

TUNNELING & MINING

GUÍA DE SOLUCIONES PARA LA MINERÍA

BUILDING TRUST



BUILDING TRUST



INTRODUCCIÓN

Esta guía resume las principales soluciones con productos Sika® frecuentemente usado en la Minería, ya sea en obras de nuevas instalaciones mineras y en funcionamiento o explotación. Se incluyen soluciones para la construcción con concreto de las diversas estructuras que comprenden una instalación minera, desde el concreto proyectado en la excavación de túneles, hasta la construcción de tranques y canales de relaves. Se complementa con los sistemas apropiados de impermeabilización, sellado de juntas y elementos auxiliares.

En el tema de protección se abarcan soluciones para pisos industriales y zonas expuestas a ataque químico. En Servicios Generales se abordan las instalaciones anexas como casas de cambio, casinos y zonas húmedas, además de bodegas y soluciones para cubiertas.

Por último, se incluyen las soluciones para la reparación de estructuras de concreto en instalaciones mineras, complementando con modernos métodos de reforzamiento estructural, necesarios cuando se requiere aumentar la capacidad portante de una estructura existente.

Los detalles de aplicación de cada solución se encuentran en la documentación técnica correspondiente del producto en particular. En caso de cualquier consulta, Sika® tiene a disposición de los usuarios proyectistas y constructores, a un experimentado equipo de profesionales para asesorarlos en la elección de la mejor alternativa.

Información General

La organización Sika® fue fundada en el año 1910 en Suiza, desarrollando inicialmente técnicas para la aceleración del fraguado y la impermeabilidad integral de morteros y concretos.

La línea de productos se fue diversificando y ampliando, debido a la política prioritaria que Sika® le da a la investigación a nivel mundial, con el objeto de solucionar los problemas que se plantean con la nueva tecnología.

Es así como en la actualidad Sika® goza de un prestigio mundial, gracias a su investigación científica y experiencia lograda al pie de las grandes obras de arquitectura e ingeniería y en las más variadas condiciones. En Perú, la industria instalada en 1994, elabora sus productos de acuerdo a las patentes, procedimientos y técnicas de la Casa Matriz, además realiza innovaciones y rigurosos controles de calidad, tanto en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo como en el de Ensayo de Materiales.

Sika Perú S.A. ofrece una experiencia incomparable a través de más de 100 años en el mundo con un equipo de especialistas para orientar y asesorar en todas las actividades inherentes a la construcción y una amplia gama de productos y sistemas,

BUILDING TRUST



INDICE

Introducción

1. Construcción de túneles Mineros, Viales é Hidraulicos

- 1.1 Construcción de túneles
 - 1.2 Equipos para concreto proyectado
-

2. Obras Civiles

- 2.1 Tanques para acumulación de agua
 - 2.2 Tanques espesadores y acumuladores
 - 2.3 Sistemas de contención y zonas de derrame químicos
 - 2.4 Pisos Industriales
 - 2.5 Presas y canales para conducción de relaves
 - 2.6 Grouting de equipos y maquinarias
 - 2.7 Anclajes estructurales
 - 2.8 Impermeabilizantes para contenedores de agua y químicos agresivos
-

3. Servicios Generales

- 3.1 Casinos, baños y casas de cambio
 - 3.2 Bodegas
 - 3.3 Cubiertas en galpones y construcciones similares
-

4. Reparación y refuerzo de estructuras de concreto

- 4.1 Reparación de estructuras de concreto
 - 4.2 Reforzamiento estructural
-

5. Otros Aditivos

- 5.1 Aditivos para rellenos en Minas
 - 5.2 Supresor de polvo
-

listado de Productos



1 CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES MINEROS, VIALES É HIDRÁULICOS

- 1.1 Construcción de túneles
- 1.2 Equipos para concreto proyectado
- 1.3 Impermeabilización en cavernas permanentes dentro de la Mina

1.1 Construcción de túneles

La construcción de un túnel corresponden a la excavación, sostenimiento inicial y revestimiento final. También debe considerarse la evacuación de agua y la impermeabilización cuando corresponda. En el sostenimiento se aplica normalmente concreto proyectado complementando con pernos de anclaje y también otros sistemas de soporte.

Concreto Proyectado

Los sistemas de concreto proyectado que se emplean en la actualidad en las faenas mineras son de dos tipos, dependiendo del sistema con que se cuenta en faena, proceso de mezcla vía seca y de mezcla vía húmeda.

El sistema de mezcla vía seca consiste en mezclar los productos aglomerantes con la arena en seco, alimentándose la conducción a través de un equipo rotor, la mezcla es impulsada por la boquilla de salida o pitón a través de aire comprimido, en donde se le aporta la presión final y el aditivo acelerante líquido Sigunit® con el agua.

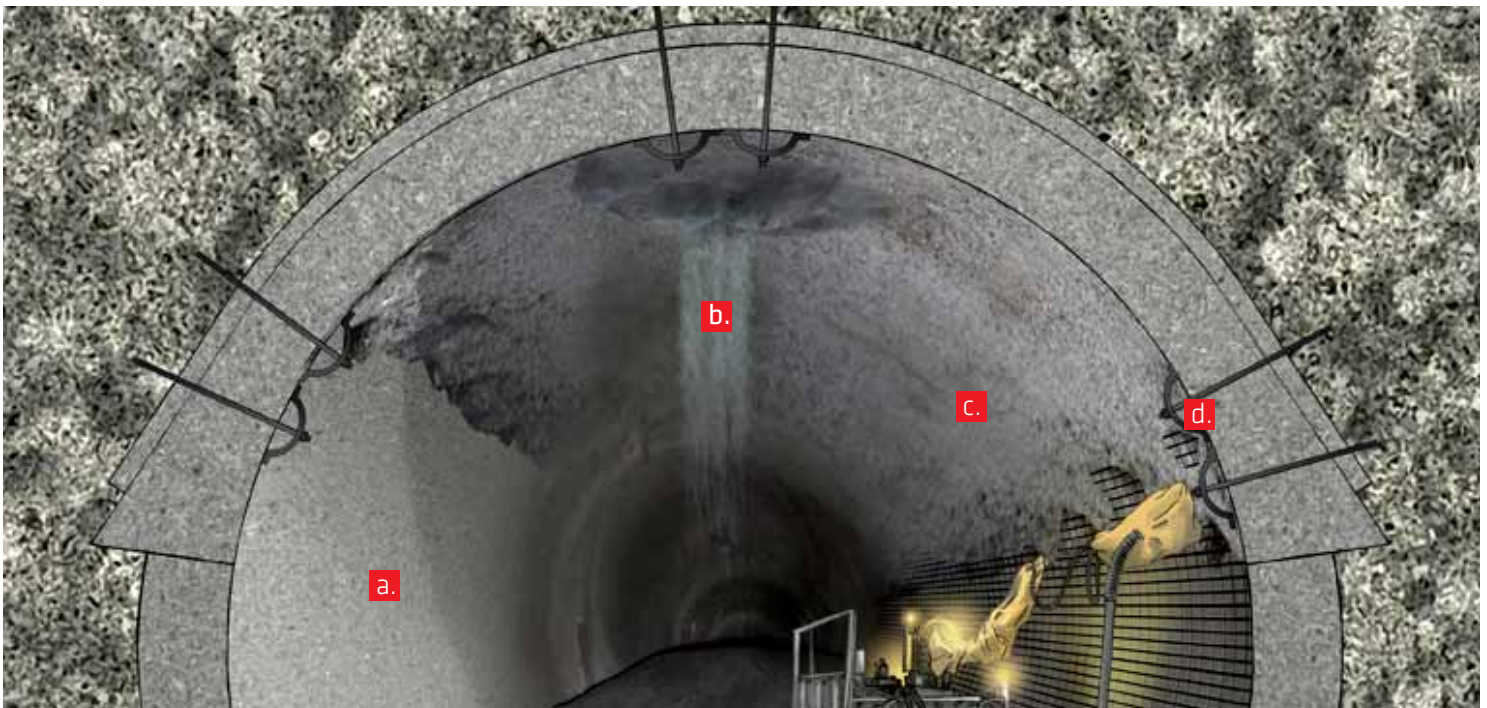
El sistema de mezcla húmeda consiste en el mezclado inicial de todos los componentes del concreto incluida el agua de amasado. El material impulsa al pitón mediante pistones o aire comprimido. En el pitón de salida se impulsa la mezcla a la presión requerida mediante aire comprimido y se le agrega el aditivo acelerante Sigunit®.

■ a. **Revestimiento definitivo**

■ b. **Sistema Sika® Flexodrain**

■ c. **Concreto proyectado Shotcrete**

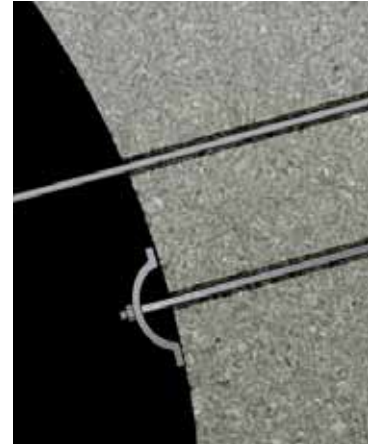
■ d. **Pernos de Anclaje**



Anclaje de Pernos

El refuerzo con pernos o barras se puede realizar empleando dos procedimientos cuya selección depende de los requerimientos de anclaje y los tiempos disponibles de endurecimiento, siendo ellos:

- Anclaje de barras cementadas, para lo cual se utiliza una lechada de cemento, agregando un aditivo del tipo Sikament® como un fuerte reductor de agua e Intraplast como aditivo expansor. El cemento debe ser de grado alta resistencia.
- Anclajes Químicos, empleando resinas poliéster Sika® Bolt cuyo endurecimiento es mucho más rápido, lo que permite una continuidad mayor en la faena de voladura.



Sistema de Impermeabilización primaria

Sika® Flexodrain

En todas las faenas de túneles es inevitable la filtración de agua con presión, a través de las fisuras de las rocas, agua que debe ser conducida desde la clave del túnel hacia los canales laterales y evacuarla hacia el exterior, el sistema Flexodrain de Sika, a través de su producto y piezas especiales permite realizar al interior del túnel un trabajo simple y rápido.



Aditivos y adiciones para el concreto proyectado y revestimiento final

Aditivos reductores de agua

Sikaplast® / Viscocrete® / Sikament®

Tiene por objetivo reducir en forma significativa el agua de amasado, generando mezclas con baja relación agua-cemento colaborando en forma importante en la obtención de altas resistencias mecánicas e impermeabilidad.

Aditivos acelerantes

El empleo de aditivos acelerantes es indispensable, por cuanto optimizan las faenas permitiendo la aplicación de capas de altos espesores sin problemas de descuelgue o de adherencia, producto de un rápido inicio de fraguado del mortero o concreto. Los acelerantes de fraguado para el sistema de concreto proyectado pueden tener distintas bases químicas: Alcalinos y libres de álcalis.

Entre ellos Sika dispone de la siguiente variedad:

- Sigunit® L-30 PE Acelerante líquido Alcalino
- Sigunit® L-22 Acelerante líquido Alcalino
- Sigunit® L-60 AF Acelerante libre de álcalis
- Sigunit® L-60 AF PLUS Acelerante libre de álcalis

Adiciones Activas SikaFume®

La utilización de adiciones activas como la microsilice, genera en las mezclas de concreto proyectado incrementos importantes en las resistencias mecánicas, impermeabilidad y durabilidad especialmente en las mezclas reforzadas con fibras metálicas. También disminuyen en forma considerable el rebote de la mezcla.

Fibras de refuerzo - Sika® Fiber

Las fibras de acero ó sintéticas Sika® Fiber permiten mejorar la absorción de la energía del concreto proyectado, aumentar la adherencia a la roca y disminuir los costos del concreto proyectado.

Las fibras producen una importante reducción de las tensiones internas del concreto proyectado producidas por la retracción de secado, incrementando además características como: ductilidad, resistencias a la tracción, al Impacto, abrasión, absorción de energía y fátiga.

Entre la variedad que comercializa Sika® se encuentran las siguientes:

- Sika® Fiber LHO 45/35 NB (fibras de acero)
- Sika® Fiber FORCE PP 65 (fibra sintética estructural)
- Sika® Fiber 65S (fibras sintéticas estructurales)
- Sika® Fiber CHO 65/35NB (fibras de acero).

1.2 Equipos para concreto proyectado

En una construcción de concreto proyectado, el proceso de selección del equipo y la experiencia del personal son relevantes en dos aspectos importantes como son, la calidad y la productividad de la construcción.

