



PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

SikaProof® A+

03.06.2019/ V01 / SIKA S.A.U.

ÍNDICE

1	Alcance	3
2	Descripción del sistema	3
2.1	Sistema de impermeabilización pre-aplicado SikaProof® A+	4
2.2	Referencias	5
2.3	Limitaciones	5
3	Productos y sistema	6
3.1	Componentes del sistema	6
3.2	Condiciones de almacenamiento / vida útil	8
3.3	Aplicación del sistema	8
3.4	Sellado de juntas	8
3.5	Calidad del hormigón	10
4	Diseño del proyecto	11
5	Medio ambiente, seguridad y salud	12
5.1	Equipo de protección individual (EPI)	12
5.2	Eliminación de residuos	12
6	Aplicación e instalación	12
6.1	Aplicación	12
6.2	Preparación del soporte	13
6.3	Procedimiento de instalación general	13
6.4	Detalles	14
6.4.1	Penetración de tuberías	14
6.4.2	Cabezas de pilotes	15
6.5	Sellado de juntas	16
6.5.1	Juntas de construcción (pre-instaladas)	16
6.5.2	Juntas de dilatación (pre-instaladas)	16
6.5.3	Orificios de anclaje del encofrado (post-instalados)	17
6.5.4	Sellado de juntas externas (post-instalado)	17
6.5.5	Otras soluciones de sellado	20
7	Protección y limpieza	21
7.1	Protección	21
7.2	Limpieza	21
7.3	Reparación	22
7.3.1	Trabajos de reparación durante la instalación	22
7.3.2	Trabajos de reparación durante la vida útil	23
8	Trabajos asociados	23
9	Inspección y control de calidad	28
10	Equipo y herramientas	30
11	Certificados y normativas	30
12	Notas legales	31

1 ALCANCE

Este *Procedimiento de Ejecución* describe el sistema y el procedimiento de instalación del SikaProof® A+, la segunda generación de sistemas de impermeabilización de membrana totalmente adheridos.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

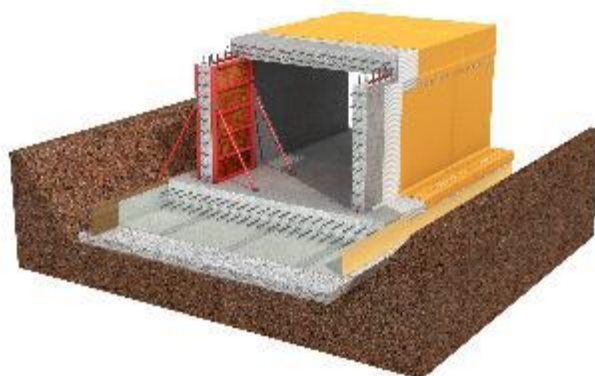
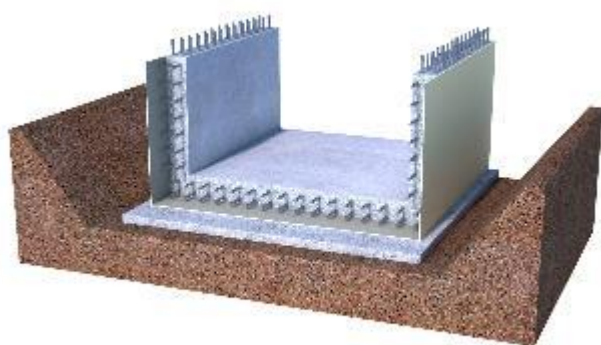
El sistema **SikaProof® Yellow Box** (Caja Amarilla) ofrece una solución única contra la entrada de agua en las estructuras de hormigón. Este alto nivel de protección se consigue mediante la resistencia a la migración lateral del agua. El sistema puede utilizarse como una solución pre-aplicada, donde el hormigón se vierte directamente sobre la membrana impermeable y como un sistema post-aplicado, donde la membrana impermeabilizante se instala sobre el hormigón endurecido. Esta solución integral es posible gracias a la alta tecnología de **SikaProof®**:

- Membrana altamente flexible a base de TPO
- Tecnología totalmente adherida sin migración lateral del agua
- Juntas y solapes adheridos con cinta adhesiva especial para una sencilla aplicación

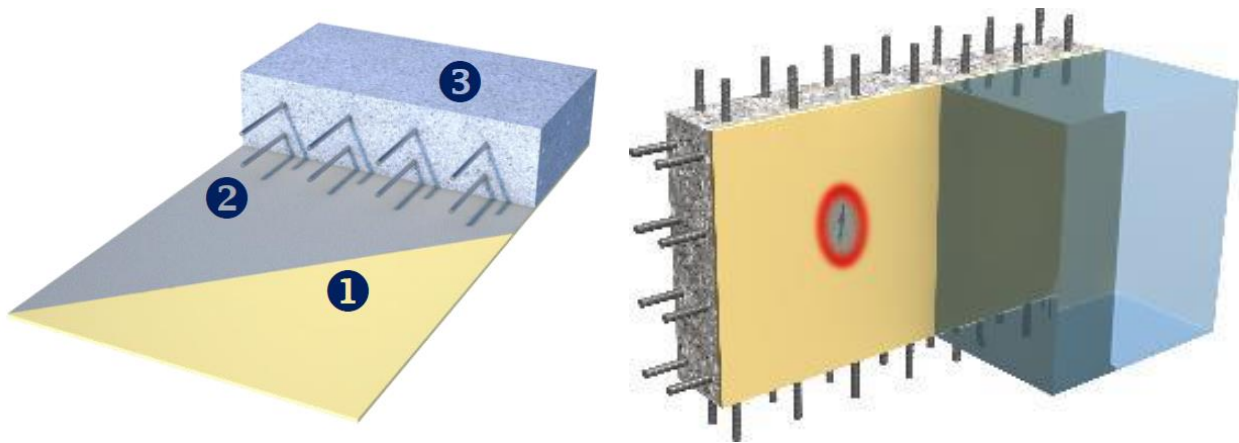
La tecnología utilizada en el sistema **SikaProof® Yellow Box** ofrece una solución integral para la completa envolvente de sótanos y estructuras enterradas compatible para un sistema duradero y permanentemente estanco.

El sistema de impermeabilización pre-aplicado **SikaProof® A+** se puede instalar fácilmente sobre el hormigón de limpieza para la losa de cimentación y sobre la pared de excavación vertical preparada (por ejemplo, en muros pantalla, pilotes o similares). Como alternativa, puede aplicarse directamente sobre encofrados a doble cara en excavaciones a cielo abierto. En este tipo de proyectos, los huecos de los espaldines deben sellarse después de retirar el encofrado.

El **SikaProof® P-1201**, sistema de impermeabilización post-aplicación, se puede aplicar fácilmente sobre estructuras de hormigón existentes en excavaciones abiertas, en paredes verticales y áreas horizontales; por ejemplo, en losas salientes/talones de muro o en cubiertas de paredes o techos. En este las penetraciones de los anclajes de encofrado se sellan en un solo paso junto con la membrana en toda la zona.



2.1 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN PRE-APLICADO SIKAPROOF® A+



SikaProof® A+ es un sistema de láminas con membranas flexibles de adhesión continua y permanente. Consiste en una **membrana de poliolefina flexible (FPO) (1)**, que contiene una **capa adhesiva híbrida única a base de poliolefina (PO) (2)**, que se adhiere permanentemente con la **estructura de hormigón armado (3)**.

El sistema **SikaProof® A+** es un sistema de impermeabilización diseñado para su aplicación en frío y de manera previa a la colocación de la armadura y vertido del hormigón. El hormigón se vierte directamente sobre el sistema de membranas SikaProof® A+, donde el hormigón fresco se incrusta completamente en la capa adhesiva híbrida y crea una **DOBLE UNIÓN** permanente (mecánica y adhesivamente). La doble unión evita la migración lateral del agua entre el sistema **SikaProof® A+** y el hormigón armado endurecido de la estructura.

Para adherir y sellar todos los solapes de las láminas y todas los detalles, juntas/conexiones del sistema **SikaProof® A+**, se utilizan las cintas **SikaProof® Tape A+** o **SikaProof® Sandwich Tape**.

USOS

Protección contra la humedad, impermeabilización y protección del hormigón para sótanos y otras estructuras enterradas frente al agua subterránea:

- Losas de hormigón armado enterradas
- Muros enterrados de hormigón armado con encofrados a una cara o a dos caras
- Trabajos de rehabilitación y ampliación
- En construcciones / elementos prefabricados

CARACTERÍSTICAS/ VENTAJAS

- Adhesión total y permanente a la estructura de hormigón armado
- Sin flujo lateral o migración de agua entre la estructura de hormigón y el sistema de membranas
- Alta estanqueidad ensayada según diferentes normativas
- Alta flexibilidad (bi-axial) y capacidad de puenteo de fisuras
- Fácil de instalar con sellado total de uniones
- Resistente al envejecimiento
- Resistente a medios agresivos disueltos en aguas subterráneas y/o contenidos en el terreno
- Aplicado en frío, previamente a la colocación del armado y vertido del hormigón
- Resistente a la intemperie y estable a la radiación UV temporalmente durante su instalación.
- Puede ser combinado con otros sistemas de impermeabilización aprobados por Sika, incluidos:
 - Membranas **Sikaplan® WT**, membranas de impermeabilización a base de FPO.
 - **Sistema Sikadur-**
 - **SG**, sistema de sellado de juntas basado en cintas de FPO.

