



GUÍA DE ESPECIFICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUES O ESTRUCTURAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE CONCRETO

.....

VERSIÓN 2019

OFICINA PRINCIPAL: Parque Industrial Gran Sabana, M3 - M7, Tocancipá.

PBX: (1) 869 87 87 • WWW.TOXEMENT.COM.CO

OFICINAS NACIONALES: • Medellín: (4) 604 02 07. • Cali: (2) 485 01 67. • Barranquilla: (5) 385 02 10 / 382 05 22. • Bucaramanga: (7) 697 02 01. • Cartagena: (5) 693 01 85.



Síguenos en redes sociales



**EUCLID GROUP
TOXEMENT**

El siguiente documento está basado en el Reglamento Colombiano Para La Construcción Sismo Resistente NSR 10 Capitulo C.23.

Según la NSR 10 las estructuras de concreto de ingeniería ambiental se definen como estructuras de almacenamiento, flujo, y tratamiento de líquidos y otros materiales afines tales como residuos sólidos. También aplica la denominación a estructuras secundarias para evitar la dispersión de materiales peligrosos, y a estructuras auxiliares, cuando en todas ellas se requiere impermeabilidad ante líquidos y gases, o propiedades especiales de durabilidad.

Estructuras enterradas tales como estaciones de bombeo, galerías de inspección, y cárcamos de tuberías, que hacen parte de plantas de tratamiento y que puedan verse expuestas a presión de agua freática, se diseñan generalmente como estructuras ambientales de concreto.

El propósito de los presentes requisitos es el de establecer los métodos de construcción que permitan cumplir con los objetivos de seguridad estructural y además permitan que el concreto producido para estructuras ambientales:

- Cuente con un diseño tal que controle el agrietamiento y la fisuración para impedir el flujo de líquidos entre el interior del tanque y su exterior.
- Sea lo suficientemente denso e impermeable para impedir la contaminación de los líquidos contenidos o que estos contaminen.
- Provea la máxima resistencia a los elementos químicos contenidos en el líquido.
- Tenga superficies poco rugosas que minimicen la resistencia al flujo y permitan cumplir los objetivos de sanidad.

Debe tenerse especial cuidado en la construcción de este tipo de estructuras con el fin de evitar la corrosión del refuerzo y obtener un concreto lo más impermeable posible.

1. Características generales del concreto.

La calidad en el diseño, los materiales y la construcción de estructuras de concreto de ingeniería ambiental son necesarios para producir un concreto denso, durable, lo más impermeable y resistente al ataque de químicos posible, con deflexiones y agrietamiento bajos. Así mismo debe ser un concreto fluido que permita una adecuada trabajabilidad y consolidación dentro de los encofrados y con las armaduras de este tipo de estructuras.

La resistencia mínima especificada del concreto a la compresión $f'c$ no debe ser menor de 28 MPa. La permeabilidad del concreto está directamente relacionada con las relaciones agua/material cementante por lo cual la NSR 10 recomienda una relación agua/material cementante de 0.40 a 0.42 para concretos expuestos a ciclos de congelamiento y deshielo, agua, aguas residuales, o gases corrosivos, o para prevenir la corrosión del acero de refuerzo.

La cuantía mínima de material cementante para estructuras tanques o estructuras de ingeniería ambiental de concreto de acuerdo a la NSR 10:

Tamaño máximo del agregado mm	Tamiz que pasa el agregado grueso según NTC 174 (ASTM C 33)*	Contenido mínimo de materiales cementantes (kg/m³)
38	467	320
25	57	330
20	67	350
13	7	360
10	8	370

*** Para tamaños nominales del agregado grueso que no se indican, se permite interpolar entre los tamaños nominales indicados.**

La estanqueidad de la estructura se logra razonablemente si:

La mezcla de concreto está adecuadamente dosificada, el concreto se consolida bien sin segregación, y se cura adecuadamente.

- Los anchos de fisura y su penetración se minimizan.
- Las juntas se disponen adecuadamente espaciadas y diseñadas, contienen barreras impermeables, y se construyen con cuidado.
- Se coloca suficiente acero de refuerzo, detallado, fabricado, y colocado adecuadamente.

1.2. Aditivos

Para lograr las características necesarias en este tipo de concretos se sugiere el uso de los siguientes aditivos:

1.2.1. Aditivos para disminuir la permeabilidad

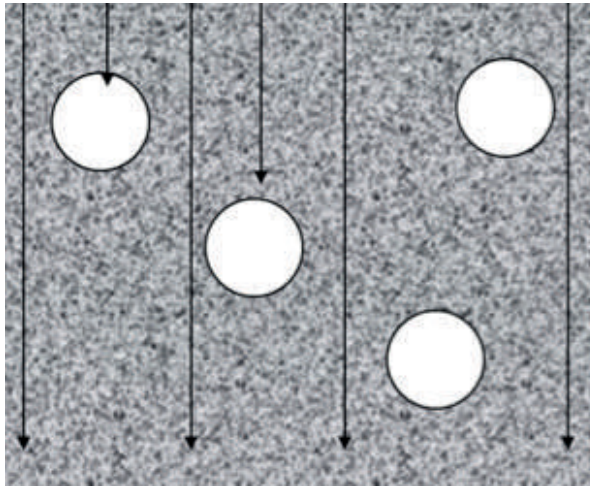
1.2.1.1. Aditivos inclusores de aire

Este tipo de aditivos forman microburbujas que actúan como lubricante dentro de la matriz de concreto aumentando la trabajabilidad, disminuyendo la segregación, la exudación, mejorando la resistencia a ciclos de congelamiento - deshielo y bajando la permeabilidad.

En el concreto endurecido, las microburbujas producidas por el aditivo incorporador de aire se interponen en la red de canaliculos interna que existe en todo hormigón, lo cual permite limitar la ascensión de agua por capilaridad. El concreto resultante es, en consecuencia, más impermeable e, indirectamente, por ello más resistente a la acción de agentes agresivos.