Sika dispone de una variedad de equipos que aportan soluciones desde obras de gran envergadura como túneles hasta el abordar trabajos tan delicados como una reparación estructural.



La **AL-237** es para concreto y mortero seco (rendimiento max. 4m³/h)



La **AL-257** es para concreto seco o húmedo (rendimiento max. 9.6 m³/h)



La **AL-267** es para concreto seco o húmedo (rendimiento max 21 m³/h)



El **AL-302.1** es un brazo mecánico con un largo máximo de 7 m.



La **AL-403.3** es una dosificadora con un rendimiento maximo de 240 l/h



La **AL-403.6** es una dosificadora sincronizable con un rendimiento maximo de 700 l/h



El **AL-503** es un vehículo transportado con el brazo AL-302.1

1.3 Impermeabilización en cavernas permanentes dentro de la Mina

Flexodrain

Sistema de drenaje de agua Flexodrain

Sistema flexible de drenaje para túneles mineros, resistente al daño de la proyección del shotcrete.

En todas las faenas de túneles mineros es inevitable la filtración de agua a presión, a través de las fisuras de las rocas, agua que debe ser conducida desde el

interior del túnel hacia los canales laterales y evacuarla hacia el exterior, el sistema Flexodrain de Sika, a través de su producto y piezas especiales, permite realizar al interior del túnel una faena simple y rápida.

Instalación rápida:

Largas pestañas para montaje e instalación con pistola de clavos.



SikaFix

Inyecciones químicas para impermeabilización, estabilización y consolidación de suelos y rocas a base de poliuretano y silicatos. Estos productos son aplicados en las cavernas permanentes dentro de la mina (talleres de mantenimiento, comedor, polvorín, almacenes, rampa principal, etc)



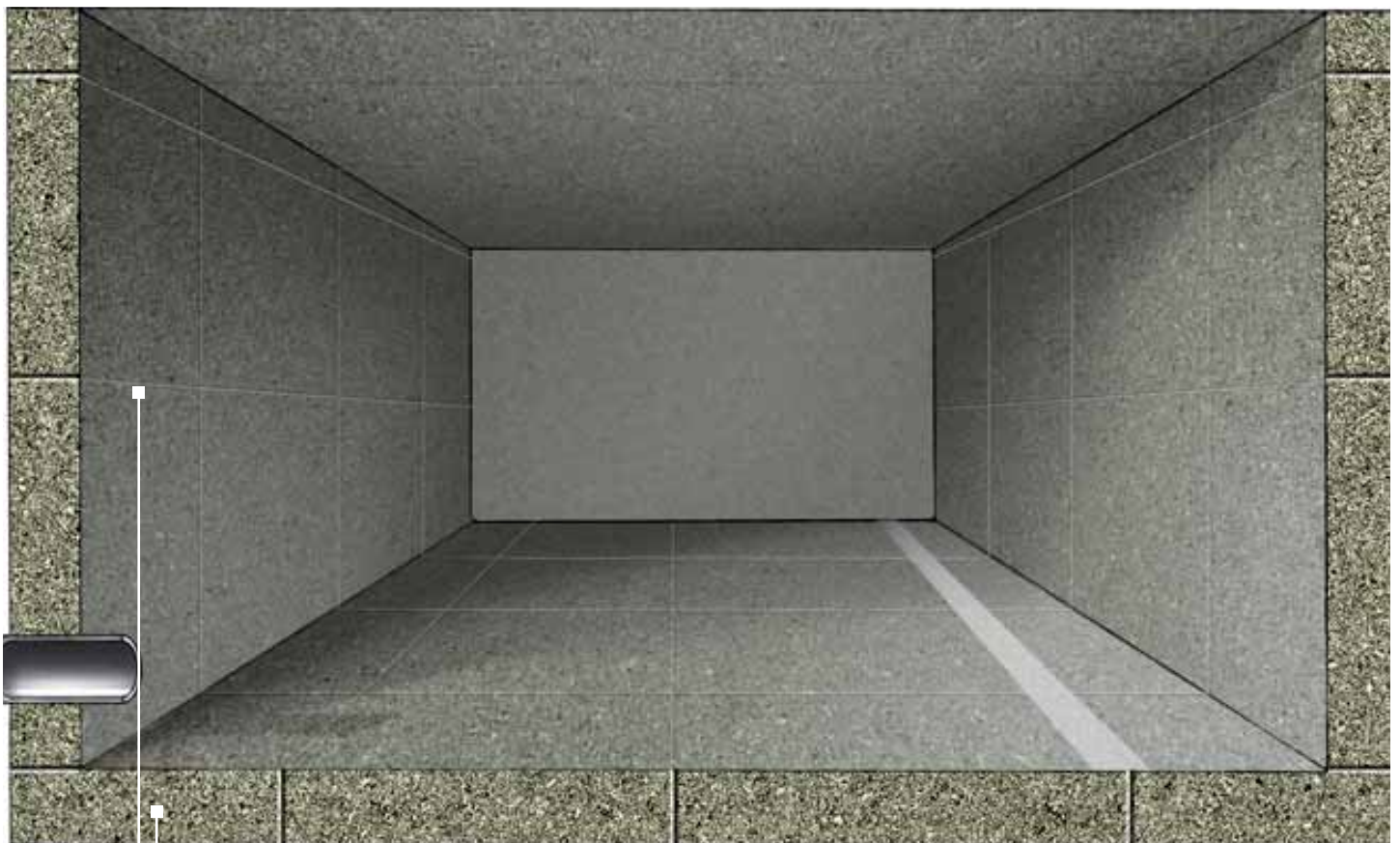


2 OBRAS CIVILES

- 2.1 Tanques para almacenamiento de agua
- 2.2 Tanques espesadores y acumuladores
- 2.3 Sistemas de contención y zonas de derrame químicos
- 2.4 Pisos Industriales
- 2.5 Tranques y canales de relave
- 2.6 Grouting de equipos y maquinarias
- 2.7 Anclajes estructurales
- 2.8 Impermeabilizantes para contenedores de agua y químicos agresivos

2.1 Tanques para almacenamiento de agua

Los tanques que almacenan agua se construyen con concreto impermeable, libre de grietas y un apropiado sistema de sellado de juntas y pasadas de ductos.



■ Sistema A ■ Sistema B ■ Sistema C

Sistema de sellado de juntas

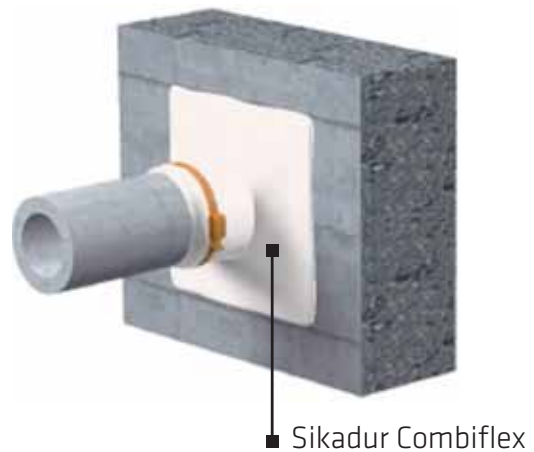
■ Concreto impermeable (Sika WT-100 + Viscocrete Watertight)

■ **Impermeabilización Superficial:**

- Revestimientos impermeables (Sikatop® 107 Seal, Sika Seal MI)
- Lámina flexible impermeable (Sikaplan® WP 1120 20HL)
- Membrana Líquida proyectable de poliurea (Sikalastic® 841 ST)

Pasadas de Ductos

Los Materiales de construcción tienen distintos coeficientes de dilatación y comportamiento desde el punto de vista estructural, por lo cual se recomienda un diseño elástico, a fin de absorber los movimientos diferenciales sin afectar la impermeabilidad en ese sector, aplicando un sello elástico Sikaflex® o Sikaflex® Pro 3 y un sistema del tipo Sikadur® Combiflex.



Concreto Impermeable

El concreto como material será impermeable si se cumplen con dos requisitos principales: un apropiado diseño de la dosificación y una óptima colocación, dejando una estructura libre de fisuras, nidos de piedra o defectos que permitan el paso del agua. Estas recomendaciones implican el empleo de aditivos reductores de agua del tipo Sika® Viscocrete® e impermeabilizantes como Sika® WT-100, con el fin de lograr una buena trabajabilidad sin incrementos en la cantidad de agua.

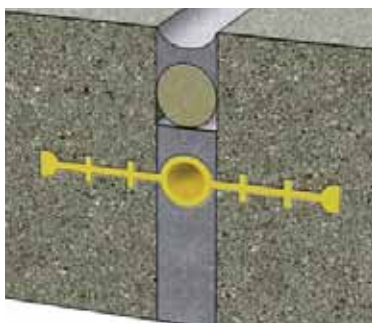
Revestimiento Impermeable

Cuando se tiene una estructura de concreto que requiere de impermeabilidad, al estar sometida a presiones de agua, es recomendable considerar dos sistemas de impermeabilidad complementarios, siendo uno de ellos referido a la masa del concreto, además de otro que permita una mayor flexibilidad, como son los sistemas asfálticos como Igol® Primero e Igol® Denso, la colocación de láminas Sikaplan®, o revestimientos impermeables como SikaTop® 107 Seal, o Sika Seal® 250 Migrating o membranas de poliurea como Sikalastic® 841 ST

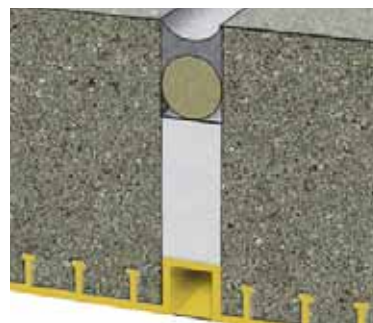
Juntas Impermeables

Se debe considerar el uso de sellos preformados como los perfiles de PVC (water stop) y masillas elásticas (poliuretanos) para impermeabilizar las juntas.