2.2 REFERENCIAS

Homologaciones y certificados

- Declaración de Producto EN 13967 – Impermeabilización con membranas flexibles (tipo A&T)
- Ensayos de funcionamiento de la resistencia a la migración lateral del agua del sistema y detalles estándar
- Permeabilidad al radón según EN ISO/IEC 17025:2005 – OL 124

2.3 LIMITACIONES

Las limitaciones para una aplicación y uso apropiado del sistema están descritas en la *Hoja de Datos de Producto* de **SikaProof® A+**. Por favor consulte la versión actualizada de la *Hoja de Datos de Producto* en relación a los límites de:

- Aplicaciones recomendadas
- Naturaleza y calidad del soporte
- Temperatura ambiente y humedad
- Tiempo de exposición máximo antes del hormigonado
- Resistencia a la intemperie, a la radiación UV y resistencia química

En cuanto a la resistencia a la intemperie y estabilidad a la radiación UV del sistema **SikaProof® A+** durante los trabajos de instalación y construcción, deben considerarse los siguientes límites.

El sistema **SikaProof® A+** debe protegerse de acuerdo a la siguiente tabla:

País / Clima	Después de la instalación de la membrana y antes de hormigonar	Después de retirar el encofrado y antes de ejecutar el relleno
	Cara adhesiva "interior"	Cara "externa" de membrana
Aplicaciones globales	90 días	90 días
Si las membranas van a estar expuestas durante un período más largo debe proporcionarse protección adicional.	Debe protegerse el área completa, p. ej. Con lámina/geotextil resistente a radiación UV	Debe protegerse el área completa, p. ej. Con lámina/geotextil resistente a radiación UV

3 PRODUCTOS Y SISTEMA

3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA

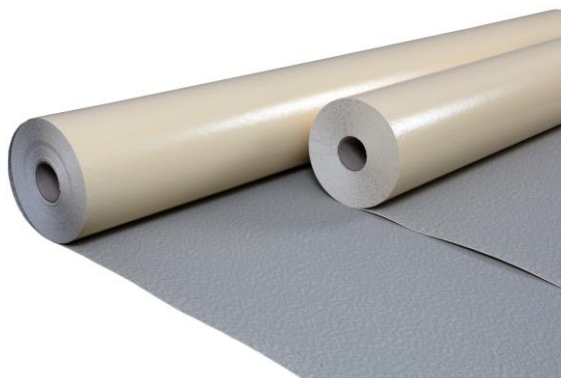
El sistema **SikaProof® A+** consta de los siguientes componentes:

- a) Membrana **SikaProof® A+ 12**
- b) **SikaProof® Tape A+** para el sellado y pegado de las juntas, solapes y detalles
- c) **SikaProof® Sandwich Tape** para el sellado y pegado de las juntas y solapes (método opcional)
- d) **Accesorios** para detalles de sellado internos y externos de acuerdo a los detalles generales

a) SikaProof® A+ 12

Se suministra en rollos de 1.0 m (**571640**) y 2.0 m (**571641**) de ancho con una longitud de 20 m

	SikaProof® A+ 12
Espesor de membrana [mm]	1.20
Espesor total de la lámina [mm]	≥ 1.75
Longitud del rollo [m]	20
Ancho del rollo [m]	1.0 / 2.0
Peso del rollo [kg]	35 / 70



b) SikaProof® Tape A+ (571628)

Cinta autoadhesiva a base de acrilato para la unión interna de los solapes de la membrana SikaProof® A+ 12 y el sellado de los detalles según los detalles generales. La cinta contiene la capa adhesiva híbrida de **SikaProof® A+** para la formación de la DOBLE UNIÓN con la estructura de hormigón.

	SikaProof® Tape A+
Espesor de la cinta, total [mm]	1.80
Ancho del rollo [mm]	150
Longitud del rollo [m]	25
Envase – unidades por caja	2 rollos (50 m)



c) SikaProof® Sandwich Tape (577412)

Se puede utilizar cinta autoadhesiva de doble cara a base de acrilato como método opcional para la unión interna de los solapes de las membranas SikaProof® A+ 12.

	SikaProof® Sandwich Tape
Espesor de la cinta, total [mm]	1.00
Ancho del rollo [mm]	50
Longitud del rollo [m]	25
Envase – unidades por caja	5 rollos (125 m)



d) Accesorios

SikaProof® Patch-200 B (457589)

Cinta autoadhesiva para parches, de aplicación externa, a base de butilo, para colocación sobre la membrana SikaProof® de 1,2 mm de espesor. Tiene una anchura de 200 mm y se utiliza para el sellado adicional (post-aplicado) de juntas, penetraciones o daños en la membrana, cuando se trabaja con encofrados de doble cara, ver detalles generales.

	SikaProof® Patch-200 B
Espesor de la cinta, total [mm]	2.20
Ancho del rollo [mm]	200
Longitud del rollo [m]	20
Envase – unidades por caja	1 rollo (20 m)



SikaProof® FixTape-50 (424701)

Cinta de doble cara autoadhesiva, a base de butilo, se utiliza para el sellado de detalles, ver detalles generales.

	SikaProof® FixTape-50
Espesor de la cinta, total [mm]	1.50
Ancho del rollo [mm]	50
Longitud del rollo [m]	20
Envase – unidades por caja	5 rollos (100 m)



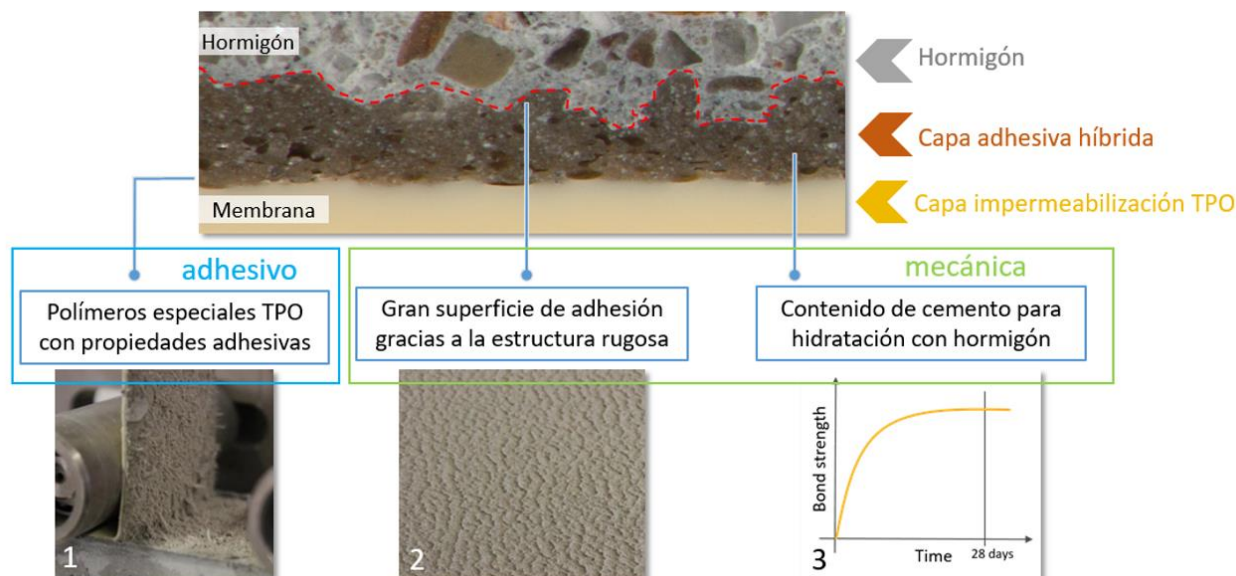
3.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Los componentes del sistema de membrana **SikaProof® A+** tienen una vida útil (ver tabla a continuación) desde su fecha de producción si se almacenan correctamente en su envase original sin abrir ni dañar, en posición horizontal, en condiciones secas y a temperaturas entre +5°C y +30°C. También deben protegerse de la luz directa del sol, la lluvia, la nieve, el hielo, etc. No apilar pallets de rollos uno encima de otro o debajo de cualquier otro material durante el transporte o el almacenamiento.