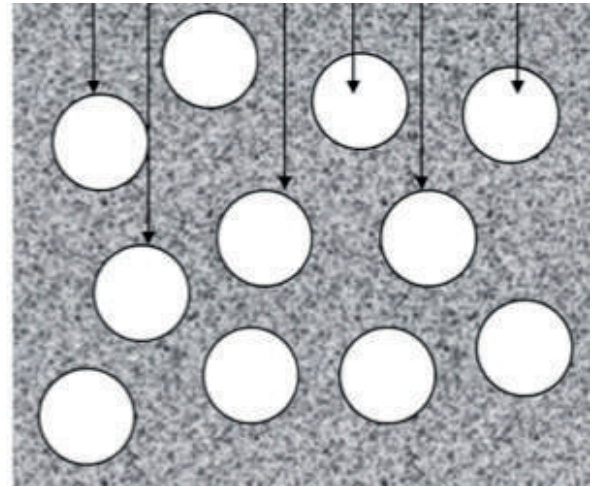
La dosificación de los aditivos inclusores de aire no debe ser superior al 6% del peso del material cementante, un porcentaje mayor puede afectar las resistencias a compresión.

CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO



El agua penetra a través de la matriz de concreto.

CONCRETO CON AIRE INCLUIDO



Penetración del agua disminuida por las microburbujas de aire

Dentro del portafolio de productos TOXEMENT tenemos el AIRTOC D, Incorporador de aire para hormigón y mortero.

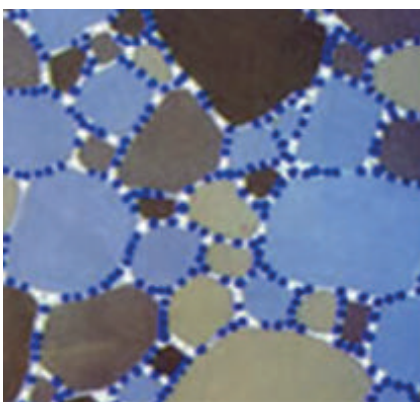
AIRTOC D es un aditivo líquido de color ámbar, incorporador de aire para hormigón y mortero. Es una solución estable a base de resinas neutralizadas.

AIRTOC D cumple con las normas ASTM C-260.

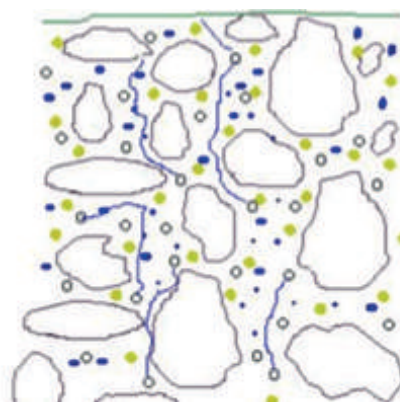
Se recomienda utilizar **AIRTOC D** en una dosificación del 0,25% al 0,5% del peso del cemento utilizado en la mezcla, es decir, de 125 ml a 250 ml por saco de cemento de 50 kg. Esta dosificación permite incorporar del 3% al 6% de aire en el concreto, dependiendo del diseño.

1.2.1. 2.. Aditivos Impermeabilizantes por cristalización.

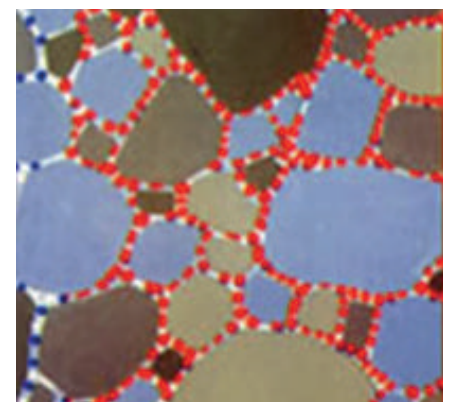
El proceso de impermeabilización por cristalización funciona por saturación del sistema capilar y se produce por migración de los activos químicos, de este tipo de productos, a través de dicho sistema, usando como vehículo el agua (ósmosis). Una vez que los activos químicos se encuentran en el interior de la matriz de concreto, reaccionan con la cal libre formando complejos cristales insolubles y no expansivos, que bloquean los capilares y las microfisuras.



