

Formato CSI de Xypex Bio-San Admix

Sección 033000

1.01 RESUMEN

- A. **La sección incluye:** Suministro de mano de obra, materiales, servicios y equipo necesarios para la provisión e instalación de aditivo cristalino antimicrobiano para concreto, conforme a planos y especificaciones
- B. Secciones Relacionadas:
1. Sección 031000 - Conformado de Concreto
 2. Sección 032000 - Refuerzo de Concreto
 3. Sección 031516 - Juntas de Construcción en Concreto
 4. Sección 033713 - Concreto Proyectado
 5. Sección 034000 - Prefabricados de Hormigón
 6. Sección 071616 - Recubrimientos Cristalinos
 7. Sección 079000 - Protección Conjunta

1.02 REFERENCIAS

- A. **Normas aplicables:** Se hace referencia a las siguientes normas:
1. American Society for Testing and Materials (ASTM)
 2. Army Corps of Engineers (CRD)
 3. American Concrete Institute (ACI)
 4. International Organization for Standardization (ISO)
 5. European Standards (EN)

1.03 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- A. **Aditivo Impermeabilizante Cristalino Antimicrobiano:** El sistema de protección e impermeabilización del hormigón será de tipo cristalino antimicrobiano que controla químicamente y fija permanentemente tanto la estructura cristalina insoluble dentro de los poros y capilares del hormigón como los sólidos minerales bioactivos en la matriz del hormigón. Este aditivo de doble sistema sella el hormigón contra la penetración de líquidos desde cualquier dirección y lo protege del deterioro debido a las duras condiciones ambientales en aplicaciones de aguas residuales. El producto se presentará en polvo y se incorporará a la mezcla durante la producción del hormigón. Será un aditivo integral para hormigón registrado por la EPA para la prevención de la corrosión inducida por microbios (MIC), que se encuentra típicamente en tanques de hormigón, tuberías, pozos de registro y otras estructuras/elementos de los sistemas de alcantarillado y drenaje. El aditivo impermeabilizante cristalino antimicrobiano contará con un Sistema de Detección Visual (VDS) que permita confirmar su presencia en el hormigón endurecido.

1.04 REQUISITOS DE RENDIMIENTO DEL SISTEMA

A. Requisitos de Prueba: El sistema de impermeabilización cristalina antimicrobiana deberá haber sido probado de acuerdo con las siguientes normas y condiciones, según el rango de dosificación del fabricante, y los resultados de las pruebas deberán cumplir o superar los requisitos de rendimiento especificados en este documento.

B. Laboratorio Independiente: Las pruebas deberán haber sido realizadas por un laboratorio independiente acreditado, que cumpla con los requisitos de ASTM E 329, CCRL, CCIL, ISO 17025 u otra norma internacional aplicable para la certificación de laboratorios de pruebas.

C. Efecto Antimicrobiano: Las pruebas independientes se realizarán de acuerdo con la norma ISO 22196 (Mod.) "Medición de la Actividad Antibacteriana en Plásticos y otras Superficies No Porosas". Se analizarán muestras de concreto de control, tratadas y no tratadas, y se demostrará un efecto antimicrobiano definitivo mediante una reducción significativa en la formación de bacterias *Thiobacillus Novellus* / *Starkeya Novella* en las muestras tratadas en comparación con las muestras no tratadas.

D. Índice de Corrosión del Hormigón: Las muestras de hormigón de control, tratadas y no tratadas, se analizarán en un entorno de aguas residuales con altas concentraciones de H_2S . Las muestras tratadas deberán mostrar una pérdida de masa al menos 9 veces menor después de 10 años en comparación con las muestras de control.

E. Acción y Eficacia Antimicrobiana a Largo Plazo: El aditivo antimicrobiano debe mostrar una acción y eficacia antimicrobiana a largo plazo, demostrada por una concentración mínima de bacterias en el hormigón tratado después de 10 años de exposición a un entorno de aguas residuales con altos niveles de H_2S .

F. Formación Cristalina: La capacidad de cristalización del sistema de impermeabilización se evidenciará mediante fotografías independientes de microscopio electrónico de barrido (MEB) que muestren formaciones cristalinas dentro de la matriz del hormigón.