	Componentes del sistema		
	SikaProof® A+	SikaProof® Tape A+	SikaProof® Sandwich Tape
Vida Útil	18 meses	18 meses	18 meses
	Accesorios		
	SikaProof® Patch-200 B	SikaProof® FixTape-50	
Vida Útil	18 meses	18 meses	

3.3 APLICACIÓN DEL SISTEMA

SikaProof® A+ es un sistema de impermeabilización en frío y pre-aplicado en el que se instalan 1 capa de membranas sueltas sobre soportes preparados antes de colocar la armadura de refuerzo y verter el hormigón. Para alcanzar una **DOBLE UNIÓN** completa y permanente a la estructura de hormigón, resulta esencial que el hormigón fresco se vierta directamente sobre el sistema de membrana instalado. El hormigón fresco se distribuye por sí mismo gracias a un correcto vibrado. El hormigón tiene que cubrir completamente la capa de adherencia híbrida de la membrana SikaProof A+ para aprovechar del innovador sistema de **DOBLE UNIÓN**. En la siguiente imagen microscópica, se ilustra esta **DOBLE UNIÓN** entre el hormigón y la capa adhesiva híbrida.



3.4 SELLADO DE JUNTAS

Además del sistema de membranas, el sellado de juntas es esencial para una construcción estanca y duradera. Por lo tanto, recomendamos el uso adicional de soluciones de sellado de juntas Sika. Dependiendo de los requisitos del proyecto, se pueden elegir diferentes soluciones de sellado de juntas. Las soluciones de sellado de juntas Sika van desde materiales expansivos pasando por juntas de PVC/Waterbars y hasta instalaciones preventivas para post-inyecciones. A continuación se enumeran las soluciones de sellado de juntas Sika más recomendadas.

SikaSwell® PRODUCTOS HIDROEXPANSIVOS

Solución eficiente para juntas de construcción y sellado complementario de penetraciones que proporciona una seguridad adicional contra la entrada de agua. Use la gama completa de productos hidroe expansivos; perfiles, anillos y selladores aplicados con pistola.



Sika® Waterbar

Las Waterbar / Waterstops son la solución más común para el sellado de juntas de construcción y son obligatorias para las juntas de expansión. Existe una amplia gama de Sika® Waterbar para la correcta elección del perfil adecuado



SikaFuko® SISTEMA TUBO INYECTO

Se utiliza comúnmente como sistema secundario o complementario para sellar juntas de construcción o de conexión y para detalles (por ejemplo, cabezas de pilotes). El tubo es reinyectable si se usa el material de inyección Sika apropiado.



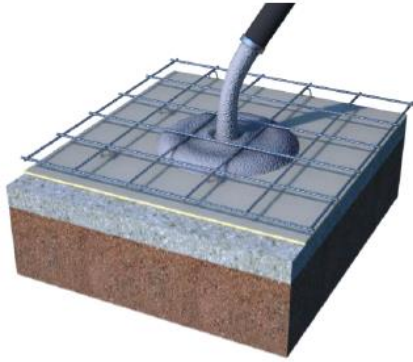
Sistema Sikadur-Combiflex® SG / Sikaplan® WT TAPE

Sistema de cintas post-aplicadas adheridas con resina epoxi, proporciona una solución idónea para juntas de construcción, conexión y expansión, en particular para sellar juntas de construcciones prefabricadas.



Para más información sobre las soluciones de sellado de juntas Sika, contacte con el Departamento Técnico de Sika para que le ayuden en la selección y especificación de la solución apropiada para su proyecto.

3.5 CALIDAD DEL HORMIGÓN



La calidad del hormigón es un factor clave para un eficaz y duradero sistema de impermeabilización. Permite una solución de adhesión completa y permanente, sin ningún flujo lateral de agua o migración entre la membrana **SikaProof® A+** y la estructura de hormigón.

El diseño de la mezcla de hormigón varía de una región a otra según las materias primas disponibles y el ambiente particular. Por lo tanto, recomendamos definir una mezcla de hormigón de acuerdo a la regulación local relevante y los recursos materiales disponibles. Antes de la aplicación de la mezcla definida, se debe confirmar que la mezcla de hormigón diseñada logra la formación de la unión dual deseada con el sistema **SikaProof® A+**.

Deben cumplirse los siguientes requisitos para un funcionamiento adecuado de la doble unión:

- La **estructura de hormigón** debe ser:
 - Espesor mínimo para nuevas construcciones de 200 mm, estableciendo un volumen de hormigón armado suficiente para que sea estable.
 - Estable y con suficiente armadura
 - Mínimo 100 mm de espesor en los elementos de la estructura en reparación y rehabilitación
- La **mezcla del hormigón** ha de cumplir:
 - Los requisitos del diseño de la mezcla del hormigón deben ser acordes con la normativa local y los recursos materiales disponibles.
 - Por favor, consulte el “Manual del Hormigón” de Sika y el “Concrete Mix Design Calculator” para consejos más específicos o contacte con el Especialista en Hormigón de Sika local.
- La **mano de obra** es fundamental:
 - Una mezcla de hormigón bien diseñada debe ir acompañada de una mano de obra competente. Un hormigón correctamente colocado, compactado/vibrado y curado es esencial para una estructura de hormigón adecuada y una **UNIÓN DOBLE** permanente del sistema **SikaProof® A+**.

La siguiente tabla muestra las posibles soluciones de Sika® para conseguir un **hormigón estanco**. Para más detalles sobre el diseño de la mezcla de hormigón, contacte con el Departamento Técnico de Sika® para asistencia en la selección y especificación de la solución apropiada para su proyecto.

Componentes	Descripción	Recomendación
Áridos	Cualquier calidad de áridos	Cualquier tamaño de áridos
Cemento	Cualquier cemento acorde a normativa local	350 kg/m ³
Adiciones (en polvo)	Cenizas volantes o escorias de alto horno	Suficiente contenido de finos mediante el ajuste del contenido de ligante.

Contenido de agua	Agua dulce y agua reciclada con requisitos en cuanto al contenido de finos	Relación agua/cemento acorde a la normativa en relación al tipo de exposición	< 0.45
Aditivos hormigón	Superplastificante El tipo depende de la colocación y del tiempo de trabajo Aditivo resistente al agua	Sika® ViscoCrete® o SikaPlast® o Sikament® Sika® WT	0.60 – 1.50% 1.00 – 2.00%
Requisitos de instalación y curado	Producto de curado El curado que comienza lo antes posible y se mantiene durante un período de tiempo suficiente tiene una influencia significativa en la retracción.	Curado posterior para asegurar una alta calidad (compacidad) de las superficies Sika® Antisol®	
Sellado de juntas	Sellado de juntas de construcción, de expansión, penetraciones y daños de construcción	Sika®-Waterbars Sikadur®-Combiflex® SikaFuko® System SikaSwell®	
Sistemas de impermeabilización	Sistemas de impermeabilización flexible a base de membranas, si es necesario compartimentadas con una membrana simple o doble	SikaProof® Sikaplan®	

4 DISEÑO DEL PROYECTO

La correcta impermeabilización de estructuras enterradas requiere una planificación detallada, la cual debe considerarse en las primeras fases del proceso de diseño.

La localización específica del proyecto, función, exposición y cualquier otro requisito deben ser completamente definidos de cara a seleccionar la solución de impermeabilización Sika más apropiada. Esto implica considerar y evaluar todos los siguientes aspectos:

- Tipo de excavación y soportes
- Proceso constructivo
- Máximas presiones de agua
- Tipo y grado de cualquier ataque químico
- Clima y ambiente durante las fases de construcción y servicio
- Espesor mínimo de la estructura
- Nivel de asentamiento anticipado
- Tipo de hormigón y consistencia
- Plan de obra para una instalación eficiente del sistema de impermeabilización
- Cualquier otro aspecto constructivo o detalle que pudiera afectar a la funcionalidad del sistema **SikaProof® A+**, tales como sistemas de achique de la excavación, o daños potenciales y cargas en la membrana, etc.

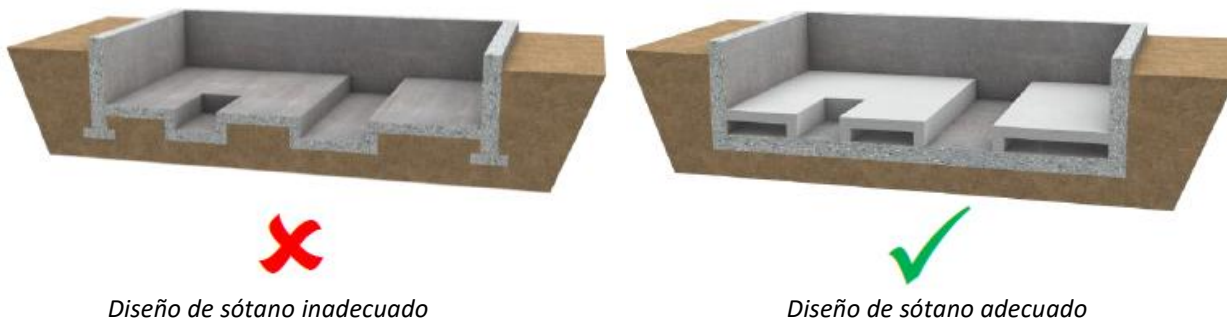
El diseño de la estructura de hormigón debe tener como objetivo reducir los esfuerzos en el hormigón durante el curado y sus fases de endurecimiento. Se recomienda seguir las siguientes reglas básicas:

La planta de la estructura debe ser lo más simple y rectangular posible y con una distribución claramente definida de la carga.