Concreto sin aditivo impermeabilizante, entrada de agua



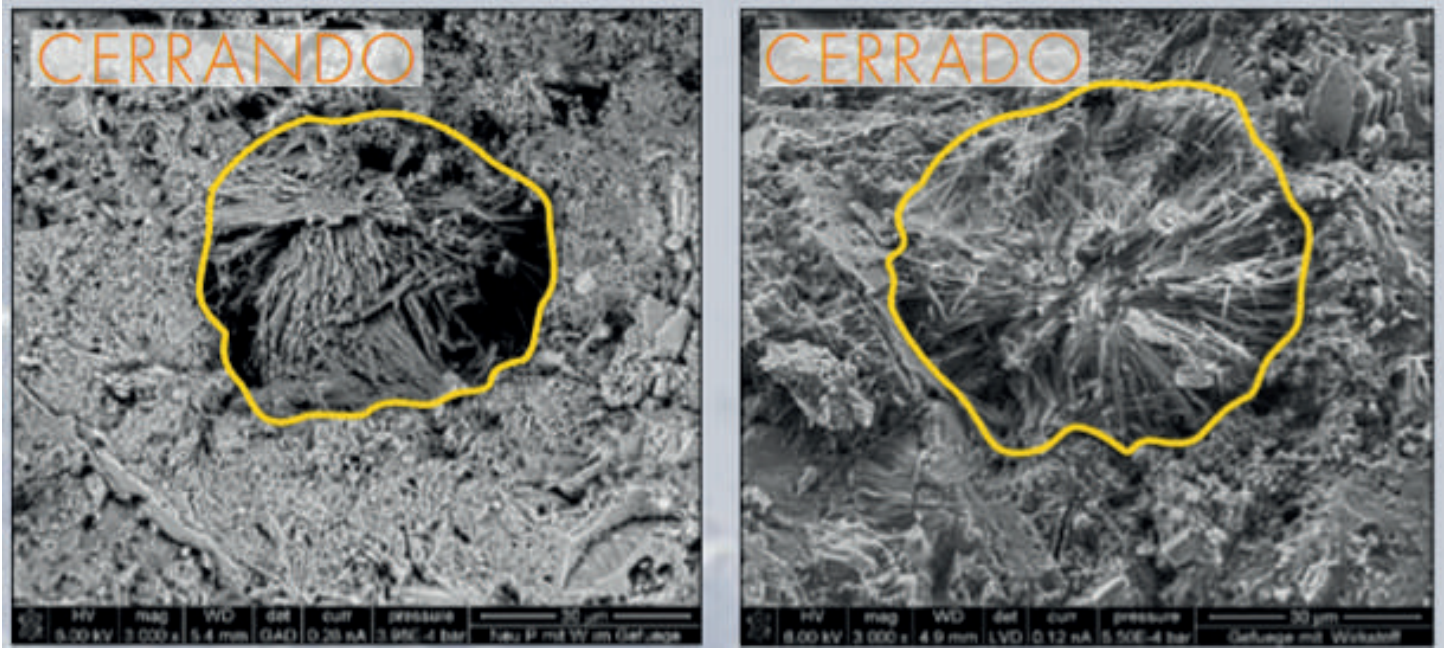
Concreto impermeabilizado con aditivo inclusor de aire



Concreto Impermeabilizado por cristalización red capilar completamente bloqueada por la formación de cristales

Con la tecnología de impermeabilización por cristalización, se reduce considerablemente la penetración del agua dentro de la matriz de concreto, aumentando la vida útil de las estructuras.

EUCON VANDEX AM - 10 es un aditivo integral por cristalización especialmente formulado para interactuar con la estructura de los poros capilares del concreto, promoviendo un sistema de impermeabilización que permanece como parte de la matriz de concreto. **EUCON VANDEX AM - 10** puede ser usado en aplicaciones por encima y por debajo del nivel (enterrado o expuesto).



Muestra sin EUCON VANDEX AM-10, espacio poroso sin cerrar completamente

Muestra con VANDEX AM-10. Espacio poroso cerrado completamente; Longitud de cristales hasta 30 pm, 10 veces más largos que la muestra sin EUCON VANDEX AM-10

INFORMACIÓN TÉCNICA EUCON VANDEX AM-10

TIPO DE PRUEBA	METODO	PARAMETRO DE PRUEBA	RENDIMIENTO RELATIVO
Penetración de agua	DIN 1048	72 psi cabeza de presión	40% de reducción
Permeabilidad de agua	CDR C48-92	200 psi cabeza de presión	70% de reducción
Absorción capilar	ASTM C-1585		40% de reducción
Resistencia a la compresión	ASTM C-39		Igual o hasta un 8% de incremento de acuerdo al diseño y los materiales empleados
Permeabilidad del ión cloruro	ASTM C-1202		10% de mejora
Contracción	ASTM C-157		Hasta un 20% de reducción

Pruebas realizadas bajo condiciones de laboratorio

EUCON VANDEX AM - 10 es usualmente dosificado del 1% al 2% del peso del material cementante (-) para la mayoría de aplicaciones.

1.2.2. Aditivos plastificantes.

Debido a que los tanques suelen ser estructuras con una alta cuantía de acero de refuerzo es necesario utilizar un concreto que tenga la fluidez necesaria para que se acomode de manera adecuada dentro de la formaleta y adicionalmente como en este tipo de estructuras se deben manejar bajas relaciones agua/material cementante, es necesario usar aditivos plastificantes o superplastificantes, los cuales funcionan cuando las moléculas de aditivo adsorbidas, se ubican en la superficie del cemento, produciendo la ionización de los filamentos o cadenas moleculares del aditivo, lo cual genera una separación de los granos de cemento individualizándolos lo que contribuye a la lubricación, hidratación y reducción de los esfuerzos, permitiendo así disminuir la cantidad de agua manteniendo la consistencia deseada, o aumentar el asentamiento si necesidad de agregar más agua.

Dentro del portafolio de productos TOXEMENT como aditivos plastificantes para este tipo de estructuras sugerimos el uso de:

- **PLASTOL 3500 ULTRA:** aditivo reductor de agua de alto rango, diseñado con policarboxilatos de última generación, que permite ofrecer buenos tiempos de trabajabilidad bajo condiciones de bajas relaciones agua / material cementante y frente a concretos con contenidos altos de adición.

Adicionalmente mantiene las características propias de los policarboxilatos, altas resistencias a la compresión y flexión a todas las edades. También brinda alta estabilidad en la matriz de las mezclas de alta fluidez, evitando fenómenos que se pueden presentar como el de la segregación.

PLASTOL 3500 ULTRA no contiene cloruros u otros materiales con potencial de oxidación.

PLASTOL 3500 ULTRA cumple con las normas ASTM C-494 Tipo A y F.

PLASTOL 3500 ULTRA puede ser usado a dosis de 0.10% a 1.4% del peso del cemento, es decir, de 90 ml a 1.261 ml por cada 100 kg de cemento, según la reducción de agua requerida.