G. Permeabilidad 1: Se realizarán pruebas independientes de acuerdo con la norma CRD-C48 (Mod.) "Permeabilidad del Hormigón" del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. Las muestras de hormigón se someterán a pruebas de presión a 150 psi (350 pies de columna de agua) o 1,05 MPa (106 m de columna de agua). Transcurridos 5 días, las muestras sin tratar deberán presentar fugas, mientras que las muestras tratadas no deberán presentar fugas medibles.

H. Permeabilidad 2: Se realizarán pruebas independientes según la norma EN 12390-8. Las muestras tratadas se expondrán a agua a una presión de 0,5 MPa durante 72 horas. Las muestras tratadas deberán presentar una reducción del coeficiente de permeabilidad de al menos el 80 % en comparación con el hormigón de control. Las muestras de control deberán tener una profundidad de penetración de al menos 50 mm.

I. Resistencia al ácido sulfúrico: Se realizarán pruebas independientes para determinar la "Resistencia al ácido sulfúrico de las muestras de hormigón". Las muestras de hormigón tratadas con una dosis del 3 % se compararán con muestras de control sin tratar. Todas las muestras se sumergirán en ácido sulfúrico al 7 % y se pesarán diariamente hasta que la muestra de control alcance una pérdida de masa del 50 %. En el pesaje final, el porcentaje de pérdida de masa de las muestras tratadas deberá ser significativamente menor que el de las muestras de control.

J. Resistencia a los sulfatos: Se realizarán pruebas independientes para determinar la "Resistencia a los sulfatos de las muestras de concreto" tratadas con aditivo cristalino integral. Las muestras tratadas y no tratadas deberán sumergirse en una solución concentrada de sulfato durante al menos 4 meses. En el pesaje final, el porcentaje de pérdida de masa de las muestras tratadas deberá ser significativamente menor que el de las muestras de control.

K. Resistencia a la compresión: Las muestras de concreto que contengan el aditivo impermeabilizante cristalino antimicrobiano se compararán con una muestra de control sin tratar de la misma mezcla. A los 28 días, las muestras tratadas deberán presentar una resistencia a la compresión igual o mayor que la de la muestra de control.

L. Sistema de detección visual (VDS): El aditivo impermeabilizante cristalino antimicrobiano deberá incluir un sistema de detección visual que permita confirmar que el concreto contiene el aditivo cristalino. El sistema de detección visual estará compuesto por partículas no solubles en agua y será detectable después del endurecimiento del concreto y durante al menos 6 meses después del vertido.

1.05 ENVÍOS

A. General: Presentar las propuestas listadas de acuerdo con las condiciones del Contrato y con la Sección de Procedimientos de Presentación de la División 1.

B. Datos del Producto: Presentar los datos del producto, incluyendo las especificaciones del fabricante, las instrucciones de instalación y las recomendaciones generales para la protección del concreto y la impermeabilización.

C. Informes de Pruebas: Presentar, para su aceptación, informes de pruebas completos de centros de pruebas independientes aprobados que certifiquen que el sistema de impermeabilización cristalina antimicrobiana cumple con las características de rendimiento y los requisitos de prueba especificados en este documento.

D. Certificación del Fabricante: Presentar documentación firmada por el fabricante o su representante que certifique que los materiales a instalar cumplen con los requisitos de esta especificación.

1.06 GARANTÍA DE CALIDAD

A. Cualificaciones del fabricante: El fabricante debe estar registrado en la norma ISO 9001 y tener al menos 10 años de experiencia en la fabricación de aditivos impermeabilizantes cristalinos. El fabricante debe ser capaz de proporcionar asistencia técnica en campo durante la fase de construcción. Los fabricantes que no puedan proporcionar asistencia técnica continua en campo o que no puedan proporcionar los datos de las pruebas de rendimiento especificados en este documento no serán considerados para el proyecto.

B. Instalador: El proveedor de hormigón premezclado y/o el instalador del aditivo impermeabilizante cristalino antimicrobiano deberán contar con la aprobación escrita del fabricante o su representante.

C. Reunión previa a la instalación: Antes de la instalación del sistema de impermeabilización antimicrobiana, se debe realizar una reunión con el arquitecto/ingeniero, el representante del propietario, el proveedor de hormigón, el colocador de hormigón y el representante del fabricante de impermeabilización antimicrobiana para verificar y revisar lo siguiente:

1. Requisitos del proyecto para la protección antimicrobiana y la impermeabilización, según lo establecido en los documentos del contrato.
2. Datos del producto del fabricante, incluyendo las instrucciones de mezcla e instalación.