La estructura debe estar construida sobre una base estable que soporte la carga y estar apoyada en un lecho con baja deformación, es decir:

- Espesor homogéneo de los componentes sin cambios significativos de espesor en el mismo vertido
- Sin desfases, fosos o nichos en el mismo vertido
- Una superficie plana debajo de la losa de la base

Las siguientes imágenes ilustran un diseño de sótano adecuado y otro inadecuado.



Limitaciones del sistema de membrana SikaProof® A+

No sólo es relevante la presión del agua para la selección del sistema de membrana **SikaProof® A+**. La exposición a las diferentes condiciones del lugar y los requisitos del proceso de construcción son elementos importantes en la decisión para utilizar el sistema **SikaProof® A+**. Estos incluyen:

- Nivel y naturaleza de las aguas subterráneas: Suelo húmedo, agua de infiltración o agua bajo presión hidrostática
- Condiciones del terreno: Medios agresivos (como el mar / agua salada, gas radón / metano, etc.), tipo de suelo, temperatura del agua subterránea, exposición sísmica, etc.
- Cargas estáticas y otras cargas: Carga estática, fuerza de elevación, asentamiento, fuerzas dinámicas, etc.
- Grado de estanqueidad requerido, si pueden ser toleradas unas filtraciones mínimas, o si no es permisible cualquier penetración de agua o incluso vapor de agua.
- Nivel requerido de durabilidad y vida útil.

Existen varios criterios específicos y requisitos del proyecto que influyen en el uso del sistema **SikaProof® A+**. Esta lista no es exhaustiva.

5 MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD

5.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Para la instalación del sistema de **membranas SikaProof® A+**, no existe ningún equipo especial de protección personal (EPI) o equipo de seguridad necesario. Debe respetarse en su totalidad cualquier regulación local específica.

5.2 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos debe evitarse o reducirse al mínimo siempre que sea posible. Cualquier residuo de la membrana **SikaProof® A+** y las cintas auxiliares producidas a partir de polímeros sintéticos, así como el material de embalaje (cartón y bolsas) pueden reciclarse y/o desecharse de acuerdo con las regulaciones locales.

6 APLICACIÓN E INSTALACIÓN

6.1 APLICACIÓN

SikaProof® A+ es un sistema de impermeabilización pre-aplicado, en frío, en el que se instalan una membranas dispuestas libremente sobre los soportes preparados antes de la colocación del armado y el vertido del hormigón. Las membranas **SikaProof® A+** deben instalarse con la capa de adherencia híbrida hacia arriba y colocarse de forma que esté en contacto directo con el hormigón estructural en el momento de vertido.

Las juntas de solape de la membrana y otras conexiones de detalle se sellan y pegan utilizando la cinta **SikaProof® Tape A+** o **SikaProof® Sandwich Tape**.

6.2 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

El soporte para la instalación del sistema **SikaProof® A+** necesita ser lo suficientemente estable como para evitar desplazamientos durante la instalación y los siguientes trabajos de construcción, incluyendo el hormigonado. Los requisitos para los soportes y su preparación incluyen lo siguiente:

- Es esencial una superficie del soporte limpia, lisa y uniforme para prevenir daños en la membrana.
- El soporte debe estar libre de aceite y grasas, polvo y otras partículas sueltas.
- Los espacios y huecos grandes (> 12-15 mm) deben rellenarse previamente a la instalación.
- El soporte puede estar húmedo o ligeramente mojado, pero debe evitarse el agua encharcada.
- La temperatura del soporte debe estar por encima de los +5°C.

Soportes adecuados:

- Hormigón de limpieza con una superficie lisa (se recomienda una capa adicional de geotextil, >300 g/m² dependiendo del hormigón).
- Encofrados
- Aislamiento térmico rígido
- Contrachapados de madera

Si hay una superficie irregular, áspera o con agua encharcada, se requiere protección adicional o una capa de drenaje, por ejemplo:

- Lámina de protección **Sikaplan® WT Protection sheet**
- **Sikaplan® WT Tundrain**
- **Sikaplan® W Felts**: Filtros o geotextiles Sikaplan® > 500 g/m²



6.3 PROCEDIMIENTO DE INSTALACION GENERAL

En primer lugar asegúrese de que el soporte cumple los requisitos descritos en la Sección 6.2.

1. Utilice las láminas **SikaProof® A+** para los bordes perimetrales, conexiones en los muros y rebordes.
2. Forme las esquinas internas y externas doblando la membrana **SikaProof® A+** utilizada para los bordes del perímetro.
3. Despliegue las láminas **SikaProof® A+** en el área (horizontal o vertical) utilizando rollos de 1.0 o 2.0 metros de ancho (como más se ajuste) y pegue las láminas entre sí utilizando la cinta autoadhesiva **SikaProof® Tape A+** o la cinta de doble cara **SikaProof® Sandwich Tape**.
4. Forme todos los detalles necesarios, tales como penetraciones de tuberías, conexiones, sumideros o fosos de ascensor, encepados, juntas de dilatación y cualquier otro que se requiera utilizando los accesorios apropiados del sistema **SikaProof® A+** y otras soluciones de impermeabilización Sika compatibles con los detalles generales.
 - Una vez finalizada la instalación, inspeccione el sistema de membrana **SikaProof® A+** instalado para comprobar todos los solapes de la membrana, juntas de conexiones y detalles, para asegurar su correcta instalación.
 - Después de colocar la armadura y antes de verter el hormigón, se recomienda una inspección final para comprobar si se ha producido algún daño o cualquier incidencia que pueda afectar negativamente a la adhesión completa del sistema **SikaProof® A+** al hormigón estructural.

5. Después de retirar el encofrado, todas las penetraciones (como barras de unión/tirantes), cualquier junta de construcción o de dilatación (si no están selladas internamente), así como cualquier daño en la membrana debe sellarse utilizando los accesorios apropiados de **SikaProof® A+** adecuados o soluciones de impermeabilización Sika complementarias (por ejemplo, **SikaProof® Patch-200 B** o el sistema **Sikadur® Combiflex SG**).
 - Tras retirar el encofrado, se debe inspeccionar el sistema de membranas **SikaProof® A+** y reparar en caso de que se haya producido algún daño. Por último, la membrana debe protegerse contra cualquier daño accidental (por ejemplo, la colocación de material punzante). Además, la membrana necesita protección contra la radiación UV de acuerdo con el período de exposición definido en la lista de la *Sección 2.3*.
 - Antes de ejecutar el relleno de la estructura, la membrana **SikaProof® A+** debe protegerse adecuadamente.

6.4 DETALLES

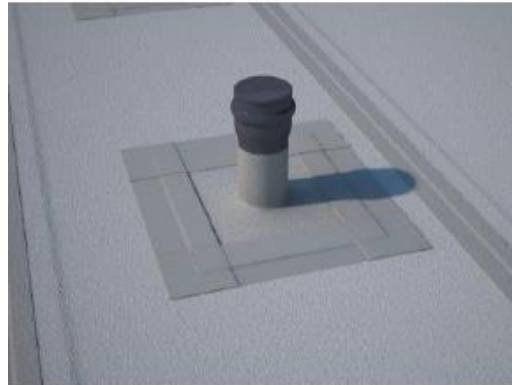
Los detalles son la parte más crítica en los sistemas de impermeabilización totalmente adheridos. La ejecución con mano de obra especializada es obligatorio para asegurar un sótano estanco. El sistema **SikaProof® A+** ofrece soluciones mediante cintas con una alta fiabilidad y facilidad de ejecución de detalles. Sika ofrece dibujos de detalles generales que muestran cómo se ejecutan los detalles más comunes. Estos detalles se describen con más detalle en la siguiente sección. Para más información sobre la instalación, consulte el *Manual de Aplicación* y los *Detalles Generales* de **SikaProof® A+**.

6.4.1 PENETRACION DE TUBERÍAS

Este detalle estándar para penetraciones de tuberías también se puede utilizar para penetraciones similares, como entradas, pequeños fosos/cañas, etc.