- **EUCON 37** es un aditivo reductor de agua de alto poder para hormigón; cumple con la norma ASTM C-494 tipo A y F o ICONTEC 1299

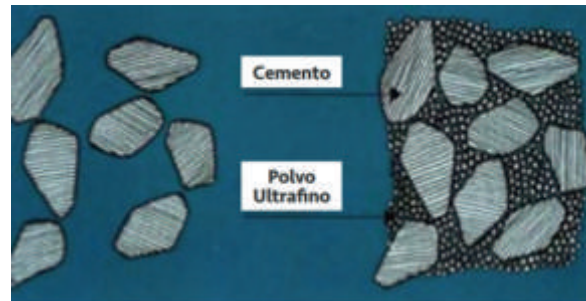
Para producir concreto de alta resistencia, la dosis de EUCON 37 varía entre el 0,9% al 1,5% del peso del cemento usado en la mezcla, o sea de 450 g a 750 g de EUCON 37 por saco de cemento de 50 kg, con lo cual se producen relaciones bajas de agua/cemento.

Para producir concreto fluido, la dosis de EUCON 37 varía entre el 0,5% al 1.0% del peso del cemento usado en la mezcla, o sea 250 g a 500 g de EUCON 37 por saco de cemento de 50 kg; manteniendo la mezcla cohesiva.

1.2.3. Aditivos densificadores del concreto.

Uno de los productos que mejor contribuye a mejorar la densidad del concreto es la Microsílica. La Microsílice o Microsílica o Humo de sílice o silica fume, como fue adoptado por la ASTM y el ACI para referirse al humo de sílice condensado, es un subproducto de la industria de las aleaciones de hierro, como el ferrosiliceo. En términos simples, es el hollín que queda adherido a las mangas del filtro cuando los gases pasan a través de éste.

El cemento durante el proceso de hidratación libera calor, que en presencia de un material amorfo rico en sílice (como la microsílíce), en condiciones de humedad y a temperatura ambiente, forma productos cementantes secundarios estables física y químicamente que contribuyen a las resistencias del concreto; además, los productos formados no liberan calor de hidratación y son resistentes químicamente, lo que hace concretos más durables. De otra parte, el tamaño de partícula le permite ocupar los vacíos que normalmente quedan en la pasta de cemento, dando un efecto de densificación, contribuyendo en la masa de concreto a una menor porosidad, menor permeabilidad, mayor resistencia y mayor durabilidad.



Dentro del portafolio de productos TOXEMENT como aditivos para densificar el concreto el uso de: **EUCON MSA - MICROSILICA:** humo de sílice para obtener concretos de alta resistencias.

EUCON MSA - MICROSILICA es un aditivo en polvo, color gris que adicionado al concreto le otorga características de alta resistencia mecánica y química. **EUCON MSA - MICROSILICA** reacciona con el hidróxido de calcio en la pasta de cemento, produciendo mayor cantidad de gel de silicato de calcio, incrementando las resistencias y durabilidad. Las partículas muy finas de microsílíce llenan los pequeños espacios entre las partículas de cemento creando un concreto más denso y menos permeable.

EUCON MSA - MICROSILICA se puede dosificar entre el 3% y 10% del peso del cemento y/o de acuerdo a las consideraciones técnicas de aplicación solicitadas. Se pueden requerir dosificaciones más altas, para lo cual se recomienda la ejecución previa de ensayos de validación y/o consultar con el departamento Técnico de TOXEMENT.

EUCON MSA - MICROSILICA cumple con los requerimientos de ASTM C- 1240.

1.3. Acero de refuerzo y Control de fisuración

El control de la fisuración en una estructura que va a contener agua es fundamental para asegurar que la matriz de concreto sea lo más densa, los esfuerzos que se hagan para densificar el concreto como usar bajas relaciones a/c, usar aditivos que disminuyan la permeabilidad, densificar la mezcla con adiciones como la microsílíce pueden perderse si no se controla la fisuración.

El ACI 224R -01 "Control de la Fisuración en Estructuras de Hormigón" establece los anchos máximos permitidos de fisuras estructuras de concreto armado de acuerdo a su condición de exposición como se muestra en el siguiente gráfico:

ACI 224R -01 Tabla 4.1 -Guía para anchos de fisura razonables*, hormigón armado bajo cargas de servicio

Condición De Exposición	Ancho De La Fisura	
	pulgadas	mm
Aire seco o membrana protectora	0,016	0,41
Humedad, aire húmedo, suelo	0,012	0,30
Productos químicos descongelantes	0,007	0,18
Agua de mar y rocío de agua de mar, humedecimiento y secado	0,006	0,15
Estructuras para retención de agua†	0,004	0,10

**Es de esperar que una parte de las fisuras de la estructura superarán estos valores. Con el tiempo, el porcentaje de fisuras que superan estos valores puede ser significativo. Estos son lineamientos generales para el diseño, que se deben utilizar juntamente con un sólido juicio profesional. Excluyendo tuberías sin presión*

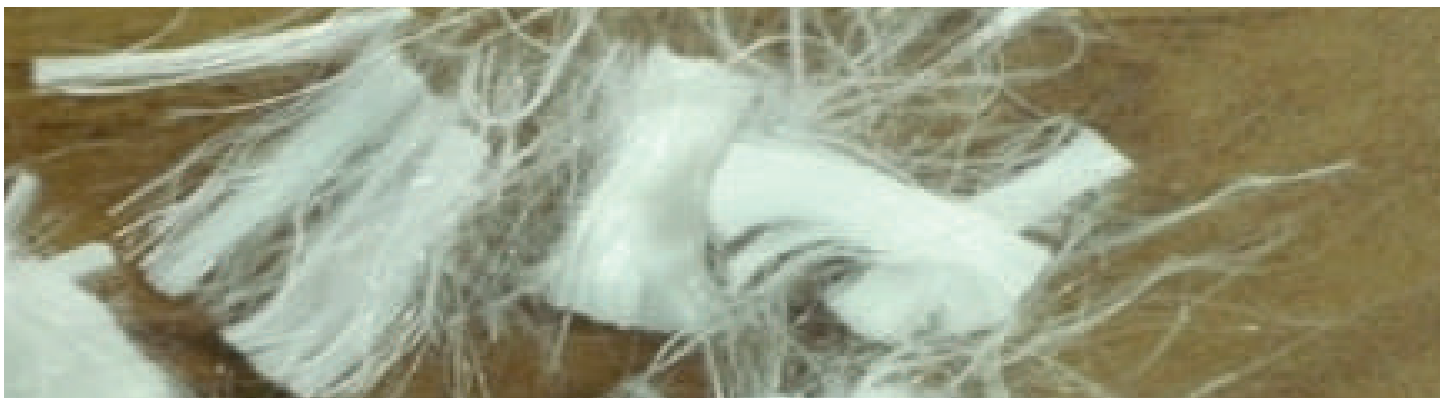
La fisuración se puede controlar con la distribución del acero de refuerzo respetando la cuantía de diseño pero distribuyendo barras más pequeñas y con una menor separación entre ellas, lo que impide que se formen fisuras de tamaños que excedan lo que especifica el ACI.

