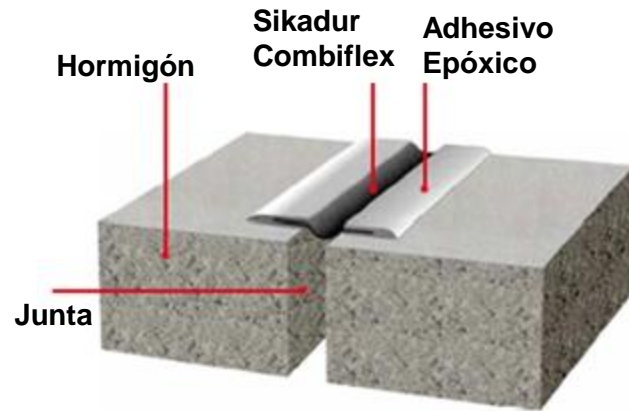
Adhesivo Sikadur +
Cinta Combiflex SG



Sellado de las Juntas

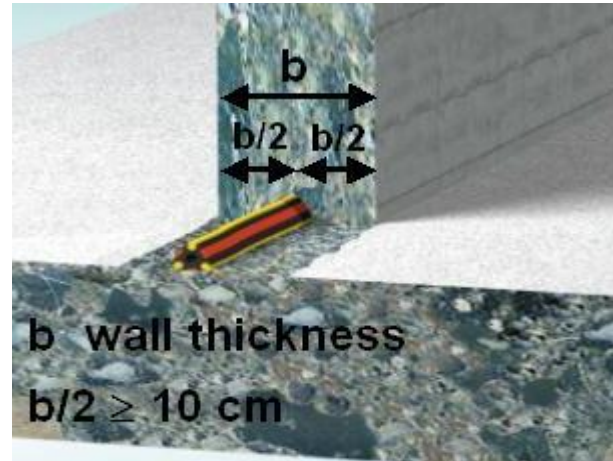
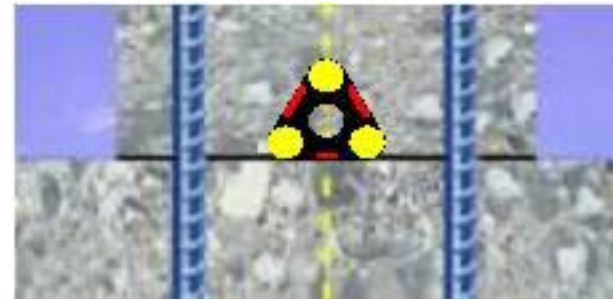
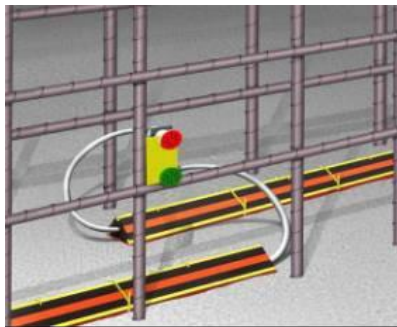
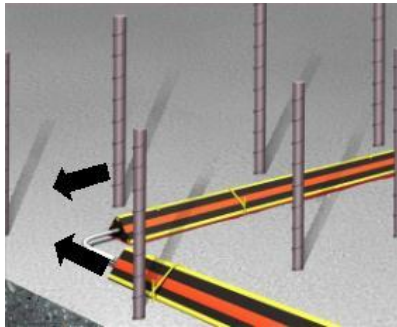
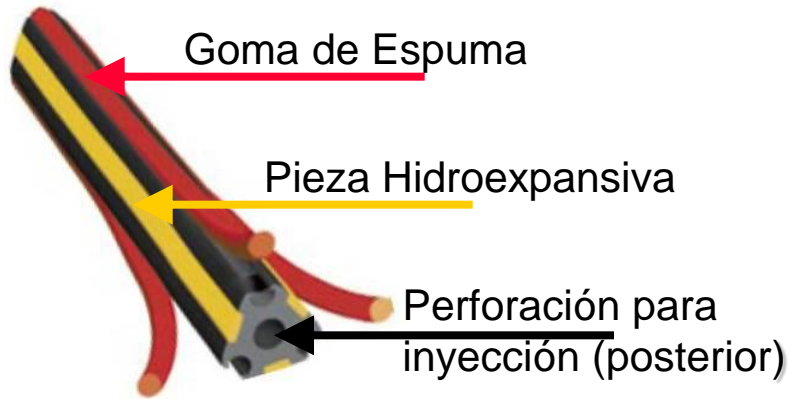
Sikadur Combiflex:

➤ Poliolefina flexible (FPO)



Sellado de las Juntas

Sika Fuko: Sellado por Inyección



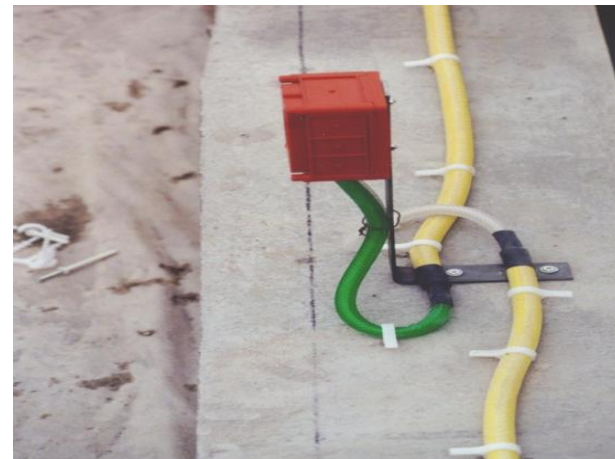
Sellado de las Juntas

Sika Fuko:

Sólo juntas de construcción sin movimiento

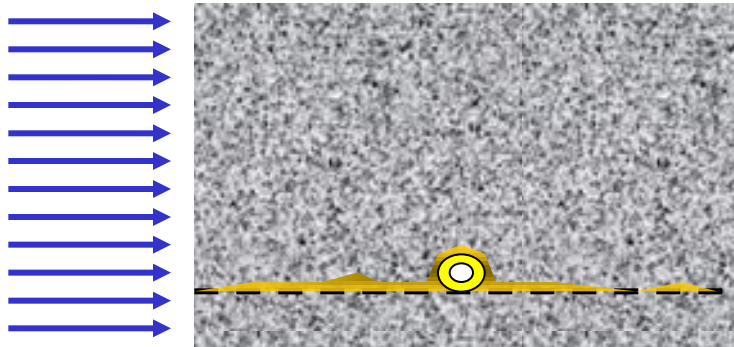


Sistema de Inyección
=
Manguera de Inyección
+
Material de Inyección



Sellado de las Juntas

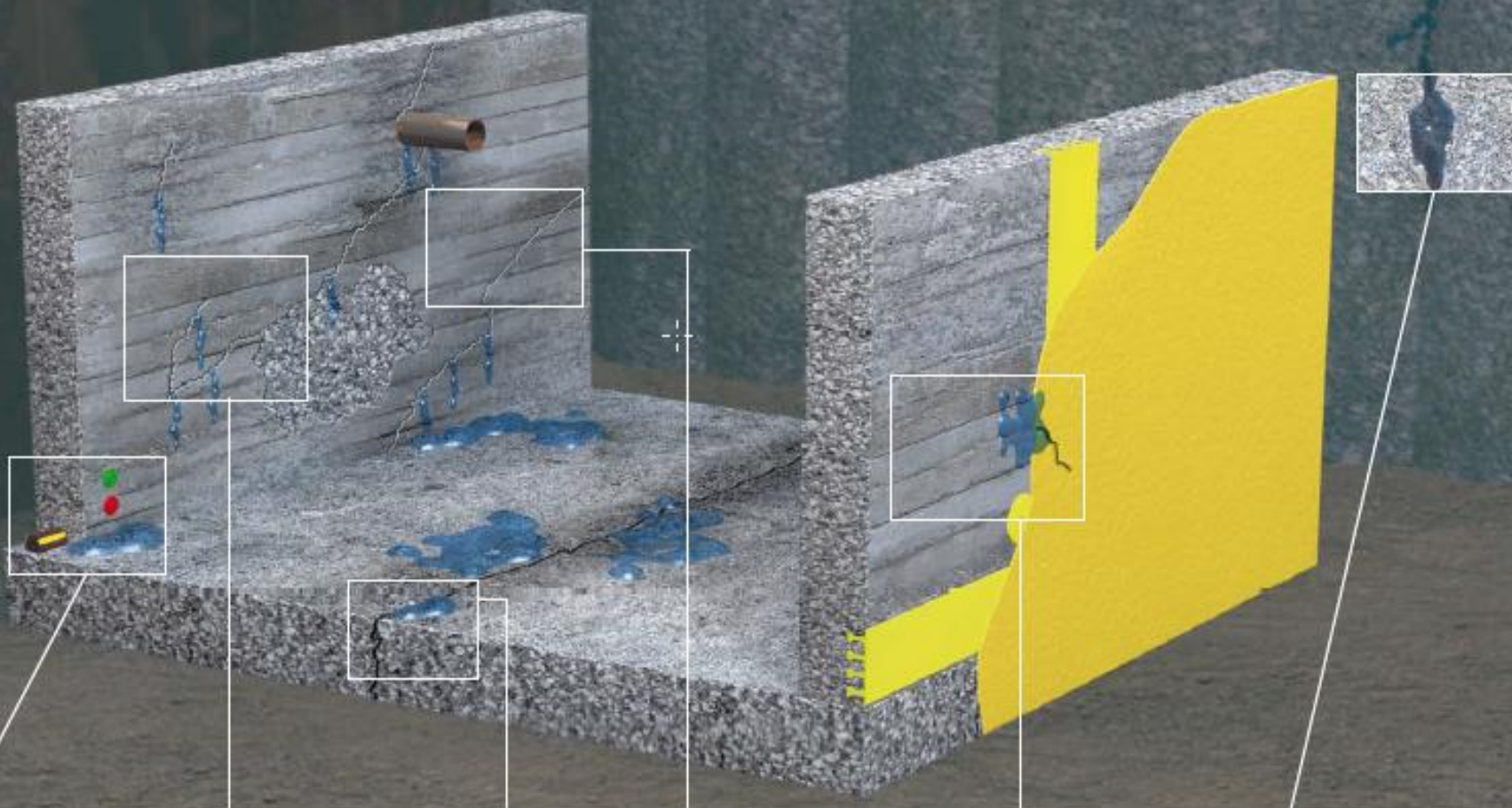
Sika Fuko:



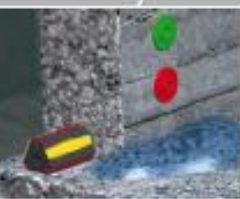
Ventajas

- Para juntas de construcción con altas exigencias
- Rápida y fácil instalación
- Sella grietas y poros adyacentes a la junta
- Puede ser usado como respaldo de Waterstop
- No influye en el moldaje ni armaduras
- La inyección sella la junta completa

Sika® Injection Systems for Concrete Structures



Typical Problems in Concrete Structures



Waterproofing of Construction Joints

Sealing of construction joints in concrete structures.



Surface Sealing of leaking Concrete Structures

Remedial surface sealing by certain injection of defects in underground building components.



Waterproofing of Cracks

Cleaning, sealing and flexible bridging of leaking cracks in new and existing structures.



Structural Crack and Void Repair

Bridging and filling of cracks and voids where structural strength is required.



Waterproofing of damaged Membranes

Repair by injection of damaged waterproofing membranes (single and double layer systems).



Waterproofing of Foundation Pits

Sealing of water-bearing cracks and joints in retaining walls of foundation pits.

Inyección

Sika Fix HH:

Características:

- Inyección de poliuretano.
- Inyectable en grietas
- En elementos que requieran estanqueidad.
- Hidrófobo, necesita agua para reaccionar.
- Forma barrera de espuma de celda cerrada.
- Certificado como no tóxico por ISP.