D. Asesoría técnica: El representante del fabricante brindará asesoría técnica sobre las aplicaciones de protección antimicrobiana e impermeabilización, y brindará apoyo in situ según sea necesario.

E. **Pruebas de verificación / Examen del sistema de detección visual:** Un técnico en pruebas de concreto u otra persona capacitada realizará pruebas de verificación que indiquen que el aditivo Xypex se ha dosificado en el concreto, cuando sea necesario.

1.07 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

A. **Pedido:** Cumpla con las instrucciones de pedido del fabricante y los plazos de entrega para evitar retrasos en la construcción.

B. **Entrega:** Entregue los materiales impermeabilizantes empacados en la obra en sus contenedores originales intactos, con las etiquetas y los sellos del fabricante intactos.

C. **Almacenamiento:** Almacene los materiales impermeabilizantes en un lugar seco y cerrado a una temperatura mínima de 7 °C (45 °F).

1.08 GARANTÍA

A. **Garantía del Proyecto:** Consulte las condiciones del Contrato para conocer las disposiciones de la garantía del proyecto.

B. **Garantía del Fabricante:** El fabricante proporcionará una garantía estándar del producto, otorgada por un representante autorizado de la empresa.

PARTE 2 – PRODUCTOS

2.01 MATERIALES

A. **Fabricante Aceptable:**

Xypex Chemical Corporation
13731 Mayfield Place, Richmond, B.C., Canadá V6V 2G9 Tel.: 800 961 4477 o 604 273 5265
Fax: 604 270 0451
Correo electrónico: info@xypex.com Sitio web: www.xypex.com

Nota: Los fabricantes aceptados incluyen todas las operaciones de fabricación autorizadas de Xypex Chemical Corporation.

B. **Productos de Propiedad:** Materiales impermeabilizantes cristalinos antimicrobianos Xypex, como se indica a continuación:

1. Xypex Bio-San
2. Xypex Megamix II con Bio-San
3. Xypex Concentrado

C. **Presentación de sustituciones o productos alternativos:**

1. No se permiten sustituciones.
2. Todas las solicitudes para considerar sustituciones o productos equivalentes deben dirigirse al Ingeniero de Registro.
3. Todos los costos asociados con la evaluación de cualquier sustitución o producto alternativo solicitado correrán a cargo del licitador que lo solicite.

D. **Calidad de la fuente:** Obtener todos los productos impermeabilizantes cristalinos antimicrobianos patentados de un solo fabricante.

2.02 DOSIS

- A. **General:** Xypex Bio-San debe añadirse a la mezcla de hormigón durante la dosificación.
- B. **Dosis:** En condiciones normales, el polvo cristalino antimicrobiano se añadirá a la mezcla de hormigón en las siguientes proporciones:
1. Xypex Bio-San 1 % en peso del material cementante

PARTE 3 – EJECUCIÓN

3.01 INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE

- A. **Cumplimiento:** Cumplir con los datos del producto del fabricante con respecto a la instalación, incluidos boletines técnicos, catálogo de productos, instrucciones de instalación y etiquetas de embalaje del producto.

3.02 CONDICIONES DEL PROYECTO

- A. **Control de Fisuras:** Todo el refuerzo deberá cumplir con las normas aplicables. Los elementos de hormigón deberán diseñarse y construirse para minimizar y controlar las fisuras.
- B. **Tiempo de Fraguado y Resistencia:** Xypex Bio-San es neutro en cuanto al fraguado. Los factores que afectan el tiempo de fraguado pueden incluir el diseño de la mezcla de hormigón, la dosificación de Bio-San, otros aditivos, la temperatura del hormigón y las condiciones climáticas. El hormigón que contiene Xypex Bio-San puede desarrollar resistencias últimas superiores a las del hormigón simple. Realice mezclas de prueba en las condiciones del proyecto para determinar el tiempo de fraguado y la resistencia del hormigón. Consulte con el fabricante o su representante sobre el diseño de la mezcla de hormigón, las condiciones del proyecto y la dosificación adecuada.
- C. **Condiciones Climáticas:** Para mezclar, transportar y colocar el hormigón en condiciones de alta o baja temperatura, siga las prácticas de hormigón mencionadas en las normas ACI 305R (Hormigonado en Climas Cálidos) y ACI 306R (Hormigonado en Climas Fríos) u otras normas aplicables.