Procedimiento general:

1. Corte un trozo de lámina cuadrado según el tamaño del tubo y retírelo.
2. Corte una pieza cuadrada de membrana, que debe pasar por encima de la tubería y se superponer con la membrana subyacente como mínimo 50 mm en los cuatro lados.
3. Tome la pieza cuadrada y corte una pieza circular con un diámetro 20 mm más pequeño que el diámetro de la tubería.
4. Caliente ligeramente el área circular de la pieza cuadrada con un soplador de aire caliente.
5. Coloque la pieza cuadrada sobre la tubería.
6. Pegue la cinta **SikaProof® Tape A+** sobre la parte superior de los cuatro lados de la pieza de membrana cuadrada y la membrana inferior.
7. Selle el tubo verticalmente con un solape de un mínimo de 50 mm y, sobre la parte superior de la pieza cuadrada, un mínimo de 20 mm.



Nota importante:

La superficie de la tubería tiene que estar preparada y pre-tratada adecuadamente antes de unir la cinta **SikaProof® Tape A+** con ella. Asegúrese de que la superficie de la tubería esté limpia, seca y libre de cualquier material (aceite, grasa, polvo, suciedad, etc.) que pueda perjudicar a adhesión.

Además, se requiere la siguiente preparación:

- Tuberías a base de PP/PE: pretratamiento con antorcha de llama abierta
- Tuberías a base de PVC: pretratamiento mediante lijado de la superficie
- Para otros materiales penetrantes en contacto directo con el adhesivo de la cinta **SikaProof® Tape A+** (como por ejemplo sintéticos, etc.), la compatibilidad y el pretratamiento adecuado deben ser evaluados y confirmados.

Medidas adicionales de impermeabilización:

Como barrera adicional, se recomienda usar selladores **SikaSwell® S-2** alrededor de la tubería u otras penetraciones dentro del hormigón.

6.4.2 CABEZAS DE PILOTES

Este detalle estándar para cabezales de pilotes también se puede utilizar para penetraciones similares. Dependiendo de los requerimientos del proyecto, este detalle puede requerir medidas adicionales de impermeabilización, tales como el sistema de tubos de inyección **SikaFuko®** y el sellador o perfiles **SikaSwell®**.

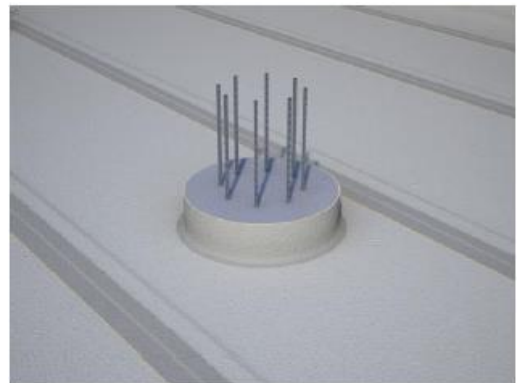
Trabajos de preparación:

- La superficie de hormigón alrededor del pilote debe ser estable y lisa.
- La cabeza del pilote debe cincelarse hasta una altura mínima de 50 mm por encima del nivel de la base.
- Debe eliminarse el óxido de todas las armaduras expuestas mediante limpieza por chorro de arena o cepillado mecánico de alambre.



Procedimiento general:

1. Cortar la membrana lo más cerca posible de la cabeza de pilote.
2. Instale un encofrado alrededor del pilote sobre la membrana **SikaProof® A+**. El diámetro del encofrado debe ser como mínimo 100 mm más largo que el corte de la membrana (solapar todo el contorno de un mínimo de 50 mm).
3. Rellenar el encofrado con hormigón impermeable o **SikaGrout®** hasta un máximo de 10 mm por debajo de la altura del encofrado.
4. Retirar el encofrado una vez el hormigón impermeable o el **SikaGrout®** se ha curado.
5. Colocar un nuevo encofrado, con un radio de 50 mm mayor.
6. Rellenar el encofrado con **SikaDur®-42 SP** u otro mortero a base de resina epoxi con suficiente resistencia a la compresión (ver a la Hoja de Datos del Producto actualizada para asegurar una aplicación apropiada). El mortero a base de resina epoxi debe cubrir el hormigón impermeable o el **SikaGrout®** al menos 15 mm.
7. Retirar el encofrado y colocar la cinta **SikaProof® Tape A+** alrededor de la capa de mortero a base de resina epoxi de la cabeza de pilote.
8. Verifique que la cinta **SikaProof® Tape A+** cubre por lo menos 50 mm de la capa de mortero a base de epoxi.



Nota importante:

El **SikaDur®-42 SP** debe estar completamente conectado y apretado a la armadura previamente limpiada (con cepillo de alambre, libre de aceite/grasa).

Impermeabilización adicional:

Dependiendo de los requerimientos del proyecto, se puede utilizar una barrera adicional, como los selladores **SikaSwell® S-2**, alrededor de cada barra de armadura de la cabeza del pilote (u otras penetraciones similares). Para mayores requisitos, es obligatorio el uso de tubos de inyección como **SikaFuko® VT-1**, especialmente para pilotes trabajando a tracción.

6.5 SELLADO DE JUNTAS

Cualquier junta o conexión de la estructura debe ser sellada con soluciones complementarias de Impermeabilización de Juntas Sika®. El agua puede entrar fácilmente en las estructuras a través de todo tipo de juntas, huecos, coqueras, grietas o panales, donde la membrana no está totalmente adherida al hormigón armado. Por lo tanto, todas las juntas y huecos tienen que ser pre-sellados con las siguientes soluciones:

- **SikaSwell® A / SikaSwell® S-2 / anillos SikaSwell®**
- **Sika® Waterbars / Waterstops**
- Sistema tubo de inyección **SikaFuko®**

En función de los requisitos de cada proyecto, se deben aplicar diferentes soluciones de sellado de juntas. En las siguientes secciones se describen con más detalle los diferentes tipos de juntas y las soluciones de sellado correspondientes.

6.5.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN (PRE-INSTALADAS)

Para el sellado previo de juntas de construcción, utilice siempre como mínimo un perfil **SikaSwell® A** como solución de impermeabilización complementaria. Para los proyectos que requieren un alto rendimiento, utilice la tecnología del sistema de tubos de inyección **SikaFuko®**. Además, se recomienda el uso **Sika® Waterbar** si los requisitos del proyecto y el método de construcción exigen una solución más amplia.

**Nota importante:**

Tenga siempre en cuenta y compruebe que las conexiones, terminaciones y juntas los sistemas de sellado se instalan correctamente y se ejecutan de acuerdo la Hoja de Datos del Producto y Método de Ejecución actualizados.

6.5.2 JUNTAS DE DILATACIÓN (PRE-INSTALADAS)

Para un correcto sellado de las juntas de dilatación, es esencial usar **Sika® Waterbar** para el pre-sellado adicional y una adaptación óptima al movimiento. Por lo tanto, se requiere el dimensionamiento de construcciones estancas y juntas.

Para más información sobre el diseño y las dimensiones de las juntas de dilatación, consulte con el Departamento Técnico de Sika.

Procedimiento general para la instalación de Sika® Waterbar:

1. Medir y marcar la posición
2. Fije y adhiera la **Sika® Waterbar** usando una tira de **SikaProof® Sandwich Tape** a lo largo de cada lado
3. Pegue una tira de **SikaProof® Sandwich Tape** transversalmente cada 1-3 m para crear pequeños compartimentos entre la membrana **SikaProof® A+** y la cinta **Sika® Waterbar**



6.5.3 ORIFICIOS DE ANCLAJE DEL ENCOFRADO (POST-INSTALADOS)

Después de retirar el encofrado a doble cara, los orificios de anclaje y cualquier hueco abierto debe sellarse con **SikaProof® Patch-200 B** o alternativamente con el sistema **Sikadur® Combiflex® SG**.

Procedimiento general para usar el SikaProof® Patch-200 B:

1. Cierre los orificios de la barra de unión con tapones o mortero adecuados (para evitar la entrada de agua por el interior a través de los orificios)
2. Limpiar la superficie de la membrana alrededor de la penetración

Nota importante:

¡Para la adherencia del sistema **Sikadur® Combiflex® SG**, la superficie debe ser tratada brevemente con un soplete!

3. Nivele y alise los bordes alrededor de los tapones de amarre con un pedazo de cinta **SikaProof® Sandwich Tape** o **SikaProof® FixTape-50**
4. Corte una pieza del tamaño adecuado de **SikaProof® Patch-200 B** y redondee las esquinas.
5. Coloque el parche centrado sobre la penetración (mínimo 50 mm a cada lado) y péguelo sobre la membrana **SikaProof® A+**.
6. Utilice un rodillo de presión para asegurar un sellado completo y una unión sin bolsas de aire.



6.5.4 SELLADO DE JUNTAS EXTERNAS (POST-INSTALADO)

Dependiendo de los requerimientos del proyecto, todas las juntas deben ser selladas con sistemas complementarios de impermeabilización Sika.