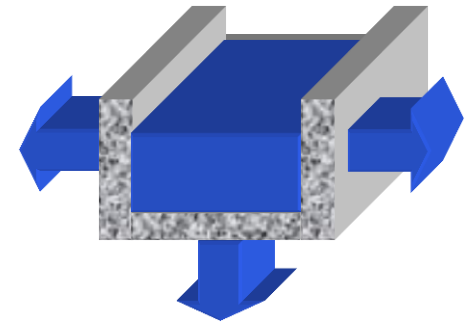
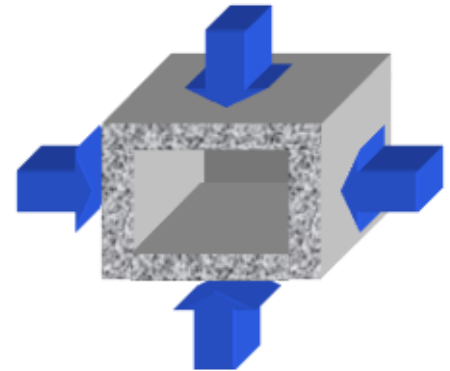
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



Envolvente

Fachadas



Subterráneos



Cubiertas



Impermeabilización

BUILDING TRUST



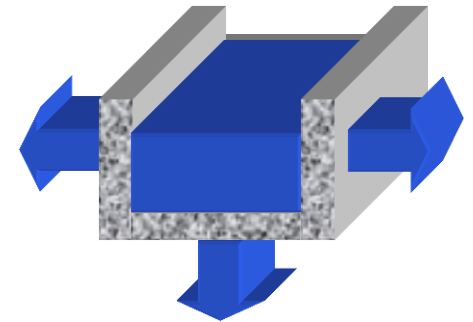
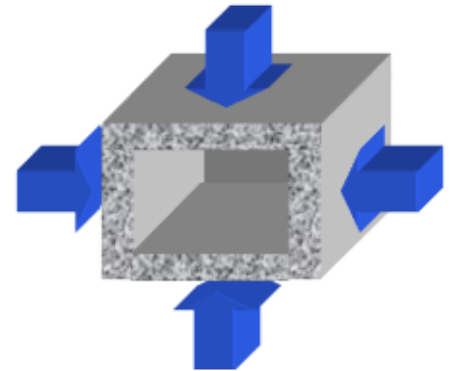
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



Impermeabilización Subterráneos

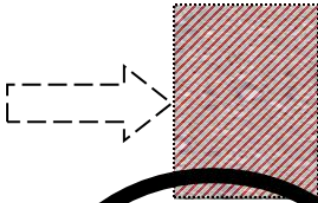
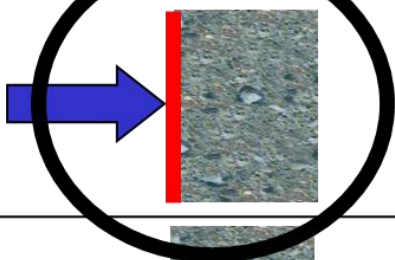
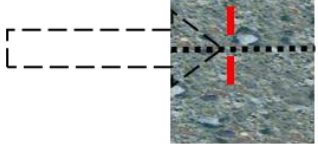
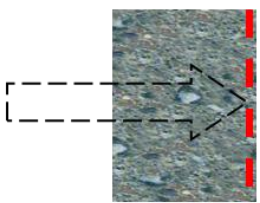


Impermeabilización

BUILDING TRUST

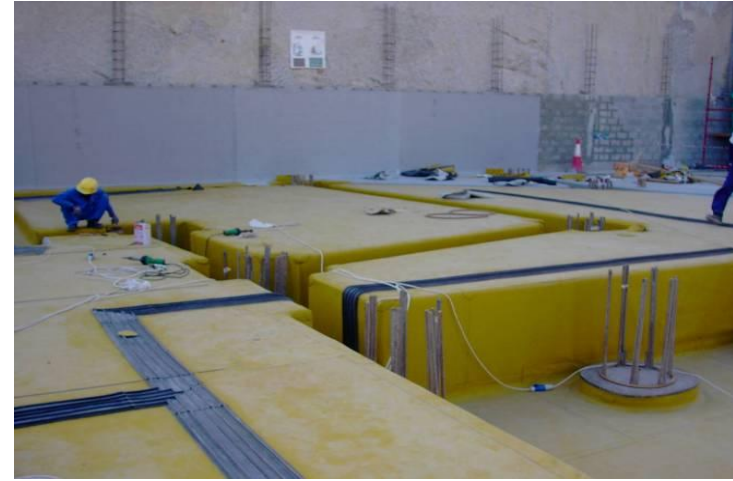


Envolvente

Sistema		Efecto
Impermeabilización del hormigón		El agua se detiene en el exterior de la estructura, Se requiere tratamiento de junta
Impermeabilización con lámina ubicada en el exterior de la estructura		El agua se detiene en el exterior de la estructura, la estructura permanece seca
Impermeabilización ubicada en el centro (junta impermeable)		Detiene el agua dentro de la estructura con la junta impermeable
Impermeabilización ubicada al interior de la estructura		Detiene el agua en la superficie interior, la estructura permanece seca / húmeda en función del exterior