3.03 APLICACIÓN

- A. **General:** Xypex Bio-San se añade al hormigón durante la dosificación. El aditivo Xypex Bio-San debe mezclarse con el hormigón hasta obtener una mezcla homogénea. No añada el polvo seco de Bio-San directamente al hormigón húmedo, ya que podría causar aglomeración y una dispersión deficiente.
- B. **Dosificación y mezcla del hormigón:** Los procedimientos para la adición de Xypex Bio-San varían según el tipo de operación y el equipo de la planta.
1. **Adición a la banda transportadora de árido grueso:** Añada el polvo de XBio-San directamente a la banda transportadora de árido grueso, ya sea manualmente o mediante un sistema de dosificación masiva controlado por computadora. Tenga en

cuenta las medidas de seguridad y salud de los trabajadores relacionadas con las bandas en movimiento y el polvo arrastrado por el viento.ypex

2. **Adición al camión de hormigón premezclado en la planta:** Añada Xypex Bio-San en polvo a granel o en bolsas solubles al tambor del camión de hormigón premezclado inmediatamente antes de que este se dirija hacia la planta. A continuación, agregue el resto de los materiales o el concreto premezclado, de acuerdo con las prácticas estándar de dosificación de concreto. Tome medidas para asegurar que las bolsas solubles se dispersen correctamente. Estas medidas pueden incluir: a) agregar las bolsas lo más adelante posible en el tambor, b) agregar una pequeña cantidad de agua de amasado junto con las bolsas, y c) centrifugar el tambor antes de agregar los componentes restantes. Evite demoras en la adición de otros componentes y utilice una mezcla a alta velocidad para asegurar la homogeneidad de la mezcla. Si no hay suficiente agua para una dispersión completa del polvo a granel, mezcle el polvo Bio-San con agua para formar una lechada y agréguela al tambor de la hormigonera antes de la dosificación. Tenga en cuenta el agua añadida en el diseño de la mezcla y el asentamiento.

3. **Adición a la mezcladora central:** Cargue Xypex Bio-San en polvo a granel o en bolsas solubles junto con los demás componentes. Mezcle de acuerdo con las prácticas estándar de dosificación para asegurar una dispersión completa y una mezcla homogénea. Tenga en cuenta las medidas de seguridad de los trabajadores al acceder al equipo.

4. **Planta de Prefabricados - Mezcladora Tipo Tambor:** Agregue Xypex Admix a la mezcladora junto con los demás ingredientes o inmediatamente después, y mezcle hasta obtener una mezcla homogénea. La mezcla de concreto se debe mezclar según las prácticas estándar.

Nota 1: Si bien es preferible instalar Xypex Admix en la planta, cuando sea necesario, se puede agregar una mezcla de lechada que contenga el Admix en la obra al camión hormigonera. Para crear una lechada, mezcle 5 partes de polvo de Admix con 3 partes de agua por volumen (es decir, una relación agua-polvo de 0.67 en masa). Después de agregarlo al tambor, mezcle el concreto durante un mínimo de 5 minutos a alta velocidad o hasta que esté completamente disperso. Tenga en cuenta el agua añadida en el diseño de la mezcla y el asentamiento.

Nota 2: Consulte con un representante local del Servicio Técnico de Xypex sobre los procedimientos adicionales para la adición y mezcla.

- C. **Construcción y Juntas Frías:** Además de los impermeabilizantes especificados, aplique una capa de lechada concentrada Xypex a razón de 1 kg/m² (2 lb/yd²) en las superficies de las juntas entre vertidos de hormigón. Humedezca las superficies antes de aplicar la lechada. Aplique la lechada y manténgala húmeda durante 12 horas; luego, deje que fragüe o se seque. Si las superficies de las juntas no son accesibles antes de verter el hormigón nuevo, contacte con un representante de servicio técnico de Xypex para obtener ayuda.