El **ACI 350 2R-04** "Concrete Structures for Containment of Hazardous Materials" Especifica los espesores mínimo y la ubicación del acero de refuerzo para muros según su altura y si se trata de concreto vaciado en obra o prefabricado.

Descripción	Altura del muro	Espesor mínimo	Ubicación del acero de refuerzo
Concreto vaciado en sitio	Más de 3 m	30 cm	Ambas caras
	Entre 1.2. m y 3m	25 cm	Ambas caras
	Menos de 1.2 m	15 cm	Centro del muro
Concreto Prefabricado	1.2 m o más	20 cm	Centro del muro
	Menos de 1.2 m	10 cm	Centro del muro

1.3.1. Microfibras para disminuir la fisuración por retracción plástica

Las microfibras se utilizan regularmente para el control del agrietamiento por retracción plástica, también ayudan a disminuir la permeabilidad dentro de la matriz de concreto por lo cual son ideales para el uso de estructuras ambientales donde se busca disminuir fisuración y la permeabilidad.

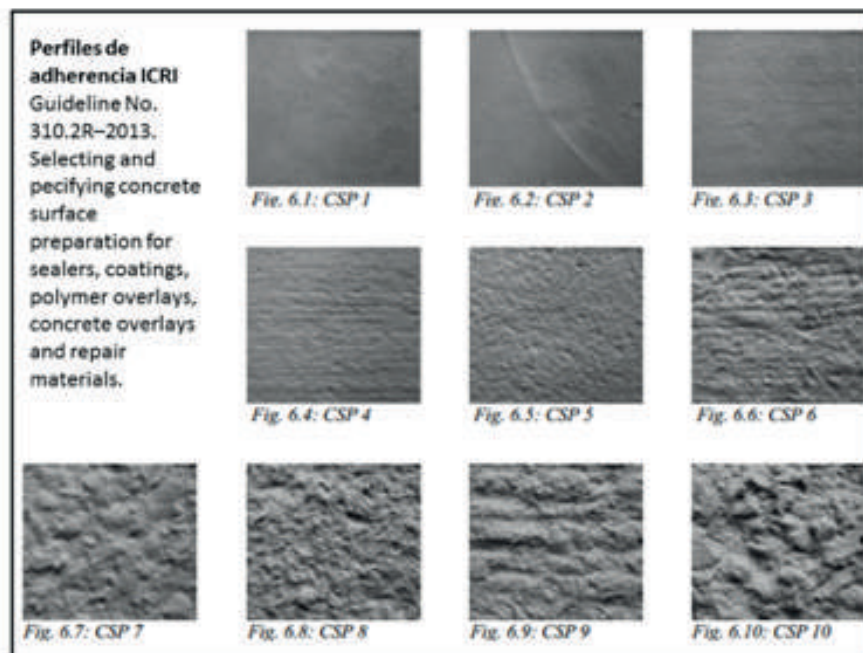


Dentro del portafolio de productos TOXEMENT las microfibras que sugerimos para este tipo de estructuras son:

TIPO DE FIBRAS	APLICACIÓN	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN
MICROFIBRAS	Retracción plástica	FIBER STRAND 150	Microfibra sintética monofilamento, de polipropileno , para reforzamiento de concreto. Cumple con la norma ASTM C-1116, especificación estándar para concreto y concreto lanzado.	0.4 a 0.6 kg/m ³
		FIBERSTRAND N	micro-fibra monofilamento de Nylon para reforzamiento de concreto. Cumple con la norma ASTM C-1116, especificación estándar para concreto y concreto lanzado reforzado con fibra.	0.6 kg/m ³

1.4. Acabado de la superficie del concreto

La NSR 10 afirma que otro factor que contribuye a la impermeabilidad del concreto es la textura que se le dé a la superficie de concreto, por lo cual sugiere acabados con llanas y formaletas lo más lisas posibles. Sin embargo cuando se van a colocar posteriormente otro tipo de recubrimientos o películas impermeables adheridas se debe hacer un tratamiento posterior a la superficie para lograr un perfil de rugosidad CSP 3 y facilitar la adherencia entre el recubrimiento y la superficie de concreto.



1.5. Curado del concreto.

El adecuado curado del concreto asegura la óptima hidratación de las partículas de cemento, por ende, el desarrollo de las resistencias de diseño, también disminuye la fisuración aumentando así su durabilidad. Para facilitar la adherencia de los recubrimientos impermeables que se utilizan para proteger las estructuras de concreto es necesario colocar curadores de fácil remoción, dentro del portafolio de productos TOXEMENT se sugiere el uso de EUCO CURADOR ER, curador para concreto base acuosa de fácil remoción.

EUCO CURADOR ER es un compuesto curador formador de membrana, formulado a partir de resinas, que promueve un excelente curado para el concreto permitiéndole retener el agua suficiente para alcanzar la resistencia de diseño.

EUCO CURADOR ER puede ser fácilmente removido de la superficie del concreto permitiendo la aplicación de recubrimientos, selladores u otro tipo de acabados.