Envolvente

Impermeabilización de Subterranos mediante Sikaplan WP 1120-15 HL:



Envolvente

Impermeabilización de Fundaciones con membrana de PVC:

- Diseñadas para impermeabilizar todo tipo de estructuras
- Resistente a medios agresivos
- Alta resistencia a impacto mecánico
- Alta estabilidad dimensional
- Termofusión, reduce riesgo de inflamabilidad
- Aplicación con presencia de agua (c/s presión)



Se une por termofusión



Membrana de PVC de Sika



En rollos de 2 m. de ancho
por 20 metros de largo

Envolvente

Ventajas Sikaplan WP:

- Larga vida útil
- 100% de estanqueidad
- Puede incorporar sistemas de drenaje
- Alta resistencia a las raíces y punzonamiento
- Puente flexible para grietas y juntas en el hormigón
- Uniones seguras y homogéneas
- Amplio rango de temperaturas de aplicación.
- Alta resistencia al fuego, Clase E (EN 13501 – 1)



Envolvente

Impermeabilización de Fundaciones con membrana de PVC:

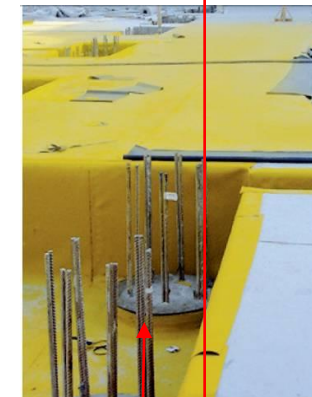


Mortero de protección

Enfierradura



Membrana sobre
emplantillado



Pasadas y
Refuerzos
termofusionados

Impermeabilización

BUILDING TRUST

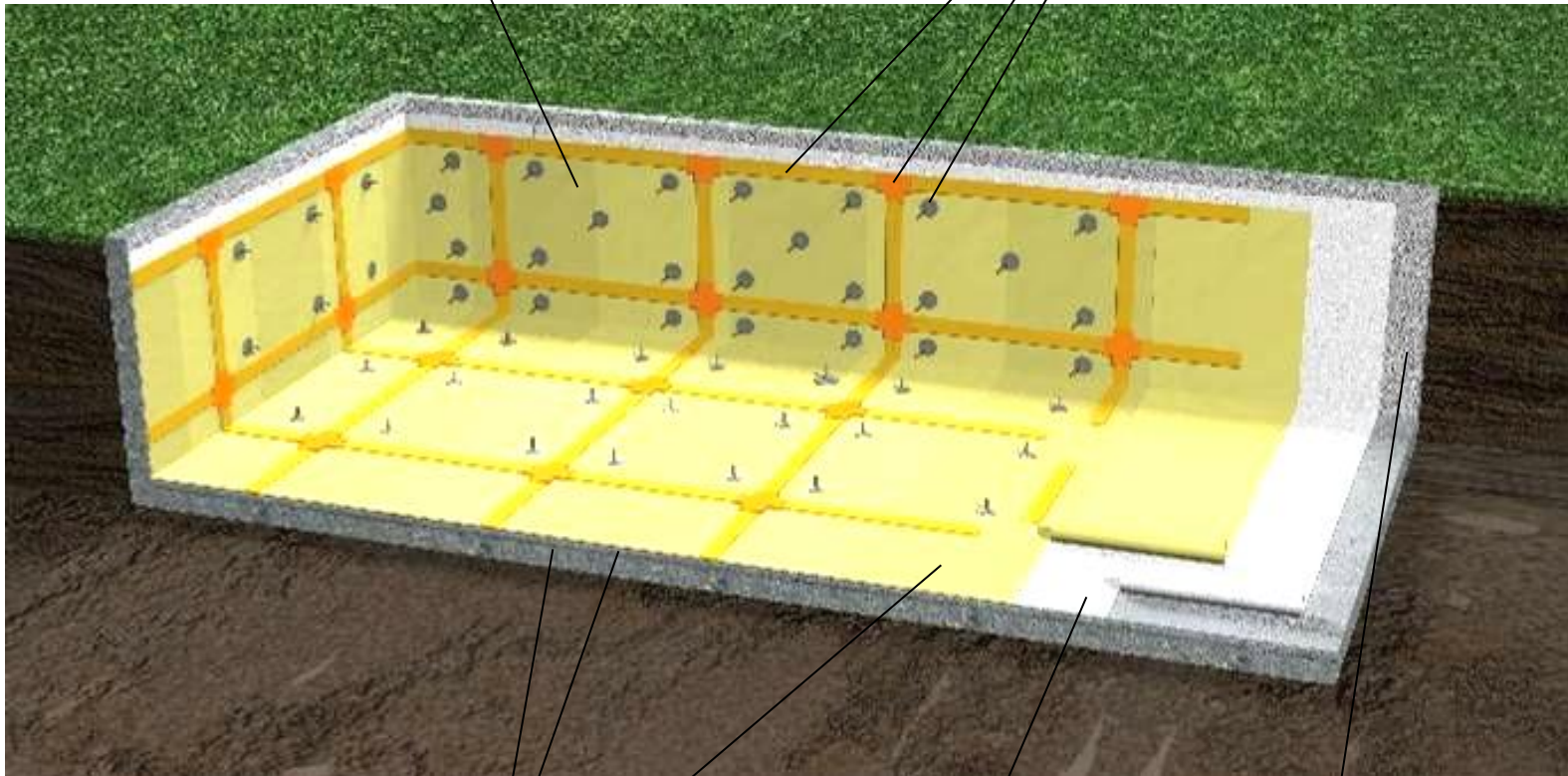


Envolvente

Capa simple con compartimentos:

Compartimentos < 150m²

Sika® Cinta de PVC type DR
Piezas especiales T prefab.
Boquillas de control e inyección



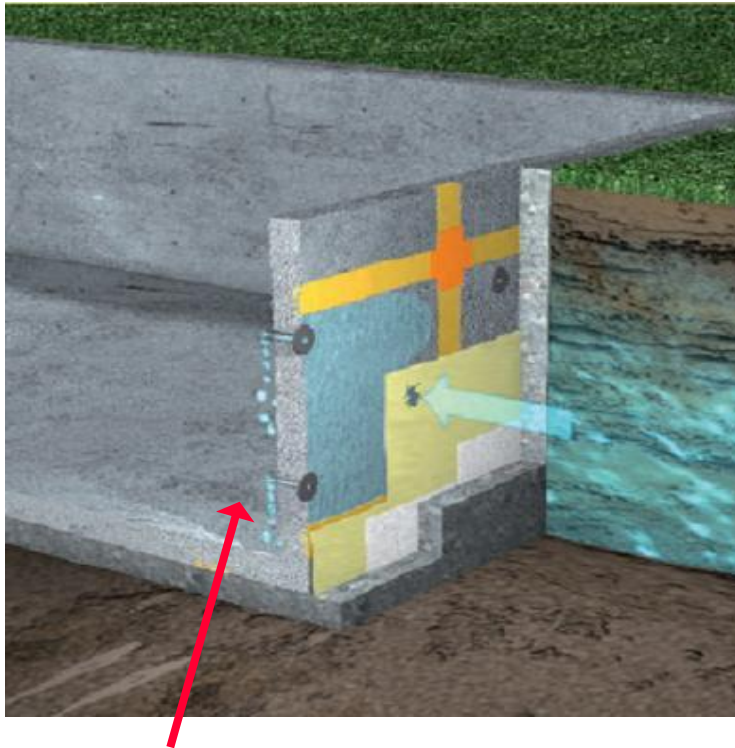
Emplantillado
Mortero
Sikaplan® - Membrana