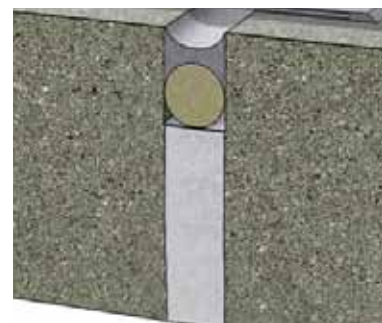
Alternativas para el sellado de juntas



- Sistema A
Cinta PVC Sika® Tipo 0 +
Sikaflex® 1A ó Pro 3



- Sistema B
Cinta PVC Sika® Tipo DR +
Sikaflex® 1A ó Pro 3



- Sistema C
Sikaflex® 1A ó Pro 3 +
Sikadur® CombiFlex

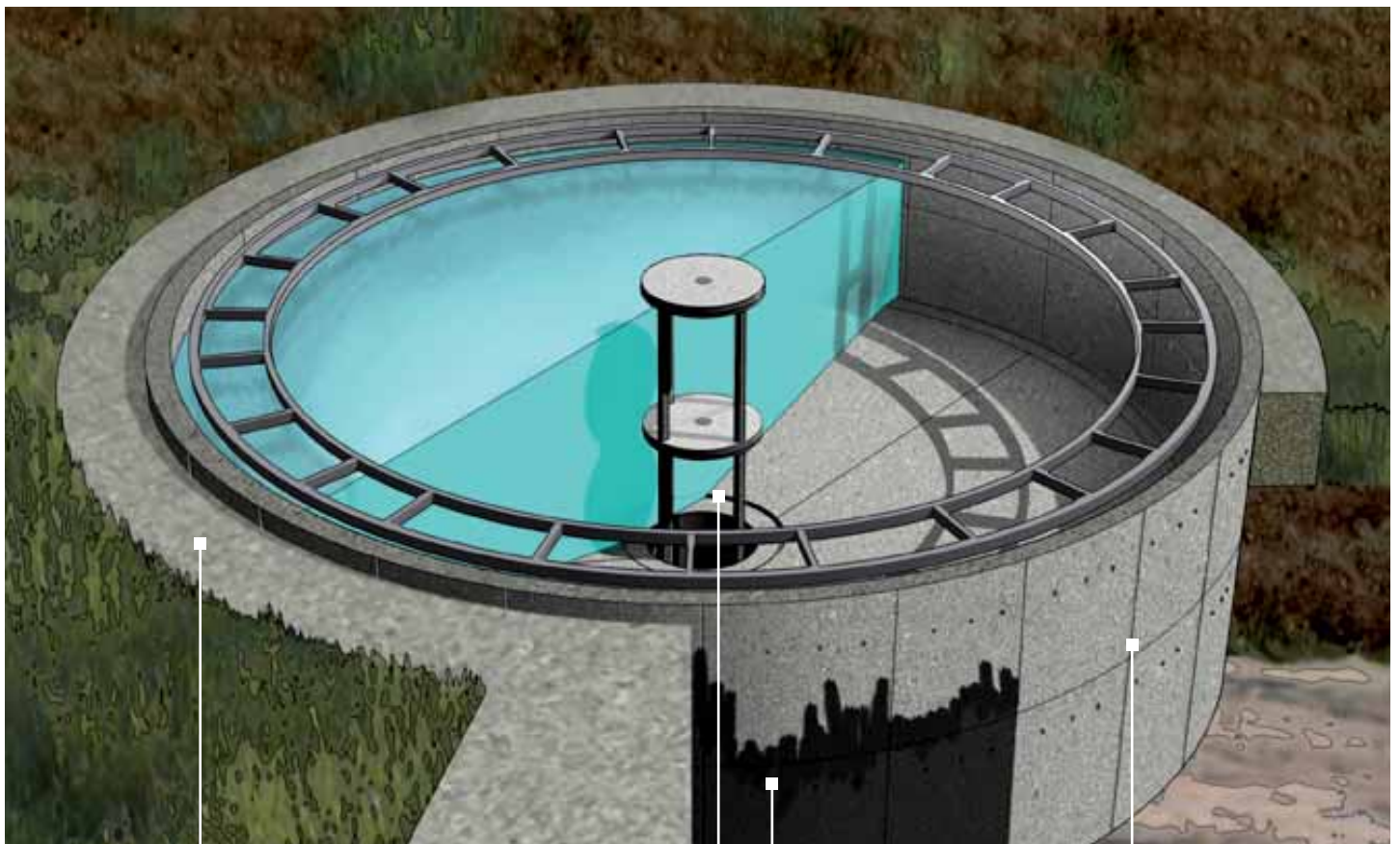
Desmoldantes Separol W320

El desmoldante cumple 3 funciones: facilitar las labores de desencofrado, proteger el moldaje y no dejar impregnaciones de aceite o manchas, especialmente cuando se colocarán revestimientos.

2.2 Tanques espesadores y Decantadores

Estos grandes tanques en la producción minera tienen como requisitos básicos la impermeabilidad, durabilidad y resistencias mecánicas.

Los espesadores y decantadores se construyen con concreto impermeable, libre de grietas y un apropiado sistema de sellado de juntas y pasadas de ductos.



■ Concreto Impermeable Sika WT-100 + Viscocrete Watertight

■ Revestimiento interno resistente a la abrasión Membrana proyectable Poliurea Sikalastic® 841 ST

■ Protección contra el suelo agresivo Igol® Primer + Igol® Denso ó Membranas de PVC enterradas

■ Juntas estancas SikaFlex + Sikadur CombiFlex ó SikaSwell

Concreto Impermeable

El concreto como material será impermeable si se cumplen con dos requisitos principales: un apropiado diseño de la dosificación y una óptima colocación, dejando una estructura libre de fisuras, nidos de piedra o defectos que permitan el paso del agua. Estas recomendaciones implican el empleo de aditivos reductores de agua del tipo Sika® Viscocret® e impermeabilizantes como Sika® WT-100, con el fin de lograr una buena trabajabilidad sin incrementos en la cantidad de agua.

Protección contra la agresividad del suelo

Las sales y otros compuestos químicos presentes en el suelo de fundación, pueden dañar el concreto de las estructuras enterradas. Para evitar este daño debe aplicarse exteriormente el revestimiento de protección Igol® Primer + Igol® Denso.

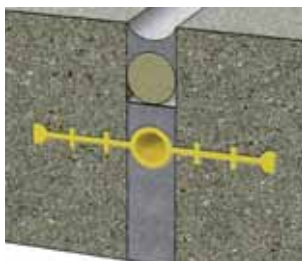
Estanqueidad de las juntas

Dependiendo de las presiones de trabajo, Sika tiene una amplia gama de soluciones para lograr la impermeabilidad en las juntas de concreto o de dilatación. Entre las que se destacan:

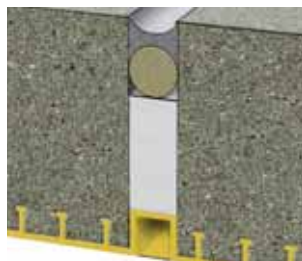
- **Cintas de PVC**, para colocar tanto en el interior como en la superficie del concreto, para presiones de agua comprendidas entre 2 y 150 metros de columna de agua.
- **Sikadur® Combiflex** compuesto por una lámina adherida a los bordes de las juntas con un sistema epóxico.
- **Sikaflex® Pro 3** sellante elástico de poliuretano con resistencias químicas especiales
- **Sikaflex® 2C NS** sellante elástico de dos componentes de elevadas resistencias mecánicas.

En función de las presiones o los movimientos esperados se deben adoptar la o las soluciones más adecuadas.

Alternativas para el sellado de juntas y pasada de ductos



■ Sistema A
Cinta PVC Sika® +
Sikaflex®



■ Sistema B
Cinta PVC Sika® +
Sikaflex®



■ Sistema C
Sikaflex® +
Sikadur® CombiFlex



■ Pasada de ductos
Sikaswell

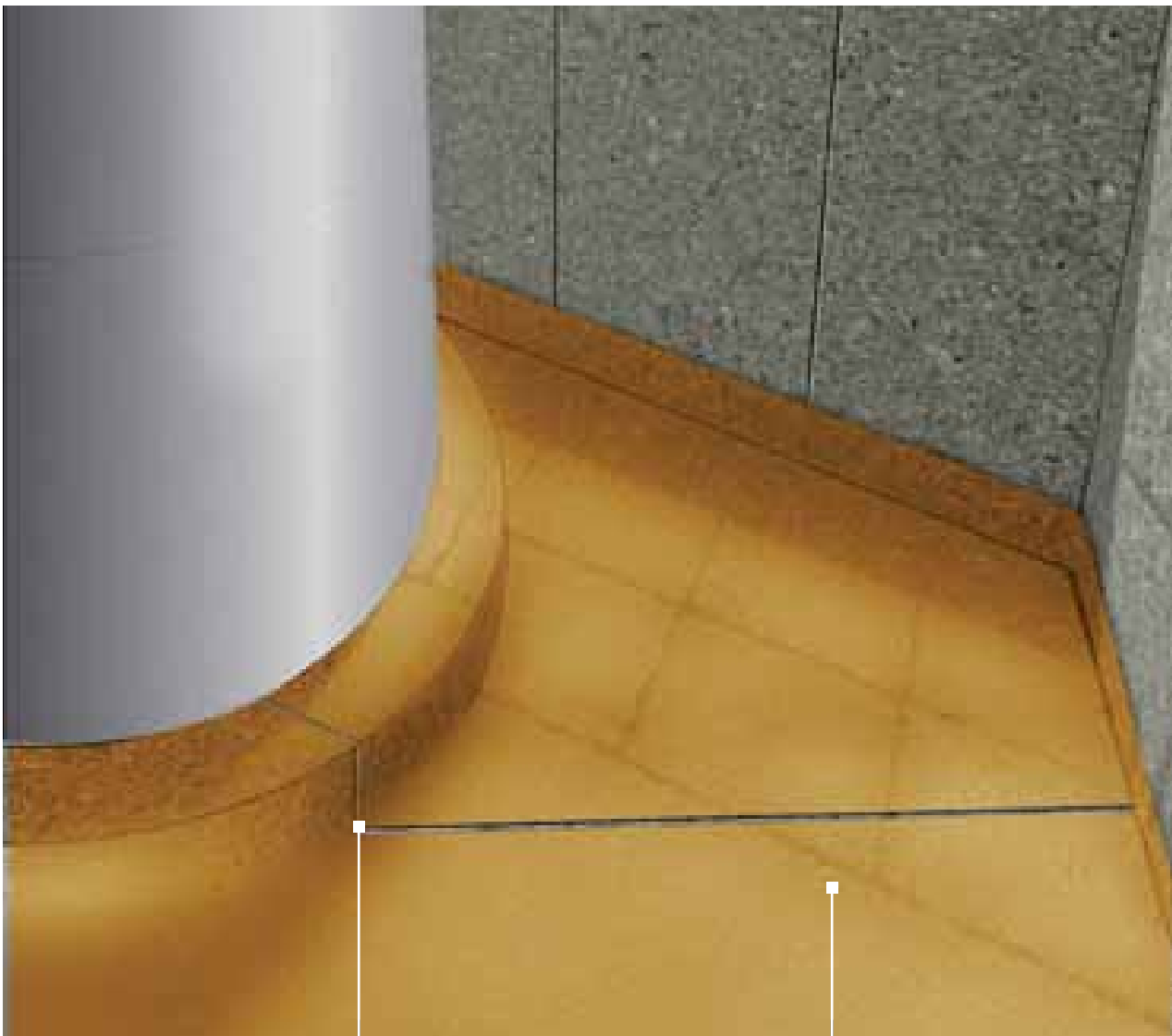
Revestimiento Impermeable

Cuando se tiene una estructura de concreto que requiere de impermeabilidad, al estar sometida a presiones de agua, es recomendable considerar dos sistemas de impermeabilidad complementarios,

siendo uno de ellos referido a la masa del concreto, además de uno que permita una mayor flexibilidad como son las membranas de PVC (Sikaplan), o membranas líquidas proyectables de poliurea (Sikalastic® 841 ST)

2.3 Tanques de contención y zonas de derrame

En la minería existen zonas expuestas a derrames de compuestos químicos líquidos, que pueden dañar las estructuras adyacentes a los tanques o contaminar los suelos y las napas freáticas.



■ Junta antiácida
Sikadur® Combiflex

■ Revestimiento antiácido
Sikagard 63N

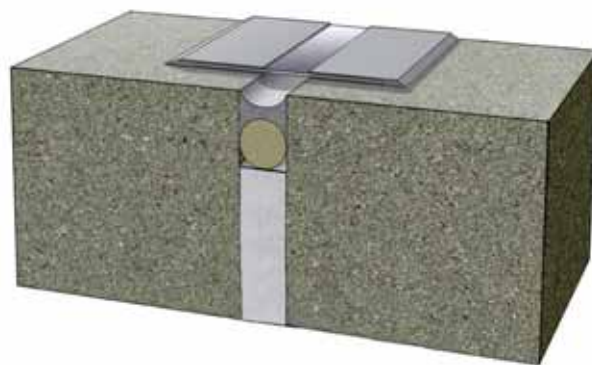
Los sistemas de contención son estructuras de concreto diseñadas para contener posibles derrames de productos líquidos almacenados en estanques, con el objetivo de contenerlos y evitar la contaminación del suelo.

La solución que debe considerarse es la contención de líquido agresivo, con el mínimo daño a nivel de la estructura de concreto, para lo cual debe diseñarse el concreto logrando impermeabilidad, durabilidad, un buen diseño de las juntas y los sistemas de evacuación o pendientes necesarias para conducirlo hacia sectores previamente diseñados.

Las operaciones de carga y descarga de líquidos, producen derrames frecuentes que también afectan al pavimento.

Sellado de juntas

Dependiendo del diseño estructural se deben considerar juntas de dilatación cada cierta distancia, en todo caso se puede estimar el movimiento que ellas tendrán durante la etapa de uso, producidos por los cambios de temperatura y humedad.



■ Sikaflex® Pro 3 ó 2C NS
Sikadur® Combiflex

Revestimiento Antiácido

Dependiendo de la agresividad que tenga el material almacenado en los estanques, debe diseñarse el revestimiento impermeable mas indicado para proteger la estructura de concreto según la siguiente tabla de resistencia química a modo de información básica:

Producto	Resistencia Química a
Sikagard 63N	Resiste ácidos concentrados y diluidos, consultar tabla de resistencias químicas
Sikafloor 20N / 21N Porcem	Resiste ácidos concentrados y diluidos, consultar tabla de resistencias químicas

Nota:

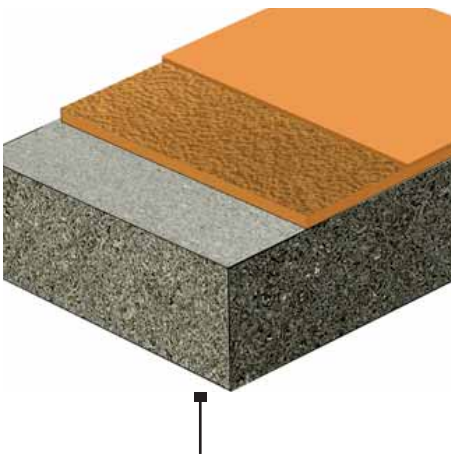
La resistencia química del revestimiento depende del tipo de compuesto químico, la temperatura y su concentración. Para mayor información consulte por la tabla de resistencia química de cada producto.