Utilice las siguientes soluciones para sellar las juntas y conexiones externas:

- **SikaProof® Patch-200 B**
- Sistema **Sikadur® Combiflex® SG**

6.5.4.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN (POST-INSTALADAS)

Las juntas de construcción sin ningún uso estructural o dinámico, pueden ser fácilmente selladas usando **SikaProof® Patch-200 B**. Para cualquier otra junta de construcción, especialmente para elementos prefabricados de hormigón y conexiones a estructuras existentes, se recomienda utilizar el sistema **Sikadur® Combiflex® SG**.

Procedimiento general para usar el SikaProof® Patch-200 B:

1. Primero limpie las superficies a lo largo de la junta
2. Rellene cualquier hueco para nivelar la superficie (por ejemplo, con **Sikaflex®**, **SikaProof® Sandwich Tape** o **SikaProof® FixTape-50**)
3. Pegue el parche **SikaProof® Patch-200 B** sobre la junta y sobre la membrana **SikaProof® A+** con un solape mínimo de 50 mm a ambos lados.
4. Utilice un rodillo de presión para sellar y pegar permanentemente las cintas / parches y asegurarse de que no haya bolsas de aire.

6.5.4.2 SELLADO DE JUNTAS DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Para el uso de **SikaProof® A+** con elementos de hormigón prefabricado, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Diseño de impermeabilización de la estructura / sistema prefabricado
- Diseño de los elementos de hormigón prefabricado (bordes de hormigón, espesor de los elementos)
- Disposición de las juntas de membrana **SikaProof® A+**
- Elaboración y acabado general de piezas prefabricadas
- Transporte y método de instalación de los elementos prefabricados
- Pre-sellado y post-sellado de juntas de construcción entre elementos prefabricados

Todas las juntas y conexiones entre las piezas prefabricadas deben sellarse con sistemas complementarios de sellado de juntas Sika de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

- **SikaSwell® A / SikaSwell® S-2 / anillos SikaSwell®**
- **Sika® Waterbars / Waterstops**
- Sistema tubo de inyección **SikaFuko®**

Disposición de las juntas de la membrana SikaProof® A+

- Respete el principio del paraguas, esto significa que todas las juntas superpuestas en la capa final del sistema **SikaProof® A+** tienen que orientarse hacia abajo o hacia los lados (en algunas superficies verticales).

Disposición de las juntas de las piezas prefabricadas

Para obtener un sellado de juntas duradero y estanco con el sistema **Sikadur® Combiflex® SG** hay que tener en cuenta los siguientes aspectos

- Espesor de la placa exterior prefabricada
- Borde de hormigón sin membrana **SikaProof® A+**
- Superficie / ancho mínimo de adhesión sobre la membrana **SikaProof® A+**



Procedimiento general:

1. Pretratamiento mecánico de la superficie del borde del hormigón
2. Limpie la superficie de la membrana
3. Pretratamiento ligero de la superficie de la membrana mediante soplete
4. Aplicar el sistema **SikaDur® Combiflex® SG** siguiendo las indicaciones de la *Hoja de Datos del Producto* y el *Procedimiento de Ejecución* actualizados.

Nota importante:

Para información más detallada sobre el procedimiento de instalación del sistema **SikaDur® Combiflex® SG**, por favor, acuda al *Procedimiento de Ejecución* actualizado.

Para juntas de construcción con el sistema **SikaDur® Combiflex® SG**, la dimensión de la cinta y el ancho de solape / área de pegado mínimo debe cumplir con la siguiente tabla:

	Presión de agua ≤ 20 m (≤ 2.0 bar)
Espesor mínimo de cinta	≥ 1 mm
Superficie / ancho de adhesión total	≥ 125 mm
- En el borde de hormigón *	≥ 65 mm
- En la membrana **	≥ 60 mm
Ancho de adhesión en el borde del hormigón prefabricado	≥ 65 mm

* Tratamiento del hormigón de acuerdo al *Procedimiento de Ejecución* del sistema **SikaDur® Combiflex® SG**

** La superficie de adhesión de la membrana **SikaProof® A+** tiene que ser

- Totalmente adherida al elemento de hormigón prefabricado
- Ligeramente pre-tratado con soplete

*** Es esencial asegurar una resistencia a la migración lateral de agua permanente

6.5.4.3 JUNTAS DE DILATACIÓN (POST-INSTALADAS)

Para juntas con movimiento se recomienda usar el sistema de sellado de juntas **SikaDur® Combiflex® SG**. No es adecuado usar **SikaProof® Patch-200 B** en este tipo de aplicaciones. Para una capacidad de movimiento óptimo de la junta, debe seleccionarse el tipo de cinta adecuada del sistema **SikaDur® Combiflex® SG**. Para más información consulte el *Procedimiento de Ejecución* del sistema **SikaDur® Combiflex® SG** actualizado.



Nota importante:

- Para una información más detallada sobre su método de ejecución, consulte el *Procedimiento de Ejecución* actualizado
- Asegúrese de que la parte central de expansión de la cinta **SikaDur® Combiflex® SG** está libre de adhesivo para una óptima capacidad de movimiento.

Para juntas de dilatación con el sistema **SikaDur® Combiflex® SG**, la dimensión de la cinta y el ancho de solape / área de pegado mínimo debe cumplir con la siguiente tabla:

	Presión de agua ≤ 20 m (≤ 2.0 bar)
Espesor mínimo de cinta	≥ 1 mm
Superficie / ancho de adhesión total	≥ 125 mm
- En el borde de hormigón *	≥ 65 mm
- En la membrana **	≥ 60 mm
Ancho de adhesión en el borde del hormigón prefabricado	≥ 65 mm

* Tratamiento del hormigón de acuerdo al *Procedimiento de Ejecución* del sistema **SikaDur® Combiflex® SG**

** La superficie de adhesión de la membrana **SikaProof® A+** tiene que ser

- Totalmente adherida al elemento de hormigón prefabricado
- Ligeramente pre-tratado con soplete

Por favor, consulte el *Procedimiento de Ejecución* actualizado para más información.

6.5.5 OTRAS SOLUCIONES DE SELLADO

Para sellar penetraciones de tuberías u otras conexiones, se recomienda generalmente el uso del sistema **SikaDur® Combiflex® SG**.

Para más información, acuda al *Procedimiento de Ejecución* actualizado del sistema **SikaDur® Combiflex® SG** o contacte con el Departamento Técnico de Sika

7 PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

Generalmente, los daños, la suciedad o cualquier otro deterioro del sistema **SikaProof® A+** debe evitarse en todo momento durante y después de la aplicación. En este sentido, la protección, la limpieza y la reparación tienen un papel importante para la correcta aplicación del sistema **SikaProof® A+**.

7.1 PROTECCION

El sistema de membranas **SikaProof® A+** instalado debe protegerse temporalmente de cara a:

- Prevenir que se ensucie a causa de los trabajos de construcción o condiciones de obra menos frecuentes (por ejemplo, alto nivel de barro o arena)
- Prevenir cualquier daño que pueda ser causa de la instalación de la armadura u otros trabajos
- Proteger la membrana frente a la intemperie (por ejemplo, exposición a la radiación UV)

Las membranas de impermeabilización totalmente adheridas deben estar en contacto directo con el hormigón recién vertido sobre todo el área de adhesión, para asegurar una superficie completamente adherida y sin migración lateral de agua. Por lo tanto, cualquier otro material (exceso de material, plástico, film protector, morteros de protección, etc.) impedirá la formación de la adhesión con el hormigón fresco si no se retiran completamente esos materiales antes de verter el hormigón.

Por consiguiente, **¡cada capa de protección de la membrana es temporal!**

Es necesaria una capa de protección en las áreas cercanas a la membrana **SikaProof® A+** para prevenir que se ensucie la membrana durante los trabajos de hormigonado. Además, en algunos casos donde la membrana está expuesta durante más de 90 días, el sistema **SikaProof® A+** debe protegerse mediante una capa resistente a la radiación UV. A continuación un listado de algunas opciones como capa de protección.

- Film / lámina de plástico (resistente a la radiación UV)
- Geotextil (resistente a la radiación UV)
- Otros equivalentes

Nota importante:

Si se almacena la armadura u otro material sobre la membrana temporalmente utilice siempre alguna protección, como láminas de contrachapado, para prevenir cualquier daño de la membrana.

7.2 LIMPIEZA

Hay que limpiar la membrana **SikaProof® A+** si se encuentra sucia o contaminada con cualquier otro material para asegurar una adhesión total del hormigón fresco con el área completa de la membrana.

Elimine cualquier:

- Cinta protectora, piezas cortadas de la membrana u otros materiales de desecho
 - Escombros, suciedad, polvo, manchas, arena, salpicaduras de hormigón/cemento
- Cualquier cosa que pueda crear una capa de separación/despegue

Procedimiento de limpieza:

Limpie la superficie de la membrana **SikaProof® A+** con aire comprimido o agua a alta presión.