EUCO CURADOR ER cumple con la norma ASTM C-309 Tipo I.

2. Requisitos especiales de durabilidad.

La NRS -10 señala respecto a la impermeabilidad, la capacidad de una estructura para retener líquidos se puede garantizar dentro de los límites razonables, si:

- La mezcla de concreto esta adecuadamente dosificada y el concreto se consolida sin segregación.
- Se limita el ancho de las fisuras en la cara de concreto en contacto con el agua, usando los métodos prescritos en capítulo C.23.-C.10.6.4. Además se debe cumplir estrictamente con los recubrimientos indicados en el C.23-C.7.7.
- Se dispone juntas de expansión y contracción, con separaciones y diseños adecuados.
- Se utilizan elemento de juntas y empalmes adecuados para evitar fugas.
- El refuerzo en las cantidades apropiadas se dispone y se coloca adecuadamente. La fisuración puede minimizarse por medio de un buen diseño de refuerzo, teniendo especial cuidado en la selección de los diámetros, su distribución y su separación.
- La impermeabilidad del concreto aumenta en la medida que el concreto utilizado tenga relaciones agua – material cementante lo más bajas posible que permitan una trabajabilidad adecuada y una buena compactación.
- El tratamiento que se dé a la superficie de concreto contribuye a la impermeabilidad cuando se utilizan acabados con llana o formaleta lo más lisas posible.
- Es inevitable que ocurra la retracción de fraguado, no obstante deben tomarse todas las precauciones para minimizarla por medio de relaciones agua/material cementante apropiadas, suficiente refuerzo para retracción, disposición de juntas adecuadas y principalmente un buen curado de concreto.

En las estructuras de concreto de ingeniería ambiental pueden existir condiciones severas donde se requiere alta resistencia al ataque químico, ciclos de humedecimiento y secado, ciclos de hielo y deshielo y exposición al medio ambiente. En la tabla C.23.-C.4.2.1. Expone las categorías y clases de exposición para estructuras ambientales de concreto.

TABLA C.23-C.4.2.1.- CATEGORIAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN

Categoría	Severidad	Clase	Condición	
F Congelamiento y Deshielo	No aplicable	F0	Concreto no expuesto a ciclos de descongelamiento y deshielo	
	Moderada	F1	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y exposición ocasional a la humedad.	
	Severa	F2	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y en contacto continuo con la humedad	
	Muy severa	F3	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y en contacto continuo con la humedad y expuesto a productos químicos descongelantes.	
S Sulfato			Sulfatos solubles en agua (SO ₄) en el suelo % de peso	Sulfato (SO ₄) disuelto en agua, ppm
	No aplicable	S0	SO ₄ ≤ 0.10	SO ₄ ≤ 150
	Moderada	S1	0.10 ≤ SO ₄	150 ≤ SO ₄ ≤ 1500 agua marina
	Severa	S2	0.20 ≤ SO ₄ ≤ 2	1500 ≤ SO ₄ ≤ 10000
	Muy severa	S3	SO ₄ ≤ 2	SO ₄ ≤ 10000
P Requerimiento de baja permeabilidad	No aplicable	P0	En contacto donde no se requiere baja permeabilidad	
	Requerida	P1	En contacto donde no se requiere baja permeabilidad	
C Protección del refuerzo para la corrosión	No aplicable	C0	Concreto seco o protegido contra la humedad	
	Moderada	C1	Concreto expuesto a la humedad pero no a una fuente externa de cloruros	
	Severa	C2	Concreto expuesto a la humedad y a una fuente externa de cloruros provenientes de productos químicos descongelantes, sal, agua salobre, agua del mar o salpicaduras del mismo origen	
Q Exposición a químicos corrosivos	No aplicable	Q0	Concreto que no está expuesto a químicos corrosivos	
	Severa	Q1	Concreto expuesto a químicos corrosivos diferentes de descongelantes.	

El uso de adiciones como la microsilica ha demostrado densificar el concreto dando como resultado un mejor desempeño al ataque de sulfatos.

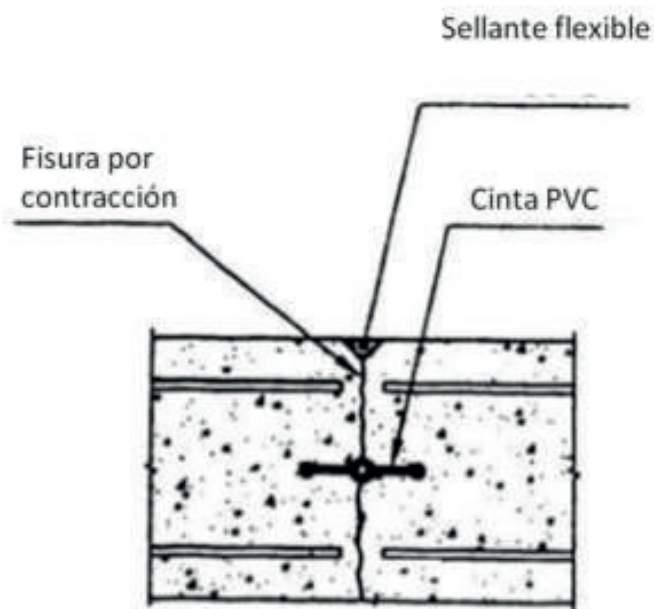
Cuando existe una exposición severa a ácidos, gases corrosivos y otros químicos, así como en estructuras sometidas a erosión por erosión y cavitación es necesario el uso de recubrimientos o coberturas de protección para el concreto que va estar sometido a estas condiciones. Para la adecuada selección de un recubrimiento debe obtenerse información específica con respecto a la resistencia a cada químico en particular bajo condiciones ambientales variables tales como temperaturas y concentración de químicos.