Desmoldantes SikaForm® Madera, SikaForm® Metal

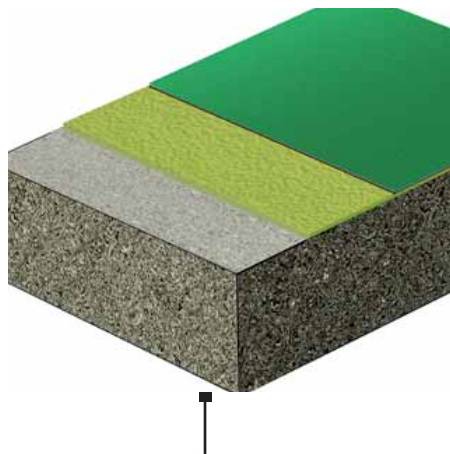
El desmoldante cumple 3 funciones: facilitar las labores de desencofrado, proteger el moldaje y no dejar impregnaciones de aceite o manchas, especialmente cuando se colocarán revestimientos.

2.4 Pisos Industriales

En general los pavimentos en una industria y en particular de una faena minera son estructuras que deben soportar un número importante de solicitaciones, por lo que a las de tipo mecánico deben sumarse las de origen químico.



- Piso de moderada resistencia y desgaste Sikafloor® 263 SL (1 a 2 mm de espesor) Autonivelante

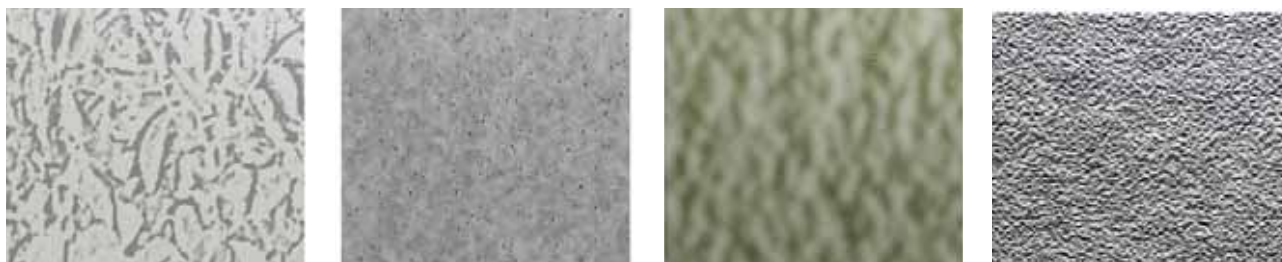


- Piso de alta resistencia y desgaste Sikafloor® 263 Mortero Sikafloor® 21N Purcem Sikafloor® 20N Purcem Sikagard 63N



- Terminación de piso de alta resistencia al desgaste Sikafloor® 3 Cuarzo Top

Texturas para los Pisos industriales



Las soluciones Sika, diseñadas para este fin, están en función a los requerimientos que se prevean según el destino que tendrán los pisos. Con el objeto de facilitar la selección de la solución más adecuada, se presenta la tabla siguiente:

Tipo de solicitud	Soluciones Sika
Piso Sometido a alto tránsito	Sikafloor® 263 Mortero
	Sikafloor® 20N Purcem
	Sikafloor® 21N Purcem
Piso Sometido a tránsito moderado y ataques químicos	Sikagard® 63N
	Sikafloor® 20N / 21N Purcem
Soluciones antipolvo y tránsito liviano	Sikafloor® 2020
	Sikafloor® Curehard 24

Todos los sistemas epóxicos requieren de una condición de mínima humedad en el sustrato, condición que puede lograrse cuando el concreto tiene 28 días de curado, en caso contrario el riesgo de desprendimiento, producto de la presión de vapor, es bastante factible. En caso de requerirse de una rápida puesta en servicio, se debe recurrir a la aplicación en forma previa de un sistema compuesto de componentes epoxi - cemento que permiten eliminar este problema, por lo que se recomienda el uso de Sikafloor® 81 Epocem en superficies

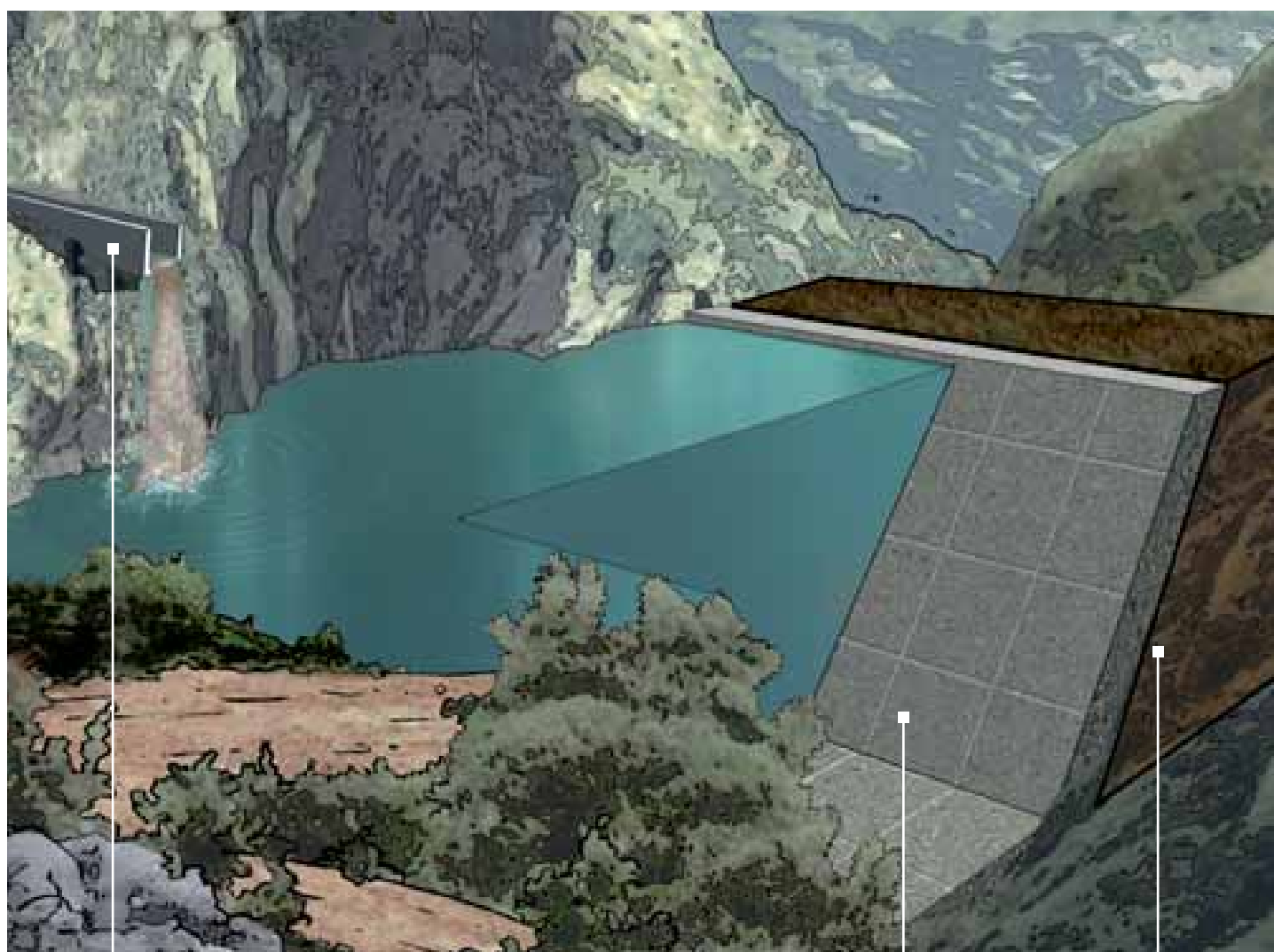
horizontales y de Sikafloor® 720 Epocem en superficies verticales.

Relevante es el sistema de preparación de la superficie a revestir por cuanto debe eliminarse la capa superficial, compuesta por una lechada de cemento.

Para la preparación de la superficie se pueden emplear una serie de procedimientos entre los cuales se tienen:

Sistema para Preparación de la Superficie	
Escarificado mecánico	Recomendado
Chorro de arena	Recomendado
Pulidora con disco de desbaste	Recomendado
Lijado eléctrico	Aceptable
Quemado controlado	Aceptable con precaución
Tratamiento con ácidos	Inadecuado
Lijado manual	Aceptable solo en pequeñas superficies

2.5 Presa y canales para conducción de relaves



■ Canal de Relave

■ Pantalla de
Concreto
Impermeable

■ Presa

Presas

Estas estructuras de concreto requieren de impermeabilidad como requisito relevante, en donde intervienen conceptos como la obtención de un concreto impermeable, un buen diseño y ejecución de las juntas.

La impermeabilidad del concreto implica una dosificación tal que permita una buena colocación y el nivel de impermeabilidad que se requiere.

El empleo de aditivos reductores de agua como Sikament® y Sika® Viscocrete® permiten mejorar las condiciones de trabajabilidad con una reducción importante de la razón A/C.

Concreto Impermeable

El concreto como material será impermeable si se cumplen con dos requisitos principales: un apropiado diseño de la dosificación y una óptima colocación, dejando una estructura libre de fisuras, nidos de piedra o defectos que permitan el paso del agua. Estas recomendaciones implican el empleo de aditivos reductores de agua del tipo Sika® Viscocrete® e impermeabilizantes como Sika® WT-100, con el fin de lograr una buena trabajabilidad sin incrementos en la cantidad de agua.

Membrana de curado

Para asegurar una estructura de concreto libre de grietas y con sus resistencias de diseño, el sistema de curado es fundamental, se utiliza Sika Antisol.

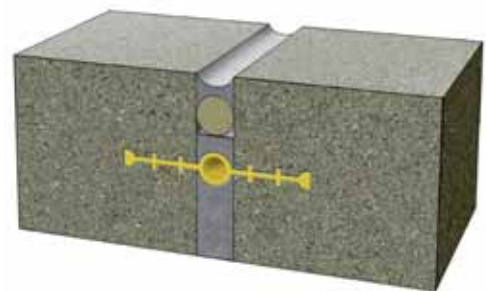
Canales de conducción de Relaves

La conducción de relaves implica solicitaciones fuertes de desgaste en el concreto.

Un concreto de alta resistencia utilizado como estructura o capa de sacrificio, permitirá un mayor

tiempo de servicio empleando los aditivos Sika® Viscocrete® y SikaFume®, lográndose así hormigones de máxima resistencia al desgaste.

Si los relaves son ácidos (PH>7) utilizar un recubrimiento tipo Sikagard 63N



- Cinta PVC Sika® Tipo 0 + Sikaflex® Pro 3

- Concreto de sacrificio o capa de desgaste

Sellado de Juntas

Se deben considerar diversos requerimientos específicos como resistencia a la abrasión, exposición química, PH, cambios de temperatura, etc. Sika Perú presenta Sistemas de sellado conformados por perfiles de PVC (water stop) y masillas elásticas de poliuretanos como Sikaflex® Pro 3

2.6 Grouting de Equipos y Maquinarias

Una faena de grout bajo placa de equipo debe cumplir con dos objetivos importantes, que son: tener una resistencia mecánica capaz de transmitir los esfuerzos a las cimentaciones y no presentar retracciones.