Nota: La inclusión, tipo y posición de los waterstops quedan a discreción del diseñador. Los waterstops expansivos pueden colocarse sobre Xypex después de que haya secado o antes de la aplicación de la lechada de Xypex. La lechada de Xypex solo puede aplicarse sobre un waterstop si cuenta con la aprobación del fabricante del waterstop.

- D. **Tiras de Sellado Xypex:** En condiciones hidrostáticas, también se deben aplicar tiras de sellado en las juntas de construcción rellenando las ranuras creadas a lo largo de ellas. Las ranuras deben tener 25 mm (1 pulgada) de ancho y 37 mm (1,5 pulgadas) de profundidad. Si las ranuras no están preformadas, se deben recortar a partir de dichas dimensiones. Rellene las ranuras de la siguiente manera:

1. Aplique una capa de lechada de Xypex Concentrado a la ranura, siguiendo las instrucciones o recomendaciones del fabricante.
2. Mientras la capa de lechada aún esté pegajosa, rellene la ranura con Xypex Concentrado Dry-Pac.
3. Compacte firmemente con un compactador neumático o un martillo y un taco, de modo que el material compactado ocupe la mitad de la profundidad de la ranura.
4. Rellene el resto de la ranura con Xypex Megamix II con Bio-San.

1. **Orificios de anclaje del encofrado:** Los orificios de anclaje del encofrado se impermeabilizarán de la siguiente manera:

1. repare el orificio de anclaje para crear un hueco de lados rectos con un perfil de al menos ICRI CSP-3. Para orificios de anclaje que atraviesan elementos, como los creados con anclajes cónicos, el hueco preparado deberá tener al menos 125 mm (5") de profundidad. Para anclajes cónicos, el hueco deberá llegar hasta la base del cono.
 - a. Para orificios de anclaje que atraviesan elementos, cree un tapón sólido de material en el fondo del orificio perfilado con Xypex Patch'n Plug, dejando al menos 100 mm (4") de hueco de anclaje vacío desde la parte superior del tapón hasta la superficie del elemento de hormigón.
 - b. Aplique una capa de lechada concentrada Xypex a una tasa de 0,8 kg/m² (1,5 lb/yd²) en el interior del orificio de anclaje.
 - c. Rellene y compacte el orificio de la travesía con Xypex Concentrate Dry-Pac hasta que el nivel del material compactado esté aproximadamente ¾" (20 mm) por debajo de la superficie del concreto.
 - d. Rellene el resto del orificio con Xypex Megamix II con Bio-San.

- F. **Reparación de Defectos:** Los defectos del concreto se repararán generalmente de la siguiente manera:

1. Grietas y Juntas de Construcción Defectuosas:

- a. Remueva las grietas, juntas de construcción defectuosas y otros defectos hasta una profundidad de 37 mm (1,5 pulgadas) y un ancho de 25 mm (1 pulgada). No se aceptan ranuras en forma de "V". La ranura se puede cortar con sierra en lugar de astillar, pero asegúrese de que esté en cola de milano o tenga otra forma que permita el enclavamiento mecánico de los materiales colocados posteriormente.
- b. Limpie la ranura de residuos y polvo. Empape el área con agua y elimine el exceso de agua superficial. Aplique una capa de lechada de Xypex Concentrado a razón de 0,8 kg/m² (1,5 lb/yd²) a la ranura.
- c. Mientras la capa de lechada aún esté pegajosa, rellene la cavidad con Dry-Pac. Comprímalo firmemente en la cavidad con un compactador neumático o un bloque y un martillo, de modo que el material compactado ocupe la mitad de la profundidad de la cavidad.
- d. Rellene el resto de la ranura con Xypex Megamix II con Bio-San.

- 2. Bolsas de roca, panales u otros defectos de concreto:** Se deben reparar todas las áreas con mala consolidación del concreto (panales o bolsas de roca). Se recomienda usar Xypex Megamix II con Bio-San o concreto premezclado dosificado con Xypex Bio-San C500 para el concreto de relleno.

Nota: Si hay flujo de agua activo, contacte con un Representante de Servicio Técnico de Xypex para obtener asistencia.

3.04 COLOCACIÓN

A. **Colocación del hormigón:** La colocación del hormigón se realizará de acuerdo con la norma ACI 309R: Guía para la Consolidación del Hormigón u otra norma aplicable. Se prestará especial atención a la consolidación en juntas, penetraciones y otros puntos con posibles fugas.