3. JUNTAS.

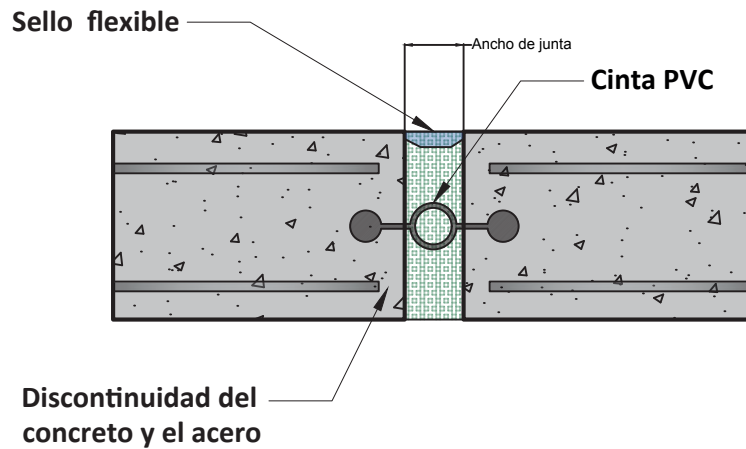
En un tanque pueden existir tres tipos de juntas:

- Juntas de contracción
- Juntas de expansión
- Juntas de construcción.

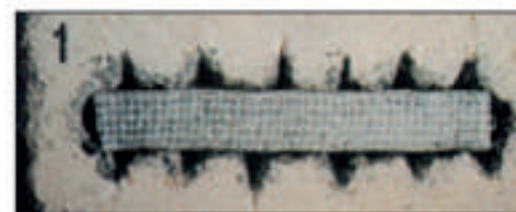
3.1. Juntas de Contracción: la contracción es una pérdida de volumen en la masa de concreto que ocurre durante el proceso de fraguado (pasar de un estado fluido a un estado sólido o endurecido) y se produce por la pérdida de agua; este fenómeno puede causar esfuerzos en el concreto, que cuando superan su resistencia a la tensión generan fisuras. Las llamadas juntas de contracción, juntas de retracción o juntas de control, se hacen con el propósito de anticiparse a esta situación y darle "espacio" al concreto para que libere estos esfuerzos por medio de una junta obteniendo un resultado estético y funcional. Se sugiere sellarla con un sellante flexible que permita el movimiento, previa colocación de un soporte de junta.



3.2. Juntas de Expansión: Son juntas diseñadas para permitir el movimiento de expansión y contracción de dos secciones de concreto adyacentes, teniendo discontinuidad completa en toda la sección del elemento se diseña. Se sugiere colocar una cinta PVC en el eje central del elemento y en sus extremos debe sellar con un sellante flexible que permita el movimiento, previa colocación de un soporte de junta.



3.3. Juntas de Construcción: como su nombre la indica son diseñadas para facilitar la construcción en las diferentes etapas de vaciado del concreto, es recomendable que coincidan con las juntas de contracción y expansión. Se sugiere colocar la cinta PVC en el eje central del muro o del piso y en algunos casos requiere un sello en las caras del concreto con un sellante flexible que permita el movimiento, previa colocación de un soporte de junta. Adicionalmente para proteger el acero de refuerzo se sugiere la colocación de un sellador impermeable y expansible para juntas frías, **SUPERSTOP**.



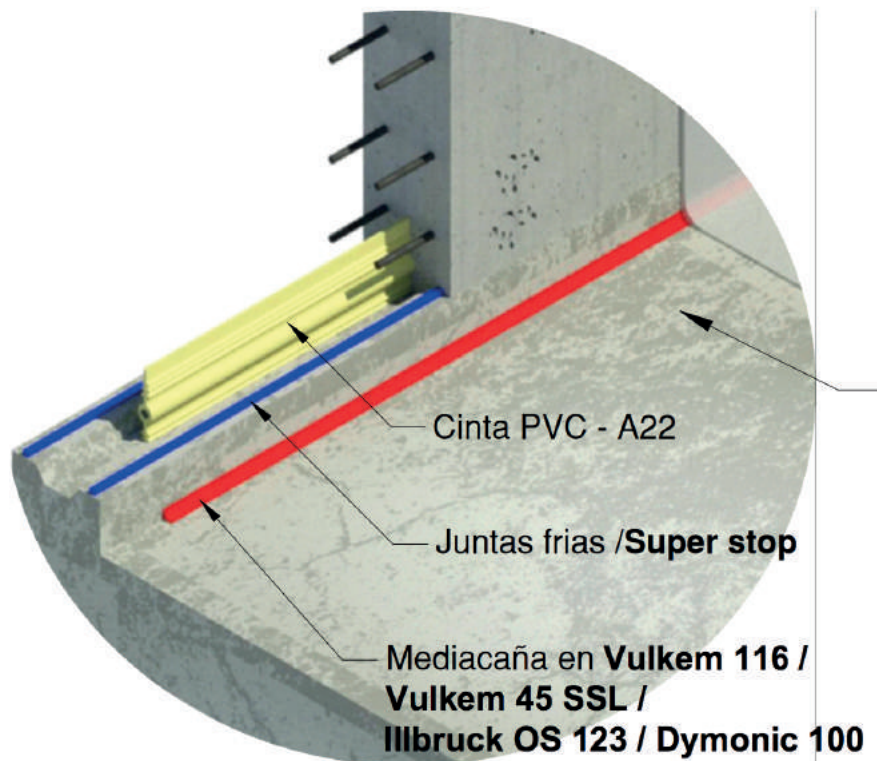
Superstop® seco en hormigón



Superstop® a los 3 días del mojado

SUPERSTOP es un sello impermeable que combina la resistencia de un sello convencional con la capacidad de bloqueo del paso del agua de la bentonita.

Cuando el agua entra en contacto con el **SUPERSTOP**, ésta entra en contacto con la bentonita, causando una expansión de la misma, formando una masa impermeable que sella cualquier filtración de líquido.