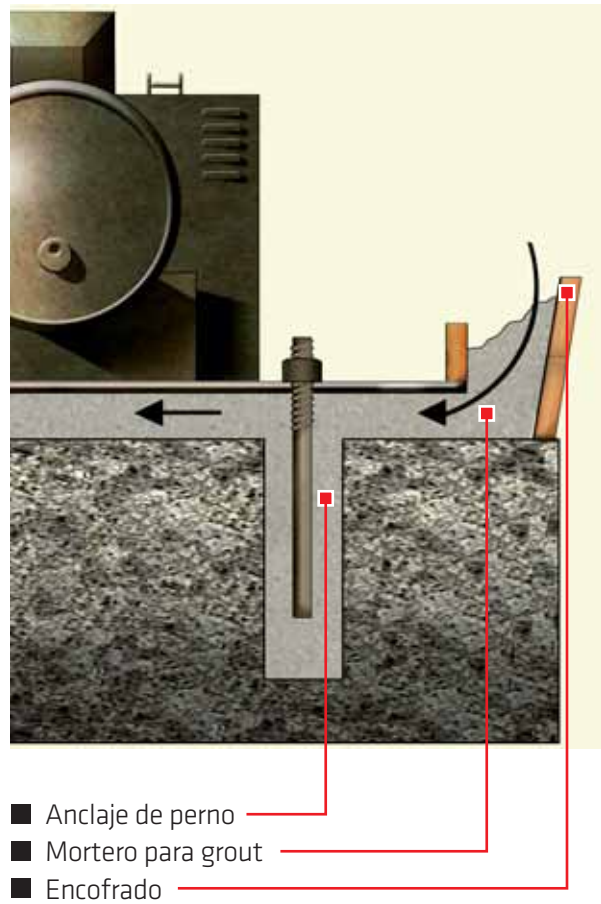


Faenas de Grouting

Esta actividad corresponde a la colocación de un material especial entre la cimentación y la placa base de un equipo, maquinaria o estructura. El material de relleno se denomina Grout o Mortero de Nivelación.

Para cumplir su función, el Grout debe satisfacer los siguientes requerimientos:

- Buena fluidez para facilitar la colocación, asegurando un llenado completo y una máxima área de contacto o superficie de apoyo.
- Libre de retracciones bajo placas o en las perforaciones, exudación y expansión controladas, lo que asegura la adherencia y el traspaso de carga
- Baja incorporación de aire
- Altas resistencias mecánicas
- Una máquina en operación puede generar cargas de compresión, impacto, tracción, torsión y cizalle
- Resistencia térmica
- Resistencia ante sustancias agresivas
- Rápida puesta en servicio
- Facilidad de aplicación
- Rápido desarrollo de resistencias mecánicas



Tipo de Productos	Productos	Usos
Grout Cementicio sin Retracción	Sika®Grout 212	Grouting de alta exigencia en fluidez y resistencia
	Sika®Grout 110	Grouting Normal
Grout Epóxico sin Retracción	Sikadur® 42 CL Sikadur® 42 HS	Altas resistencias iniciales y finales Grout de altas exigencias

En todos los casos es importante tener presente que la cimentación de concreto debe estar limpia, eliminándose la lechada superficial. En el caso de grouts de tipo cementicios debe prepararse una superficie saturada superficialmente seca, lo que se obtiene saturando en forma abundante el día anterior, a menos que se especifique un puente de adherencia que en este caso se aplica directamente sobre la superficie preparada.

En el caso de Sikadur® 42 CL se debe colocar sobre la superficie seca y limpia.

El encofrado, como se indica en la figura, debe colocarse alrededor de la placa del equipo con un perímetro superior que facilita las labores de llenado y una altura superior al nivel de la placa.

El proceso de grouting debe iniciarse desde una cara del molde hasta que llene totalmente las otras tres, asegurando de ésta forma que no quede aire atrapado en el interior.

En el caso de placas de asiento de maquinarias de gran superficie se debe colocar el grout por perforaciones interiores con el fin de facilitar el proceso.

Es importante destacar que en el caso de los productos cementicios se debe considerar un curado apropiado.

En el caso de grout epóxico Sikadur® 42 CL no se requiere curado.

2.7 Anclajes Estructurales

Los anclajes de pernos o barras de acero al concreto se realizan para conectar una estructura existente con nuevos elementos como son: el anclaje de una estructura metálica, un equipo o maquinaria, o un elemento estructural de refuerzo.



- Anclajes
- Resinas de anclaje: Sika® Anchorfix®
Sikadur® 31
- Perforaciones

Sistemas de anclajes

Anclajes con relleno

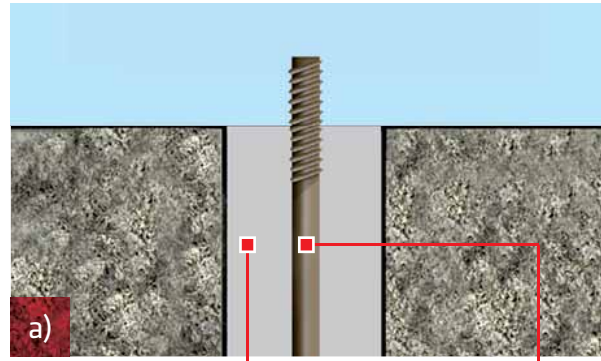
Se utilizan productos fluidos con alta capacidad de relleno como SikaGrout® o Sikadur® 42 CL, anclando Pernos en los espacios materializados en las cimentaciones al momento del vaciado del concreto.

Conexiones con estructuras existentes

Se utilizan para ampliar estructuras o en faenas de refuerzo estructural. Se requiere de productos tixotrópicos con capacidad autosoportante, incluso en aplicaciones sobre cabeza, los productos apropiados para este fin son Sikadur® 31 HMG o Sika® Anchorfix® 3001

Anclaje de elementos secundarios

Corresponde a la fijación de instalaciones menores generalmente metálicas, para estos casos se recomienda Sikadur® 31 HMG o Sika® Anchorfix® 1

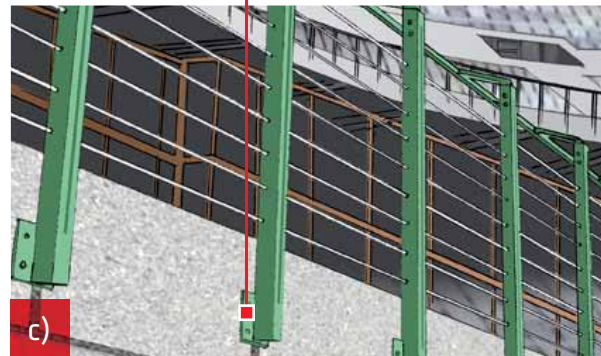


a) Relleno con Sika®Grout o Sikadur® 42

Perno



b) Relleno con Sika®Anchorfix® Sikadur® 31



- a) Anclajes con rellenos
- b) Anclajes de elementos secundarios
- c) Conexiones con estructuras existentes

Productos	Descripción
Sika® Anchorfix® 1	Sistema de mezcla y aplicación simultanea para anclajes secundarios. Rápido curado, Aplicable con pistola.
Sikav® Anchorfix® 3001	Sistema de mezcla y aplicación simultánea para anclajes estructurales. Rápido curado, aplicable con pistola dual.
Sikadur® 31 HMG	Sistema tradicional de dos componentes para anclajes estructurales. Curado normal.

2.8 Impermeabilizante para contenedores de agua y químicos agresivos

Sikaplan Serie 6. Membranas de FPO flexibles, diseñadas especialmente para contención de agua y químicos agresivos.

Para ser usadas en sistemas de contención de derrames de líquidos en casos de accidentes, pozas de lixiviación, presas de relave, revestimiento de tanques que almacenan distintas sustancias químicas.



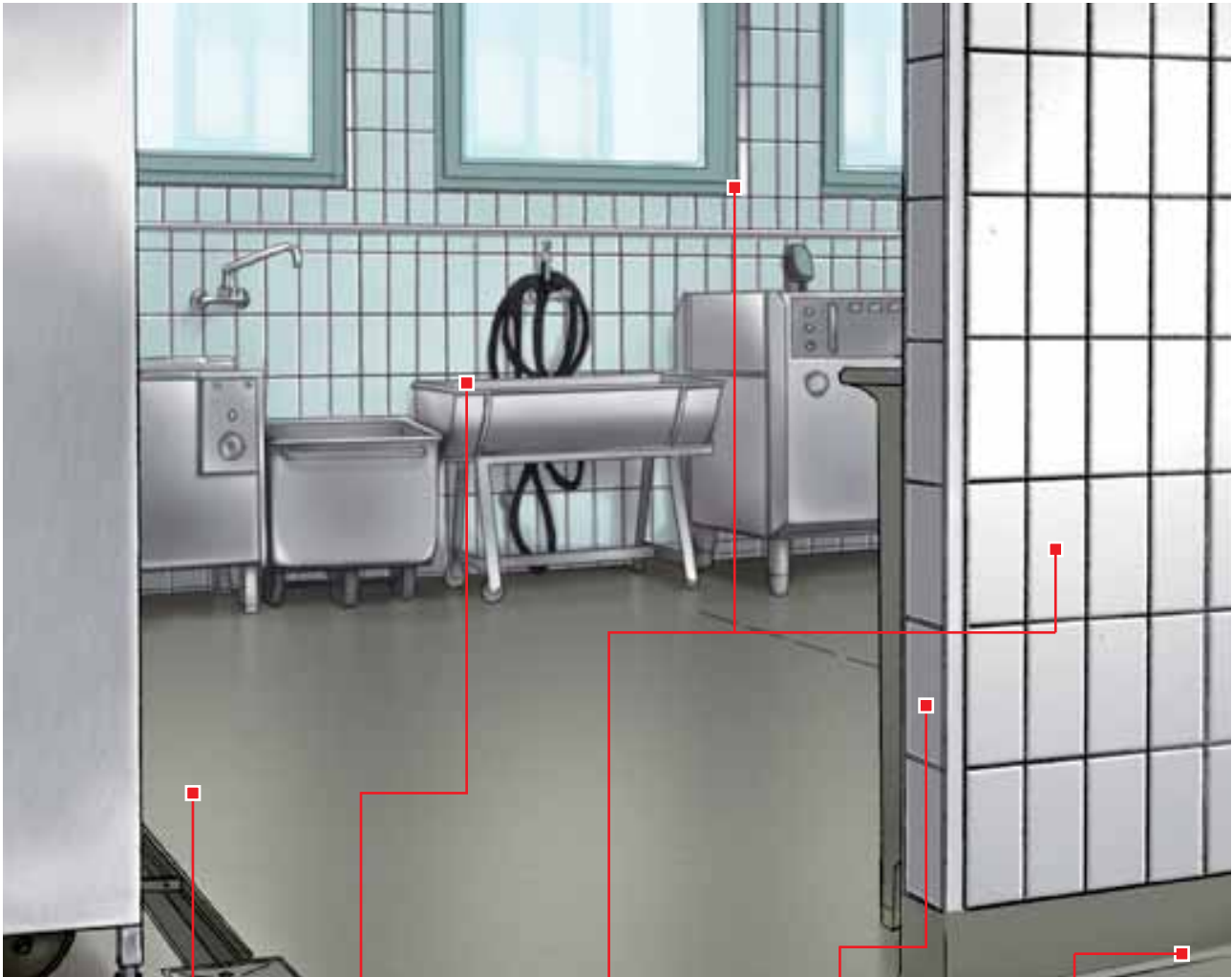




3 SERVICIOS GENERALES

- 3.1** Casinos, Baños y Casas de Cambio
- 3.2** Bodegas
- 3.3** Cubiertas en Galpones y Construcciones similares

3.1 Casinos, Baños y Casas de Cambio



■ Piso Antideslizante Sikafloor® 263

■ Sello de junta sanitario Sanisil®

■ Pegado elástico Sikabond® AT Universal

■ Revestimiento impermeable Sikatop® 107 seal

■ Sello de paneles Sikaflex® AT Facade



■ Texturas Revestimientos Epóxicos para Pisos

Casinos

Son recintos que implican una mantención diaria con el objetivo de mantener los estándares de higiene que ellos requieren.

Se recomienda en los pisos el empleo de revestimientos epóxicos continuos que tengan como características una fácil limpieza, resistencia a los compuestos químicos de limpieza y una textura acorde al tránsito que se tendrá.

Baños

En una faena industrial los baños deben presentar condiciones higiénicas e impermeabilidad, que permitan eliminar químicos de sanitizado.

En los recintos húmedos se deben diseñar revestimientos continuos (estucos) impermeables, para lo cual se recomienda el uso de una dosificación adecuada, el empleo de arena gruesa compatible con una buena colocación y el empleo de Sika® 1 como aditivo hidrófugo de masa. Además del sello de juntas sanitarias con productos Sanisil que cuentan con resistencia a la formación de hongos.