3.05 CURADO

A. **General:** El hormigón que contenga Xypex Bio-San debe curarse en húmedo de acuerdo con la norma ACI 308, "Práctica estándar para el curado del hormigón" u otra norma aplicable.

B. **Compuestos de curado:** No se recomienda el uso de compuestos de curado sobre hormigón tratado con Xypex Bio-San. De ser necesario, solo se pueden utilizar agentes de curado con eficacia comprobada de disipación y que no interfieran con la protección antimicrobiana. Contacte con un representante de servicio técnico de Xypex si es necesario.

3.06 PROTECCIÓN

A. **Protección:** Proteja el producto instalado y las superficies terminadas contra daños durante la construcción.

3.07 CONTROL DE CALIDAD DE CAMPO

A. **Verificación de la inclusión de Xypex:** Un técnico en pruebas de concreto u otras personas capacitadas examinarán las superficies de concreto en la obra para detectar defectos de volatilidad (VDS), generalmente dentro de los 28 días posteriores a la colocación o el desencofrado. Alternativamente, realice la evaluación de VDS en muestras de control de calidad de rutina (cubos o cilindros) moldeadas en la obra al momento del desencofrado en el laboratorio de concreto.

B. **Examen de defectos:** No oculte el concreto tratado con Xypex antes de que lo haya observado el arquitecto/ingeniero, el representante del fabricante u otras entidades designadas. Se examinará el hormigón para detectar defectos estructurales como panalización, bolsas de roca, agujeros de anclaje, juntas de construcción defectuosas, juntas frías y grietas mayores de 0,02" (0,5 mm). Dichos defectos se repararán de acuerdo con los procedimientos de reparación del fabricante, como se indicó anteriormente.

C. Pruebas para Tanques y Cimentaciones

1. **Pruebas:** Llene los tanques o, en el caso de las cimentaciones, apague el sistema de drenaje tan pronto como sea posible para que la estructura quede expuesta a sus condiciones normales de servicio. Examine si hay fugas. En el caso de estructuras que permanecerán secas hasta un evento específico (por ejemplo, un depósito de contención ubicado en el interior), los elementos de hormigón deben saturarse completamente varias veces durante un período de varias semanas para favorecer la formación de cristales.

2. Monitoreo:

- a. Las grietas y juntas con fugas activas se dejarán autocurar durante el tiempo que sea posible. Dependiendo del lugar de trabajo y las condiciones ambientales, la curación de las grietas puede tardar de varios días a semanas.
- b. Cualquier grieta o junta que no sane en el plazo permitido deberá ser Reparada

c. Las grietas móviles se repararán mediante inyección de poliuretano u otro método adecuado.

3. Reparación: Utilice los procedimientos de reparación de Xypex para sellar cualquier grieta estática o junta que no se autorrepare. Consulte las Declaraciones de Método (www.xypex.com/technical/statements) o contacte a un Representante de Servicio Técnico de Xypex para obtener los procedimientos de reparación adecuados.

Nota: Las temperaturas más bajas prolongarán el tiempo de desarrollo cristalin

3.08 INTERACCIÓN CON OTROS MATERIALES

A. Relleno: Se pueden utilizar los procedimientos normales de relleno después del curado del hormigón.

B. Pintura, epoxi, lechada, enfoscado de cemento, yeso o estuco: Xypex Bio-San proporciona protección contra bacterias en contacto directo con el hormigón tratado con Bio-San. El hormigón tratado con Bio-San no debe cubrirse ni recubrirse sobre ninguna superficie que se desee proteger contra la corrosión inducida por microbios.

C. Responsabilidad de garantizar la compatibilidad: Los productos Xypex Bio-San son compatibles con la mayoría de los aditivos utilizados en la producción de hormigón de calidad, incluidos los inclusores de aire. Sin embargo, Xypex Chemical Corporation no ofrece garantías ni declaraciones sobre la compatibilidad de los productos Xypex Bio-San con otros aditivos o mezclas. Será responsabilidad del contratista del hormigón tomar las medidas necesarias, incluidas las pruebas, para garantizar la compatibilidad de Xypex Bio-San con otros aditivos o mezclas que se utilicen en la mezcla de hormigón.

Fin de la Sección 033000