Nota importante:

- Presión máxima ≤ 200 bar
- Boquillas planas – ¡no espirales!
- Distancia mínima entre la superficie de la membrana y la boquilla ≥ 300 mm
- No apunte directamente con la boquilla a las juntas de solape
- Ángulo óptimo de incidencia con el chorro $\leq 60^\circ$

Realice siempre una prueba en un pedazo de membrana sobrante con el equipo de limpieza a presión con agua del que disponga. Asimismo, utilice un pedazo de membrana sobrante para ajustar el equipo correctamente sin causar daños. Finalmente elimine cualquier resto de agua estancada del encofrado y de la superficie de la membrana.

7.3 REPARACION

Cualquier daño en el sistema **SikaProof® A+** debe ser reparado para alcanzar un sistema de impermeabilización adecuado. Esto garantiza que el sistema **SikaProof® A+** sea un sistema de impermeabilización protector, duradero, y estanco.

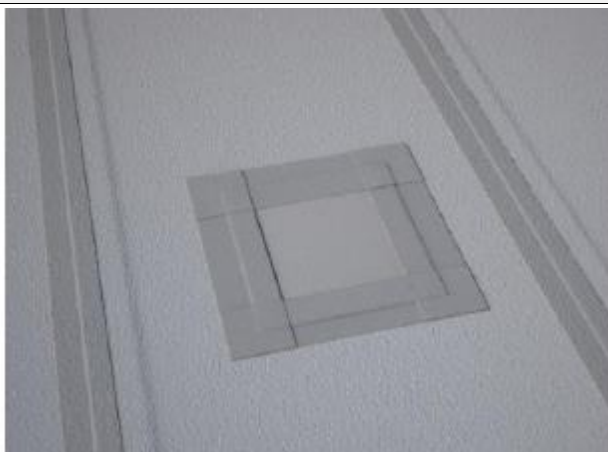
7.3.1 TRABAJOS DE REPARACIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN

Daños de la membrana:

Corte o daño de la membrana inferior a 10 mm ($d \leq 10$ mm): Sellar y pegar **SikaProof® Tape A+**



Corte o daño de la membrana superior a 10 mm ($d > 10$ mm): Sellar y pegar la membrana **SikaProof® A+** y **SikaProof® Tape A+**



Reparación tras la instalación (solamente para encofrados a doble cara)		
Adhesión de los solapes insuficiente / incorrecto	Daño de la membrana	Deslaminación, insuficiente adhesión del hormigón
Deslaminación de la junta de solape <ul style="list-style-type: none"> Limpie el solape y adhiéralo de nuevo con SikaProof® Patch-200 B o con SikaProof® Sandwich Tape 	Pequeñas áreas de daños en la membrana, inferiores a $d \leq 30$ mm <ul style="list-style-type: none"> Selle y adhiéralo con SikaProof® Patch-200 B 	Pequeñas áreas de deslaminación o burbujas inferiores a $d \leq 100$ mm, con la membrana intacta <ul style="list-style-type: none"> No hay fallo, ¡no es necesaria la reparación!
	Cualquier daño de la membrana <ul style="list-style-type: none"> Selle y adhiéralo con SikaProof® Patch-200 B Para mayores áreas selle con SikaProof® P-1201 o con el sistema SikaDur® Combiflex SG 	Cualquier deslaminación o burbujas inferiores a 1.0 m^2 con o sin la membrana intacta <ul style="list-style-type: none"> Inyecte la burbuja (únicamente mediante 2 pequeños agujeros que pueden sellarse posteriormente con SikaProof® Patch-200 B Elimine la membrana y reselle el área con SikaProof® P-1201 o con el sistema SikaDur® Combiflex SG
		Cualquier deslaminación con burbujas mayores a 1.0 m^2 <ul style="list-style-type: none"> Se requiere una solución especial

7.3.2 TRABAJOS DE REPARACIÓN DURANTE LA VIDA ÚTIL

Si se produce algún daño a lo largo de la vida útil, éste queda limitado localmente debido a la adhesión total del **SikaProof® A+** que evita cualquier flujo lateral o migración de agua.

- El sellado o resellado adicional de las juntas es esencial para prevenir cualquier fuga incontrolada a través de cualquier junta de construcción, de movimiento o de conexión.
- Cualquier área dañada o grieta puede sellarse fácilmente, por ejemplo, mediante una inyección localizada.
- Para más información sobre las soluciones de inyección de resinas Sika, por favor contacte con el Departamento Técnico local de Sika.

8 TRABAJOS ASOCIADOS

Una impermeabilización eficaz con el sistema **SikaProof® A+** depende de la adhesión total de la membrana a la estructura principal de hormigón armado. Esta funcionalidad puede verse afectada por los contratistas principales u otros oficios que se encuentren fuera del control de la empresa aplicadora de la impermeabilización. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los siguientes puntos durante las primeras fases de diseño y planificación del proyecto:

- Excavación
- Trabajos de encofrado
- Trabajos de armado

- Trabajos de hormigonado
- Trabajos de relleno
- Otros trabajos

Los pasos a seguir dependen de los requisitos y métodos locales específicos de construcción. La siguiente tabla describe algunos de los aspectos generales que se deben tener en cuenta.

A) Trabajos de excavación / Preparación del soporte

Estos factores pueden afectar significativamente la instalación del SikaProof® A+:

- El método de excavación y tipo de muro de contención (p. ej. método de anclaje para el muro)
- Sistemas de drenaje (p. ej. perforaciones necesarias para drenes temporales)
- Requisitos del soporte (p. ej. los pilotes perforados y los muros pantalla tienen superficies irregulares y ásperas)
- Conexión entre los diferentes elementos (p. ej. el pilote o el muro-pantalla a la solera)



- Anclaje del muro de contención:
No es un soporte continuo y uniforme, o requiere una hendidura temporal para el anclaje



- Sistema de drenaje con drenes temporales



- Muro de contención de pilotes con anclajes:
Soporte irregular con hormigón/mortero de nivelación/revestimiento adicional



B) Trabajos de encofrado

El encofrado debe diseñarse adecuadamente para lograr todos los requisitos del soporte de hormigón, como se describe anteriormente en la sección 6.2.

Deben respetarse los siguientes puntos:

- No utilizar agentes desencofrantes sobre el encofrado, ya que estos dejarán residuos que pueden evitar o reducir el pegado del sistema **SikaProof® A+** al hormigón
- Elegir el **método apropiado para fijar la membrana**, por ejemplo, grapas.
- Un desencofrado prematuro (antes de que el hormigón esté suficientemente endurecido) puede dar lugar al despegue de la membrana (ver imagen)
- **Respetar el período de desencofrado local**, p. ej. de la normativa DIN 1045-3 (**resistencia mínima del hormigón $\geq 10 \text{ N/mm}^2$**)
- Retirar el encofrado cuidadosamente



- ¡Prestar atención al encofrado y a las fases de hormigonado entre losas para prevenir cualquier punzonamiento/daño en la membrana!



- Reutilice los puntales existentes del encofrado en la estructura para fijar los siguientes encofrados



- El encofrado debe prepararse para una colocación e instalación continua de la membrana



C) Trabajos de armado

A diferencia de otros sistemas de impermeabilización con membranas, **no se requiere capas de protección** adicionales para el sistema **SikaProof® A+**.

Las membranas **SikaProof® A+** tienen que adherirse a la superficie de hormigón armado de la estructura.

Para asegurar un completo y sencillo flujo de hormigón alrededor de los separadores y sobre la superficie de la membrana, siempre:

- Emplear separadores con superficie curvada en lugar de plana
- Posicione y fije los separadores a tresbolillo, no en línea
- Utilice separadores individuales o lineales

Debido a los requisitos de pegado continuo, la armadura debe fijarse cuidadosamente sobre la membrana utilizando separadores apropiados.

Notas importantes:

- Evitar que se almacene la armadura en las membranas. Si esto resulta inevitable durante los trabajos de fijación de armado, utilice contrachapados o elementos similares para proteger la membrana de daños.
- Si la membrana está dañada, debe repararse inmediatamente con un parche de cinta **SikaProof® Tape A+**.



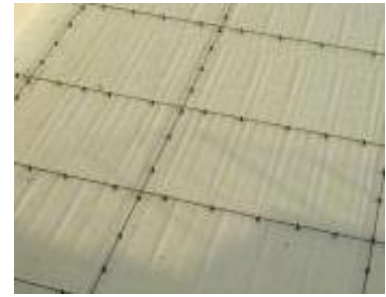
- Se recomiendan separadores cementosos con superficies onduladas, utilizados para hormigón visto



- Utilice separadores individuales, productos estándar, que son estables y sin bordes afilados



- Cree una malla inicial de armado como marco de trabajo, para luego instalar el resto



D) Trabajos de hormigonado

La calidad del hormigón (ver *Sección 3.4*) y la mano de obra son factores clave para obtener una impermeabilización eficaz con una adhesión completa y permanente del sistema **SikaProof® A+** sobre estructuras de hormigón armado, previniendo cualquier migración lateral de agua.