Casas de Cambio

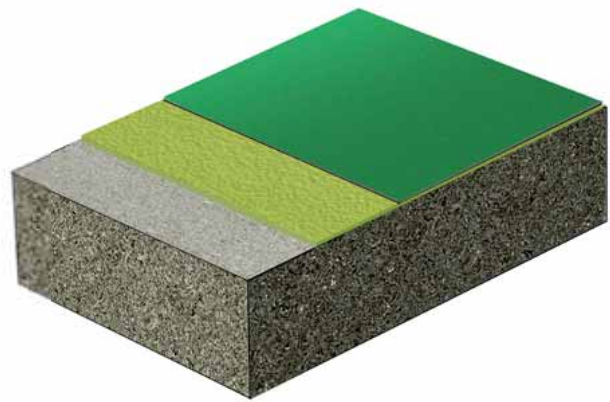
Corresponde a los recintos destinados al cambio de la indumentaria de trabajo del personal y consiste en sectores húmedos, como son los recintos de duchas y los servicios higiénicos, además del recinto donde se produce el cambio de ropa.

En todos los sectores húmedos, por la presencia permanente de agua se debe considerar un revestimiento impermeable y con una superficie antideslizante para evitar accidentes por caídas. Además de lo mencionado se debe proyectar un revestimiento que sea fácil de limpiar y tener la resistencia necesaria a los detergentes industriales y a los productos químicos necesarios para el sanitizado de los recintos.

Las soluciones de revestimientos continuos son ventajosos por cuanto facilitan la limpieza e impiden que se alojen en las juntas hongos o bacterias.



- Piso Antideslizante de alta resistencia al desgaste Sikafloor® 263 en un espesor de 2 - 4 mm.



- Piso Antideslizante para zonas húmedas Sikafloor® 263 en un espesor de 0,6 - 0,8 mm.

3.2 Bodegas



■ Sellado de Juntas

■ Piso Industrial
resistente al desgaste

Losas

Los pavimentos de los recintos de bodegas están sometidos a sollicitaciones mecánicas importantes producto del paso de los equipos de traslado de material, como grúas-horquillas, especialmente en pasillos y accesos a ellas. Esto implica que el pavimento debe tener una alta resistencia superficial evitando con ello el deterioro prematuro del mismo.

La solución al problema con las técnicas actuales de alisado mecánico y el empleo de morteros endurecedores de piso aplicados sobre hormigón en estado fresco, permiten obtener superficies de alta durabilidad sin producción de polvo.

Tipo de sollicitación	Soluciones Sika®
Piso Sometido a alto tránsito	Sikafloor® 21N Purcem
	Sikafloor® 3 Cuarzo Top
	Sikafloor® 263 Mortero
Piso Sometido a tránsito moderado y ataques químicos	Sikagard® 63N
	Sikafloor® 20N / 21N Purcem
Piso antipolvo y sometido a tránsito liviano	Sikafloor® 2020
	Sikafloor® Curehard 24

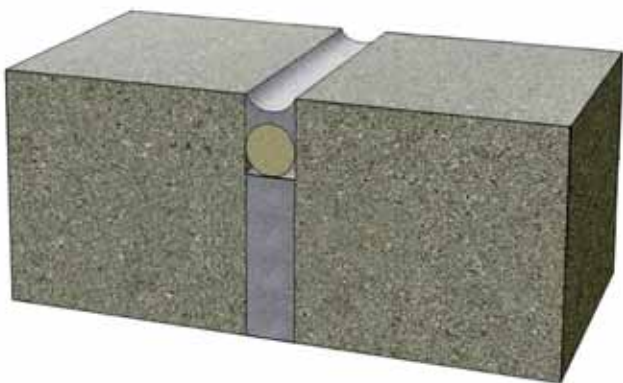
Juntas

Las juntas de los pavimentos en bodegas están permanentemente sometidos al tránsito de los vehículos de carga, por lo cual su deterioro es frecuente y deben someterse a una mantención preventiva a fin de detener el deterioro paulatino que en ellas se presentan.

Ver capítulo 4.1.

Sikadur® 51 SL es un sellante semirígido de base epóxica que protege las juntas con poco movimiento, impidiendo su deterioro prematuro.

Alternativas de sellado de juntas



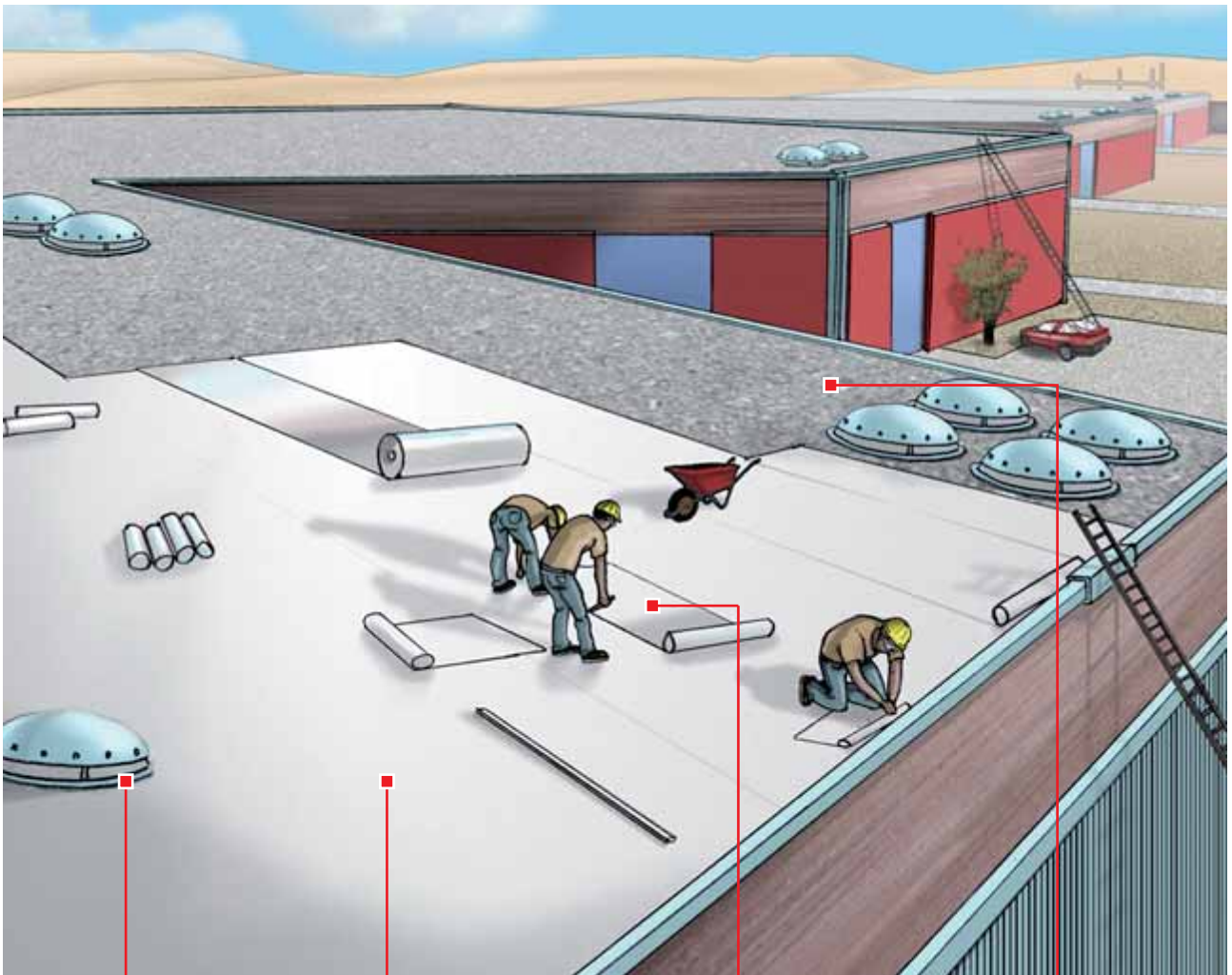
- Con movimiento Sikaflex® 1A, Sikaflex® 2C NS o Sikaflex® 2C SL



- Sin o con poco movimiento Sikadur® 51 SL

3.3 Cubiertas en Galpones y construcciones similares

Sika dispone de una amplia variedad de soluciones para cubiertas, desde membranas líquidas hasta diversos sistemas destinados a la reparación y mantención de cubiertas.



■ Retornos

■ Sikalastic 560
Membrana líquida
reflectiva

■ Sikalastic Fleece 120
Tela de refuerzo

■ Superficie de concreto
lisa con las pendientes
definidas

Impermeabilización de cubiertas con membranas líquidas reflectivas

Sika combina el alto rendimiento de una dispersión de poliuretano con las propiedades conocidas de un acrílico, mejorando el rendimiento general en comparación con dispersiones acrílicas convencionales, aumentando sus propiedades elásticas, puenteo de fisura (hasta 2mm), estabilidad de color, durabilidad (hasta 15 años) y otorgándole al sistema la capacidad de reflexión para obtener techos más frescos y por ende reducir costos de refrigeración de las estructuras.



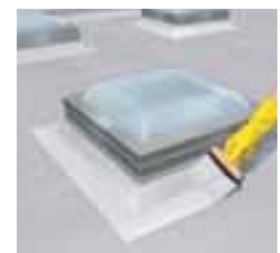
Con telas especiales para reforzar detalles y enuentros

¿Por qué utilizar un refuerzo?

- Con el fin de salvar las grietas
- Aumenta la resistencia a la tracción
- Con el fin de alcanzar un espesor específico

¿Cuándo utilizar un refuerzo?

- Para todo el trabajo de detalle
- Para todo trabajo de reparación
- Para sustratos específicos con altos movimientos
- Para sistemas con 10 o 15 años de durabilidad



BUILDING TRUST



Esquemas de sistemas de impermeabilización.

SIKALASTIC 560

10 años de durabilidad

1.0 mm de espesor

a) 1 x Sikalastic® -560 + 10% agua ($>0.30 \text{ kg/m}^2 = 0.27 \text{ l/m}^2$)

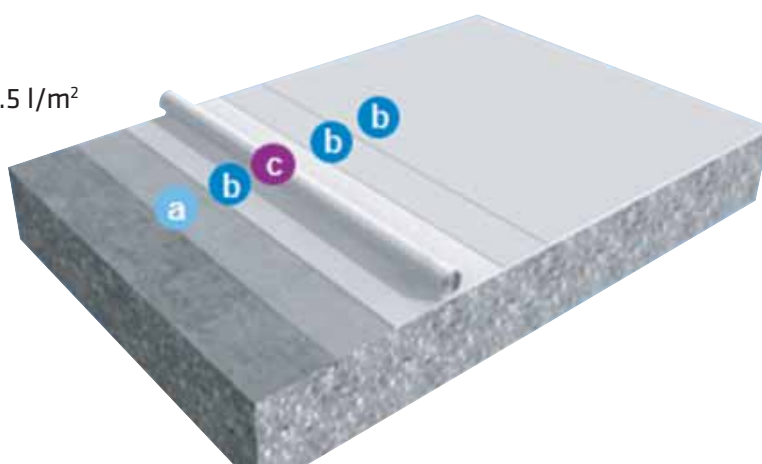
b) 1 x Sikalastic® -560

c) 1 x Sikalastic® Fleece -120

b) 1 x Sikalastic® -560

b) 1 x Sikalastic® -560

$>2.1 \text{ kg/m}^2 = 1.5 \text{ l/m}^2$



SIKALASTIC 560

15 años de durabilidad

1.5 mm de espesor

a) 1 x Sikalastic® -560 + 10% agua ($>0.30 \text{ kg/m}^2 = 0.27 \text{ l/m}^2$)