Geotextil

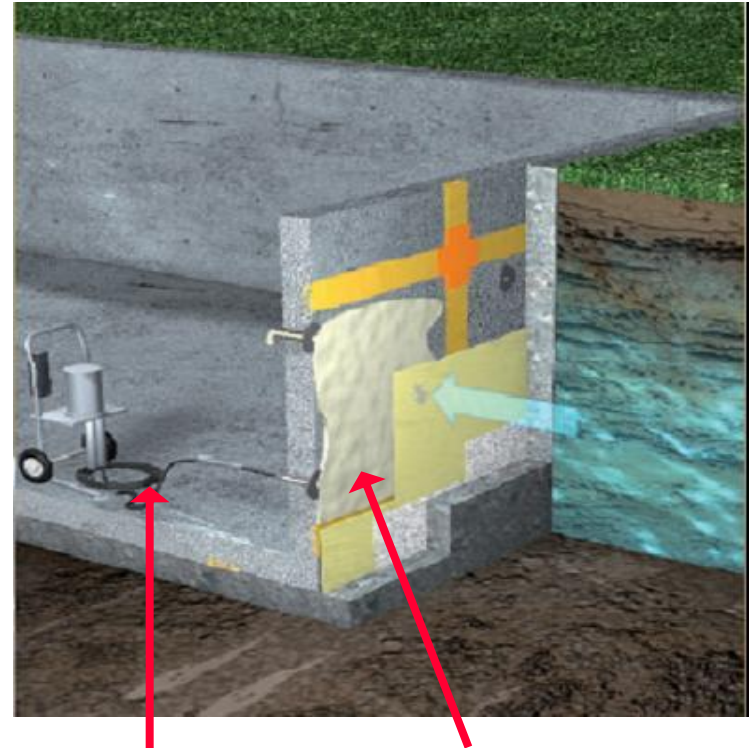
Muro Pantalla

Inyección

Inyección en caso de daños (Sistema compartimentado):



Detección de filtraciones por medio de boquillas de control



Inyección de resina Sika Injection 306

Formación de membrana

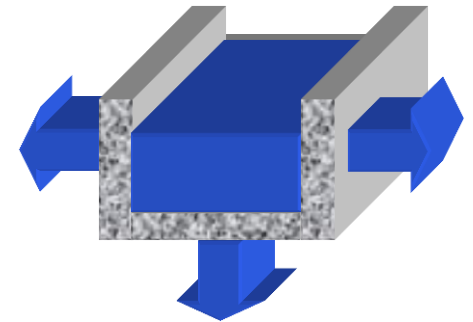
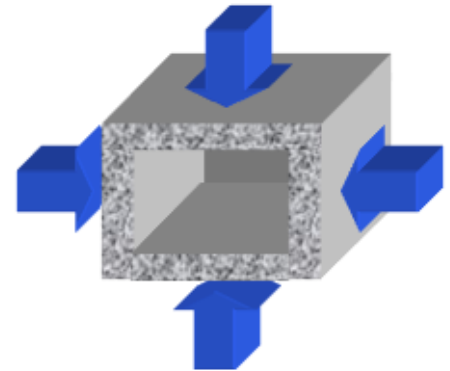
Contenidos

1.- Generalidades sobre la impermeabilización.

2.- Impermeabilización Integral – White Box

- Hormigón Impermeable
- Control de Juntas
- Envolverte

3.- Referencia de Proyectos



Proyectos de Referencia

Edificio Bicentenario Concepción Sikaplan 6000 m²



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



**Casino Marina del Sol
Talcahuano**



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



Clínica Alemana de Valdivia



Proyectos de Referencia

Clínica Puerto Montt



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia

Clínica Juzgado de letras Valdivia



Impermeabilización

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



HOGAR DE ANCIANOS (VALDIVIA)

Impermeabilización

BUILDING TRUST



PUENTE SAN PEDRO (OSORNO)



Proyectos de Referencia



Impermeabilización Túnel en presión

Hidroeléctrica Chacayes

Impermeabilización

**Impermeabilización Túnel Costanera
norte (47.000 m2)**

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



Impermeabilización Movicenter
(10.000 m²)