Los siguientes aspectos sobre la mano de obra son particularmente importantes:

- Inspeccionar el sistema **SikaProof® A+** antes de los trabajos de hormigonado para:
 - Identificar daños
 - Retirar excesos de materiales, desperdicios, etc.
 - Retirar agua estancada, hielo o nieve
- Verter el hormigón cuidadosamente, especialmente en las aplicaciones verticales, por ejemplo, en muros (tenga cuidado de no rasgar la membrana, especialmente en las juntas de solape)
- Proceder de manera acorde con las prácticas de hormigonado habituales
- Tener especial cuidado con la vibración y compactación (para evitar cualquier contacto/daño de la membrana y la formación de coqueras)
- Proteger las conexiones con membranas adyacentes de las salpicaduras de hormigón



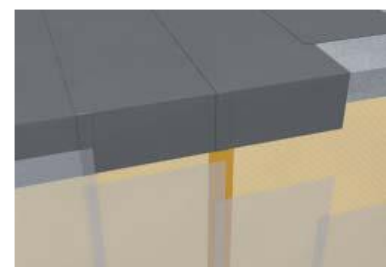
E) Trabajos de relleno

Como todos los sistemas de impermeabilización, la membrana **SikaProof® A+** debe protegerse frente a cualquier daño:

- del material de relleno
- causado por el asiento/fricción del suelo (capa de separación)

La capa de protección tiene que resistir lo siguiente:

- La forma/diámetro de las partículas del relleno
- La naturaleza del relleno/suelo
- El método de compactación



Los siguientes productos auxiliares están disponibles para proteger la membrana

- Lámina de protección Sikaplan® WT Protection
- Sikaplan® W Tundrain
- Sikaplan® W Felts /Drain
- Otros geotextiles > 500 g/m²
- Otros paneles de aislamiento > 40 mm



F) Otros trabajos

Durante y después de la instalación del sistema de membranas SikaProof® A+ no se permiten otros trabajos ni maquinaria pesada (ver imagen) sobre la zona de instalación de la membrana en ningún momento.

- Si lo requiere la empresa instaladora y lo acepta, puede permitirse lo siguiente:
 - Otros trabajos/oficios con materiales y equipos ligeros podrían trabajar en áreas lo suficientemente protegidas.
 - Trabajos de soldadura con especial atención y protección.
- No se permite en ningún caso maquinaria pesada sobre la lámina.



9 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

El sistema SikaProof® A+ debe ser instalado únicamente por empresas aplicadoras formadas y aprobadas por Sika. Como regla, un flujo de trabajo continuo durante la instalación y seguir un procedimiento pre definido es la mejor manera para evitar errores. Sika recomienda que todas las empresas instaladoras de la membrana recaben toda la información y detalles relevantes en un informe escrito con ilustraciones, para así asegurar una aplicación satisfactoria y proporcionar una referencia al propietario.

A) Antes de la instalación

Antes de comenzar la instalación el soporte debe ser inspeccionado y confirmar que se encuentra listo para su instalación.

El soporte debe reunir los siguientes requisitos:

- El soporte debe ser estable para evitar movimientos
- Liso, uniforme y limpio para prevenir daños en la membrana
- Rellenar y cerrar coqueas y huecos (> 12-15 mm) antes de la instalación
- Preferiblemente un soporte seco o húmedo, pero sin agua estancada



B) Después de la instalación de SikaProof® A+

Una vez completada la instalación pueden llevarse a cabo las comprobaciones de control de calidad del sistema mediante inspecciones visuales de toda la superficie, prestando especial atención a las juntas de unión.

Nota importante:

Esta inspección resulta esencial dado que la empresa aplicadora no tendrá más oportunidades de influir en la correcta adhesión, total y permanente, del sistema de impermeabilización. Ya que queda fuera del alcance de control y responsabilidad de todos los trabajos/oficios posteriores y contratistas que posiblemente tengan que trabajar sobre la membrana **SikaProof® A+**.

Lista de verificación para la inspección después de la instalación:

- La instalación está completa en todas las zonas sin daños
- Todas las cintas de solape están completamente adheridas
- Todos los detalles se han realizado completa y apropiadamente
- Finalmente, retirar todos los forros de protección, exceso de materiales, desperdicios (como films protectores) y otros escombros de la instalación del sistema.



C) Antes del hormigonado

Finalmente, inspeccionar el sistema de membrana **SikaProof® A+** una vez se haya instalado la armadura y antes del vertido del hormigón para asegurar un adecuado sistema de impermeabilización eficaz y completamente adherido.

Lista de verificación para la inspección final:

- Comprobar si se han producido daños en la membrana, como cortes o agujeros ocasionados por los trabajos de armado, y si han sido reparados.
- Finalmente retirar cualquier exceso de membrana y otros desperdicios, así como suciedad, escombros y agua estancada.
- Eliminar cualquier cosa que pueda evitar la adhesión completa del sistema a la estructura de hormigón, como cualquier capa de protección temporal.



D) Después de retirar el encofrado

Respete el período de desencofrado de acuerdo con la normativa local y la **resistencia mínima del hormigón $\geq 10 \text{ N/mm}^2$** (ver *Sección 8 B*).

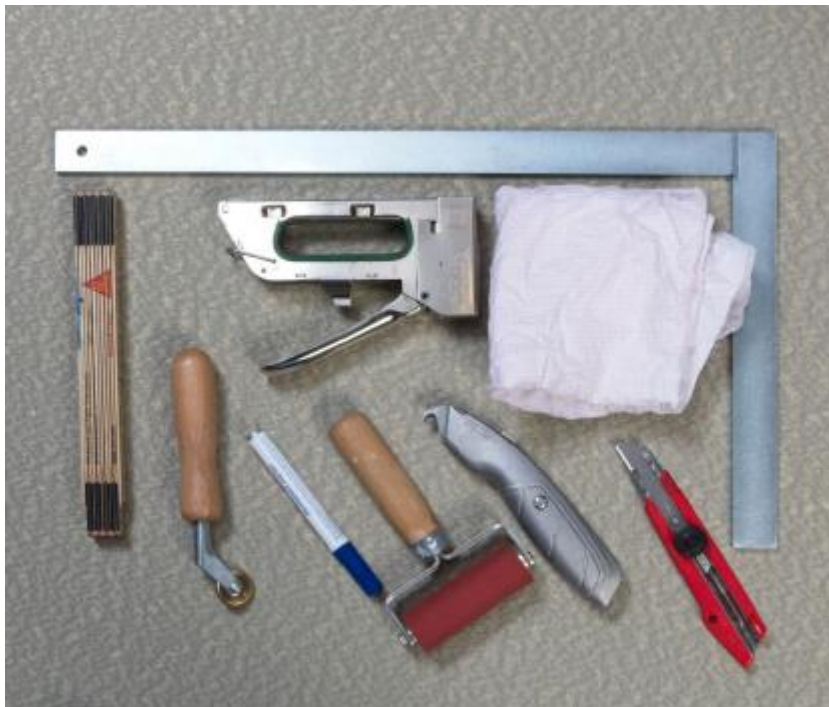
Tras retirar el encofrado:

- Comprobar el lado exterior de la membrana del sistema **SikaProof® A+**, p. ej. si existe algún daño
- Reparar y sellar cualquier daño y penetraciones de espadines de acuerdo al procedimiento apropiado



10 EQUIPO Y HERRAMIENTAS

El sistema **SikaProof® A+** es un sistema fácil, rápido y seguro con una sencilla aplicación. Para una instalación correcta y segura, se requieren las siguientes herramientas. Para más información sobre la instalación, consulte el manual de aplicación:



- Cinta métrica
- Rotulador
- Cúter para cortar la membrana
- Rodillo de presión pequeño / telescópico
- Regla escuadra de metal para cortar
- Lámina de protección para cortar en limpio, paño seco
- Grapadora para fijar la membrana

11 CERTIFICADOS Y NORMATIVAS

Los sistemas de impermeabilización de láminas totalmente adheridas para estructuras enterradas, como **SikaProof® A+**, todavía no están sujetos a ninguna normativa internacional. Por lo tanto, los ensayos y normas existentes fueron adaptados para evaluar y confirmar la idoneidad del sistema en términos de su estanqueidad y comportamiento de adhesión completa. Esto incluye:

- Declaración de producto EN 13967 - Láminas flexibles para impermeabilización (tipo A&T)
- Ensayos de funcionamiento de acuerdo con la normativa alemana del sistema y detalles estándar
- German "allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis" (abP)
- Permeabilidad al radón

12 NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandaran a quien las solicite, o también se puede conseguir en la página <<www.sika.es>>.