b) 1 x Sikalastic® -560

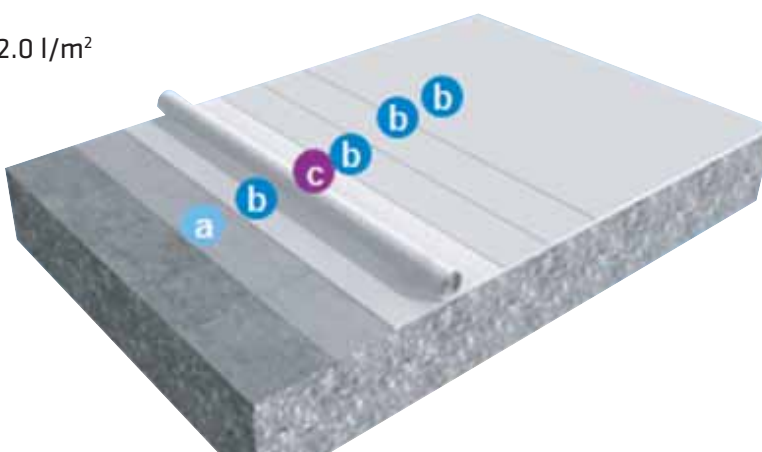
c) 1 x Sikalastic® Fleece -120

b) 1 x Sikalastic® -560

b) 1 x Sikalastic® -560

b) 1 x Sikalastic® -560

$>2.8 \text{ kg/m}^2 = 2.0 \text{ l/m}^2$



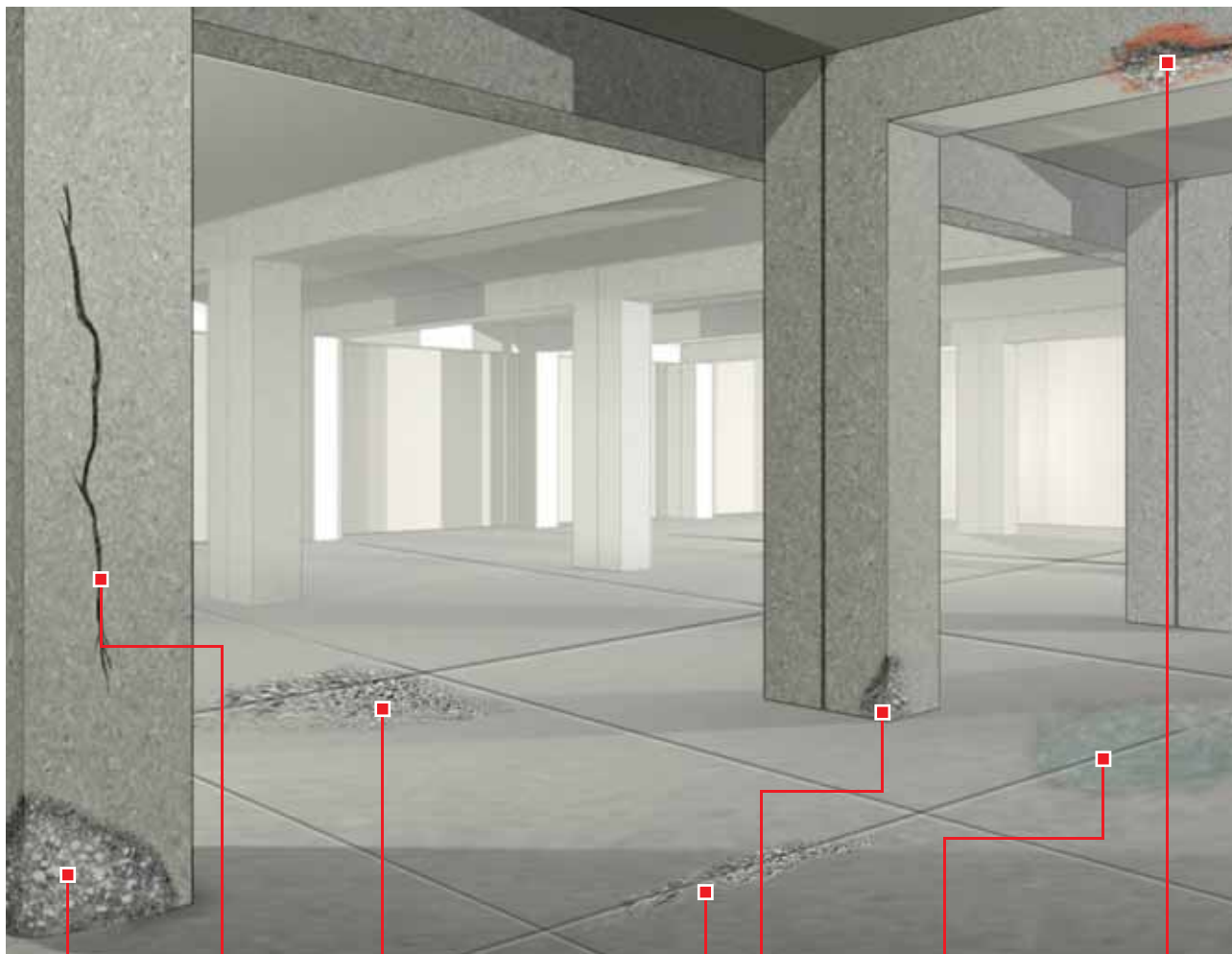


4 Reparación y Reforzamiento de estructuras de Concreto

- 4.1 Reparación de estructuras de Concreto
- 4.2 Reforzamiento Estructural

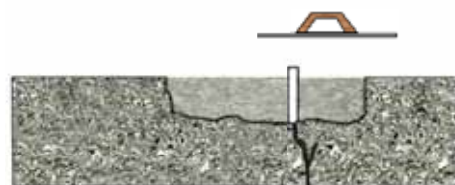
4.1 Reparación de estructuras de Concreto

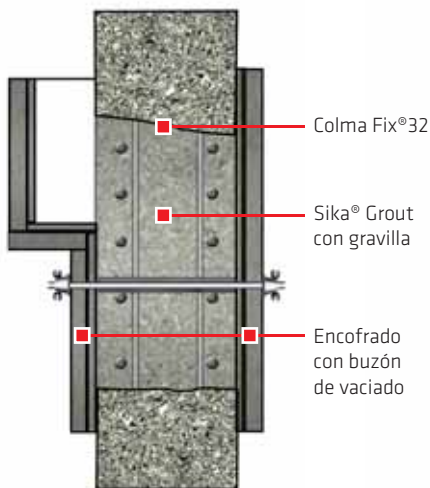
El Concreto es un material de excelente durabilidad siempre y cuando reciba un mantenimiento sistemático y programado.



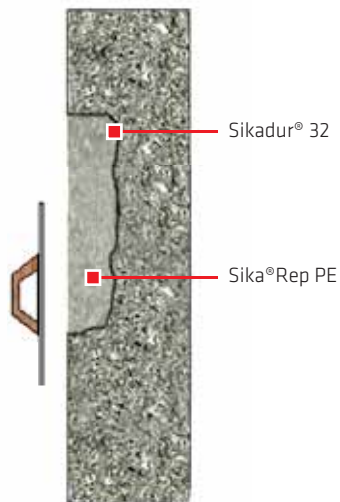
- Cangrejeras
- Grietas
- Pavimento deteriorado por desgaste
- Daño en junta
- Daños por impacto
- Derrame de ácidos
- Corrosión de armaduras

- Reparación de deterioro de borde de juntas con Sika Rep® PE

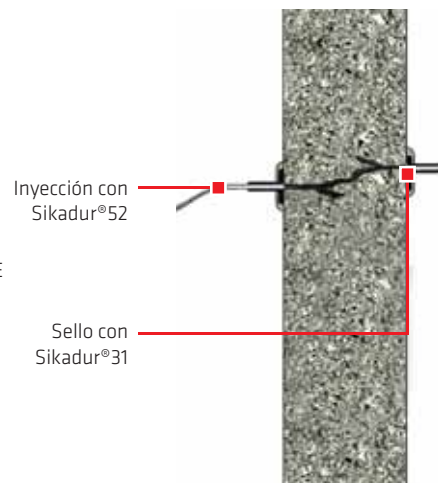




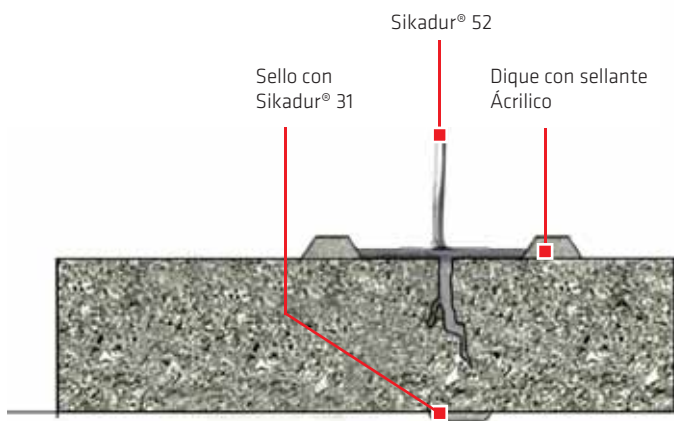
■ Reemplazo de concreto



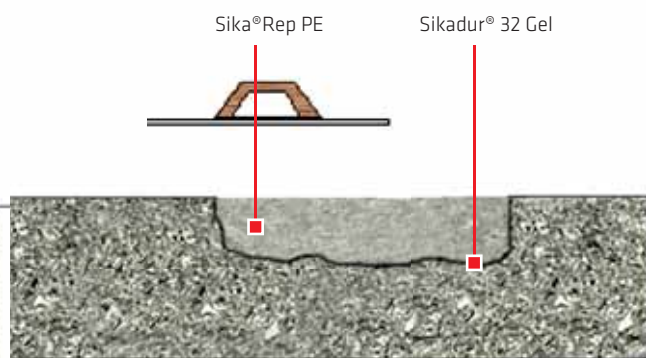
■ Reparación superficial elementos verticales



■ Inyección de grietas por presión



■ Inyección de grietas sistema gravitacional



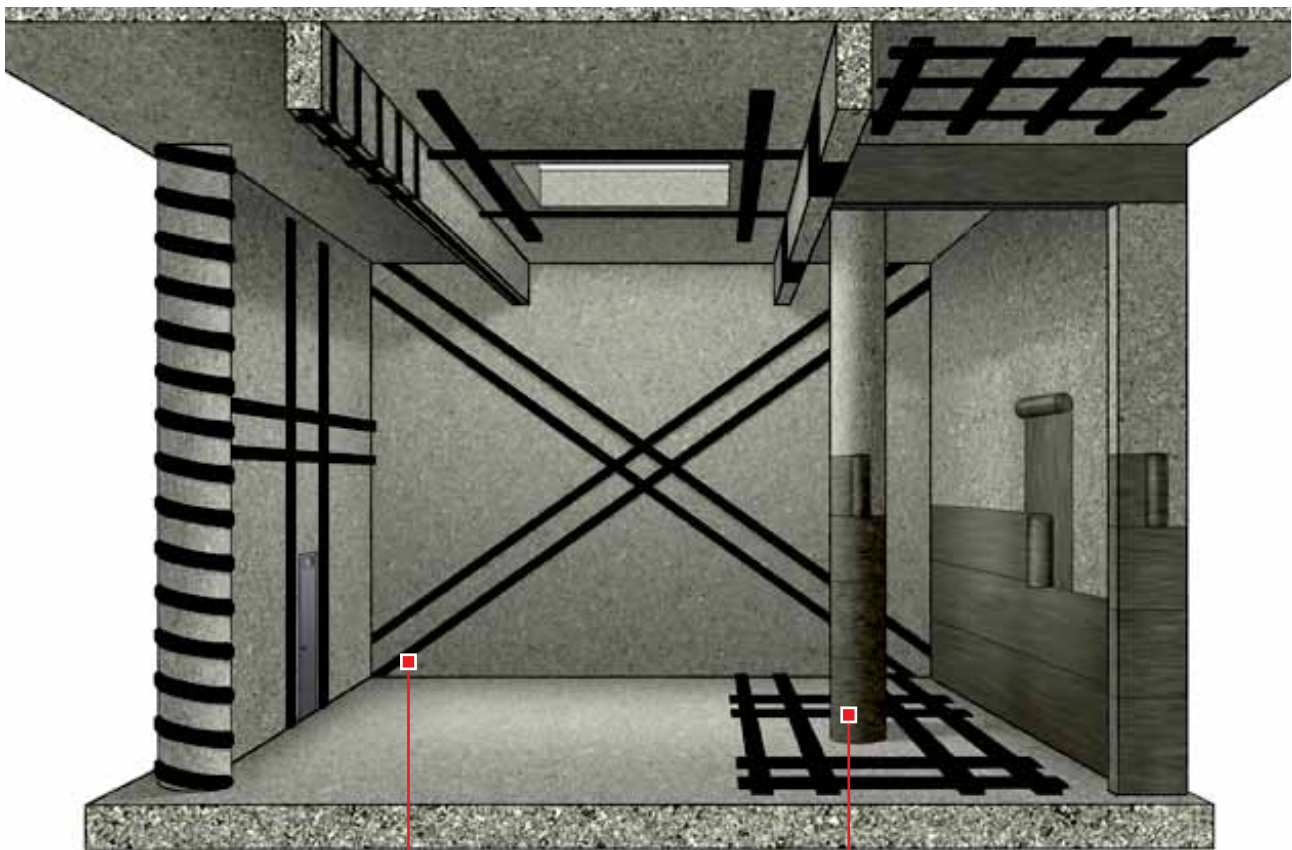
■ Reparación superficial elementos horizontales