Impermeabilización

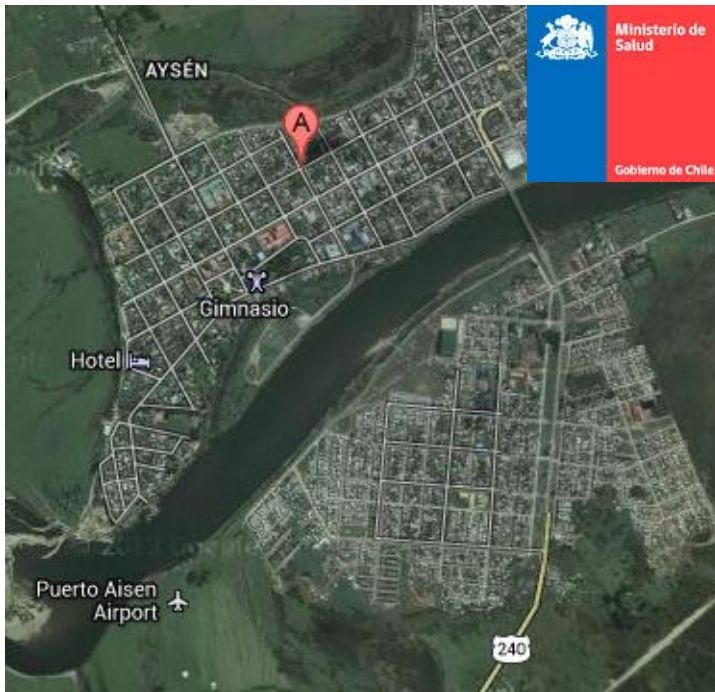


Proyecto de viviendas Las
Condes(12.000 m²)

BUILDING TRUST



Proyectos de Referencia



Proyecto	Hospital Aysen
Tipo / Descripción	Infraestructura
Monto de Inversión	USD 50 MM
Mandante	Servicio Salud
Of. Ingeniería/Arquitectura	Arquitecto: Marcelo Meniconi Ingenieria: Juan Marcus
Constructora	Consortio CVV / Ingetal
Plazos (Inicio-Termino)	Junio 2013 – Diciembre 2015
Productos	Sikaplan WP 1120 / Sika Swell
Cantidad (m2-ml-Kg)	7.500 M2
Especificación Sika	Si

Proyectos de Referencia



Proyecto	C.H. ANGOSTURA
Tipo / Descripción	CENTRAL HIDROELECTRICA
Monto de Inversión	USD 650 MM
Mandante	COLBUN
Of. Ingeniería/Arquitectura	INGENDESA
Constructora	IMPREGILLO – FE GRANDE
Plazos (Inicio-Termino)	2010 - 2013
Productos	WATERSTOP CINTA PVC LISA 25 y 50 cm.
Cantidad (m2-ml-Kg)	6000 ML.

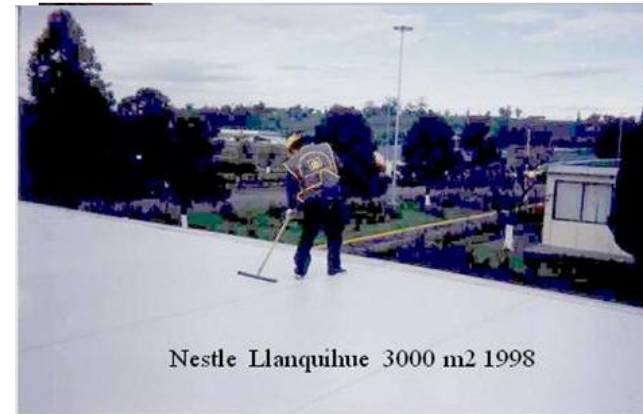
Proyectos de Referencia



Cubierta Líder Antofagasta
(17.000 m²)



Nestle Llanquihue 3000 m2 1998



Nestle Llanquihue 3000 m2 1998

Planta Nestlé Llanquihue
(3.000 m²)



Cubierta Gimnasio

La Tortuga Talcahuano

(8.000 m²)

Impermeabilización



Cubierta Casa de la Cultura

Aysen

(6.000 m²)

BUILDING TRUST





IMPERMEABILIZACIÓN

NANCY SOTO – CONSTRUCTOR CIVIL PUC
SOTO.NANCY@CL.SIKA.COM

BUILDING TRUST