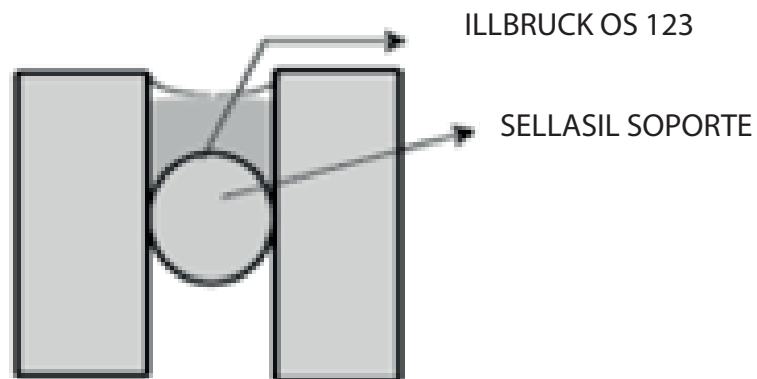


3.4. Sellantes Flexibles Para Juntas o Medias Cañas:

Para el sello de juntas flexibles de tanques se sugiere el uso de:

ILLBRUCK OS 123 es un sellador bituminoso plasto-elástico de secado neutro a base de bitumen modificado y otros polímeros. Es estable entre -35°C y 90°C con excelente resistencia a la deformación. Se adhiere a múltiples sustratos como ladrillo, concreto, bloques, PVC, EPS, metales, vidrio, asfalto, membranas. Incluso puede ser aplicado en inmersión.

ILLBRUCK OS 123 cumple con los requerimientos de la norma AS/NZS 4020 (Australian Water Quality Centre) para contacto con agua potable.



GUÍA DE SELECCIÓN PARA LA CINTA PVC

Tipo de construcción	Cabeza de presión hidrostática	Movimiento de la estructura	Tipo de cinta PVC
Juntas frías	Hasta 373 KPa.	No considerable	A – 10
Albercas Piscinas Tanques de almacenamiento Muros de contención	Hasta 373 KPa.	Pequeños o moderados	A - 15
Túneles Galerías Presas Diques	Hasta 597 KPa.	Moderados a considerables	A – 22
Pisos		Moderado	UM - 18



Adecuada instalación de la cinta PVC



Inadecuada instalación de la cinta PVC

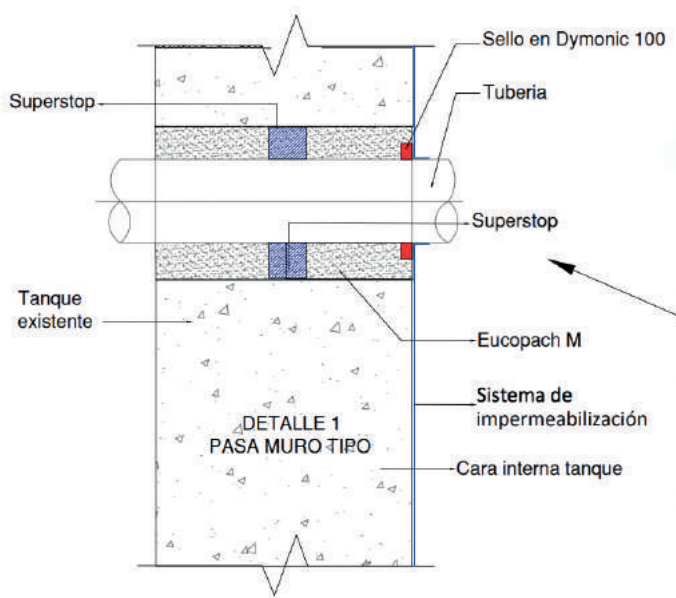
Sello De Pases De Tuberías.

Se sugiere el siguiente procedimiento:

Si la tubería se va a colocar antes de la fundida, alrededor de los tubos y en eje central del muro colocar **SUPERSTOP**, sellador impermeable y expansible para juntas frías, posteriormente fundir el concreto.

Si el pase se hace de manera posterior, con un saca núcleos abrir una perforación de un pulgada más ancha que el diámetro del tubo, posteriormente colocar el tubo con el SUPERSTOP alrededor del mismo. Luego el espacio que entre el tubo y el concreto llenarlo con un mortero de reparación estructural como el **EUCOPATCH M**.

Finalmente sellar la unión entre el tubo y concreto o el mortero con un sellantes flexible como el **ILLBRUCK OS 123** o **DYOMINC 100**.



Reparación De Pases De Formaletas Y Hormigueros.

Para la reparación de los pases de formaleta o reparación de hormigueros se sugiere el siguiente procedimiento:

Tratar la zona interna de los orificios dejados por las corbatas hasta obtener una superficie rugosa con un perfil mínimo de CSP 4.

Retirar totalmente los materiales sueltos, sedimentos de óxido, sales o cualquier otro tipo de residuos. Imprimir con **EPOTOC 1-1** "adherente epóxico para pega de concreto nuevo a endurecido" o **EPOTOC L** "Puente de adherencia epóxico con prolongado tiempo abierto de aplicación".

Reparar los orificios dejados alrededor de las corbatas con **EUCOPATCH M** "Mortero de reparación monocomponente de alta resistencia para reparaciones estructurales".

FUENTES

Reglamento Colombiano Para La Construcción Sismo Resistente NSR 10

ACI 350M-06

ACI 224R-01 "Control de la Fisuración en Estructuras de Hormigón"



EUCLID GROUP TOXEMENT

CONSTRUYENDO MEJORES PROYECTOS

WWW.TOXEMENT.COM.CO

Para mayor información consulte la hoja técnica visitando nuestro portal web o consulte nuestro departamento técnico.

**GUÍA DE ESPECIFICACIÓN PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE TANQUES O ESTRUCTURAS
DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE CONCRETO**



theeuclidgroup.com