Daño en el concreto	Material de reparación
Deterioro Profundo	Sika®Grout con gravilla + Colma Fix® 32
Deterioro Superficial	Sika®Rep PE + Sikadur® 32 Gel
Fisuras	Sikadur® 52 + Sikadur® 31 HMG
Juntas Deterioradas	Sika® Rep PE
	Sikadur® 43
Deterioro por Ácidos	Sistema Sikafloor

4.2 Reforzamiento Estructural

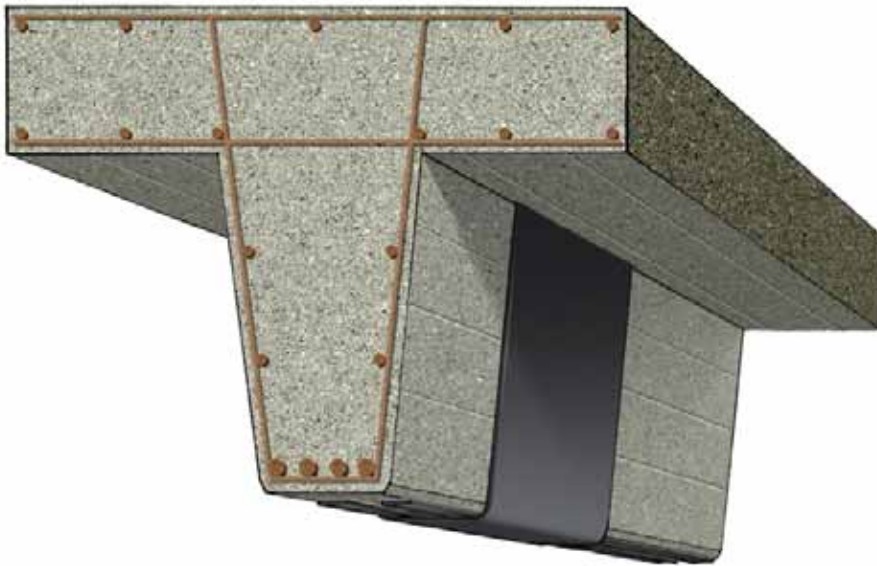
Para el diseño de un refuerzo estructural se deben considerar los siguientes aspectos:

- Realizar un diagnóstico estructural para conocer el estado real de la estructura.
- Tener en cuenta consideraciones de tipo arquitectónico y operacional.
- Considerar los nuevos requisitos estructurales.
- Plazos de ejecución y puesta en servicio.

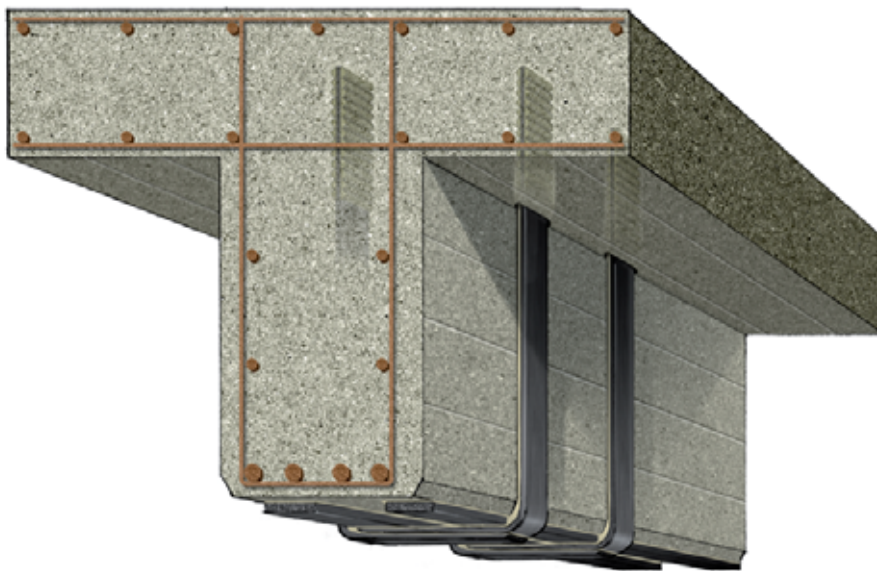


■ Refuerzos Estructurales
Sika® Carbodur®

■ Refuerzos Estructurales
Sika® Wrap



■ Refuerzos Estructurales Sika® wrap



■ Refuerzos Estructurales Sika® Carbodur®

Sika ha desarrollado, a nivel mundial, sistemas de refuerzo, que permiten aumentar la capacidad de soporte de las estructuras de concreto armado, albañilería y de madera, mediante la aplicación de dos sistemas:

- Sistema compuesto por un adhesivo epóxico especial (Sikadur® 30) y láminas de fibra de carbono denominadas Sika® Carbodur, (Carbon Fibre Reinforced Polymers Laminates, CFRP).
- Sistema compuesto por mantas con tejido de fibra de carbono (SikaWrap®) y un adhesivo especialmente diseñado (Sikadur® 301).

Las necesidades de reforzamiento pueden originarse por las siguientes causas:

- Incremento de las cargas en la estructura
- Daños en los elementos estructurales
- Necesidad de mejorar la capacidad de servicio de la estructura
- Modificaciones del sistema estructural
- Errores cometidos durante los procesos de diseño o construcción



5 Otros Aditivos

- 5.1 Aditivos para rellenos en Minas
- 5.2 Supresor de Polvo

5.1 Aditivos para rellenos en Minas

Sika Perú ha desarrollado una gama de aditivos para ser usados en los diferentes rellenos que se utilizan en la minería subterránea, estos aditivos están especialmente diseñados para ser usados en rellenos cementicios (Backfill, Rockfill, Pastfill, rellenos hidráulicos, etc.) y todo tipo de mezclas que contenga cemento y exista la probabilidad de segregación (separación de los componentes) por las condiciones de transporte, granulometrías o naturalezas de los agregados (relaves), forma de colocación, puesta en obra, etc.

Productos:

- PLASTIMENT® MINE PE
- SIKAPLAST® MINE PE
- SIKALIGHTCRETE
- SIKASTABILIZER MINE PE
- SIKASTABILIZER P



5.2 Supresor de Polvo

Sika® Dust seal es un aditivo líquido que se utiliza para suprimir el polvo que se genera como consecuencia de la falta de humedad o riego en los proyectos mineros y caminos.

El Sika® Dust Seal PE fija el polvo en el terreno, evitando el riego constante con agua.



Listado de productos para la Minería

Confección de Concreto	Descripción
Sika®3	Acelerador controlable del Fraguado
Sika® Ferrogard INC	Inhibidor de corrosión
Plastiment® / Plastocrete®	Línea de aditivos plastificantes, reductores de agua
Sika®Aer	Incorporador de aire
Sika® Fume	Aditivo en base a microsilice
Sikament®	Línea de aditivos superplastificantes
Sika® Pump	Aditivo para concreto bombeado y mejorador de mezclas
Sika® Rapid 1 CL	Acelerante de endurecimiento libre de cloruros
Sika® Tard CL	Estabilizador de fraguado para hormigones
Sika® Viscocrete®	Línea de aditivos reductores de agua de alta eficiencia

Fibras para Concreto y Mortero	Descripción
Sika® Fiber N-6	Fibras sintéticas para concreto y mortero
Sika® Fiber P-6	Fibras sintéticas para concreto y mortero
Sika® Fiber S-158 HPP	Fibras sintéticas estructurales para concreto
Sika® Fiber CHO 65 /35 NB	Fibras de acero y sintéticas para shotcrete, pavimentos y prefabricados

Aditivos para Concreto Proyectado	Descripción
Sigunit® L-22	Acelerador líquido para concreto proyectado
Sigunit® STM	Acelerador líquido para concreto proyectado
Sigunit® L-500 AF	Acelerador líquido libre de álcalis para concreto proyectado
Sigunit® L-53	Acelerador líquido libre de álcalis para concreto proyectado
Sigunit® STM -AF	Acelerador líquido libre de álcalis para concreto proyectado
Sigunit® P	Acelerador en polvo para mortero y concreto proyectado

Desmoldantes, Compuestos de Curado y Retaardador Sferficial	Descripción
Rugasol® 200	Retardador superficial de graduado
Sika® Antisol	Compuesto de curado en base a emulsión
Sikacure® 116	Membrana de curado en base a resina
SikaForm®	Desmoldante
Sika® Separol W	Desmoldante emulsión

Listado de productos para la Minería

Productos para Grout	Descripción
Sika®Grout 212	Mortero de relleno y anclaje
SikaGrout® 110	Mortero para anclaje y nivelación de maquinarias y estructuras
Sikadur®42 CL	Sistema epóxico para grout
Sikadur® 42 HS	Sistema epóxico para grout

Anclajes	Descripción
Sika® Anchorfix® 1	Adhesivo para anclajes, de curado rápido
Sika® Anchorfix® 3001	Adhesivo epóxico para anclajes estructurales de curado rápido
Sikadur® 31	Adhesivo epóxico

Reparación de Estructuras de Concreto	Descripción
Intraplast® PE	Expansor de mezclas de cemento
Sika®Rep PE	Mortero de reparación reforzado con fibras
Sikagard® 720 EpoCem®	Mortero de sellado y nivelación
Sikadur® 43	Mortero de reparación epóxico
Sika®Rep PE	Mortero de reparación de pavimentos
ColmaFix 32	Puente de adherencia epóxico
Sikadur® 32 Gel	Puente de adherencia epóxico de endurecimiento rápido
Sikadur® 32 Gel	Promotor de adherencia de morteros y revestimientos
Sikadur® 52	Sistema epóxico para inyección de fisuras

Refuerzos de Estructuras de Concreto	Descripción
Sika® Carbodur	Sistema de refuerzo con láminas de fibra de carbono CFRP
Sika® Wrap 600 C	Sistema de reforzamiento con tejido de fibra de carbono

Sellado de Juntas	Descripción
Sikaflex® 1-A	Sellantes elásticos para juntas
Sikaflex® 11-FC +	Sellante elástico y adhesivo de poliuretano
Sikasil®	Sellante de silicona
Sikaflex® 2CNS 2CSL	Sellante elástico Bicomponente de poliuretano
SikaSwell®	Perfil expansible
Cintas PVC Sika® CL	Perfiles elásticos para la estanqueidad de juntas
Sikaflex® Pro 3	Sellante elástico para juntas especiales

Listado de productos para la Minería

Impermeabilización	Descripción
Sika® 1	Aditivo Impermeabilizante de fraguado normal
Sika® 2	Acelerador ultra rápido del fraguado del cemento
Igol® Transparente	Impermeabilizante de silicona para fachadas
Sikaguard® Color	Revestimiento decorativo para interior y exterior
Sika® Murolast	Revestimiento para fachadas
Merulex® incoloro	Protector incoloro para maderas
SikaTop® 107 SEal	Revestimiento impermeable cementicio
SikaTop® 107 Flex	Mortero impermeable flexible
Igol® Primer	Imprimante asfáltico
Igol® Denso	Pintura asfáltica impermeable
Igol® Imperflex	Revestimiento elástico para impermeabilización
Sika® Lamina Asfáltica	Lamina impermeable
Sikaplan® 15 G	Membrana de PVC plastificada para cubiertas
Sikaplan® 9.6 T	Membrana impermeable de PVC
Sikaplan® TW	Lamina impermeable para estanque de agua potable
Sika® Force Parking Deck	Revestimiento impermeabilizante flexible

Pisos y Revestimientos Industriales	Descripción
Sika® Chapdur	Endurecedor para pisos de concreto
Sikafloor 3 QuarzTop	Endurecedor para pisos de concreto
Sikafloor® 261	Sistema universal para pisos industriales
Sikafloor® 2430 CL	Pintura a base de resinas epóxicas
Sikafloor® 325	Revestimiento para pisos a base de poliuretano
Sikafloor® 82 EpoCem®	Emulsión epóxica para revestimiento de pisos
Sikafloor® ColourSeal	Sellador coloreado para pisos de concreto
Sikafloor® ProSeal	Sellador para pisos de concreto
Sikafloor® AA	Mortero antiácido
Sikaguard® 63 CL	Revestimiento epóxico para protección de concreto

BUILDING TRUST



Sika Perú S.A.

Centro Industrial "Las Praderas de Lurín"
s/n - Mz. "B" Lote 5 y 6, Lurín Lima Perú.

Teléfono: (51 1) 618-6060

Fax: (51 1) 618-6070

E-mail: informacion@pe.sika.com

www.sika.com.pe

BUILDING TRUST

