

HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO



EMPRESAS PARTICIPANTES





La Corporación de Desarrollo Tecnológico agradece la colaboración de los siguientes profesionales en la participación de este documento técnico.

Documento desarrollado por:

Corporación de Desarrollo Tecnológico

Comité de redacción:

Manuel Brunet - Secretario Técnico CDT
Carlos López - CDT
Mariela Muñoz - CDT

Comité técnico:

Jesse Terán - Hormisur
Germán Besser - Hormisur
Antonio Oyarce - ULMA Chile
Max Cifuentes - Melón Hormigones
Eric Zamora - Peri Chile
Paula Rissi - Peri Chile
José Miguel Salas - TULSA S.A.
Fernando Inostrosa - TULSA S.A.
Sebastián Soto - Hormipret
Isabel Zuluaga - SIKA
Sergio Vidal - Cemento BIO BIO S.A.
Manuel Brunet - Secretario Técnico
Mariela Muñoz - CDT

Asistente comercial:

Sandra Villalón

Diseño:

Paola Femenías

Fecha de publicación:

Agosto de 2018





ÍNDICE

Empresas participantes

5

Contenido técnico

1. Introducción	7
2. Hormigón arquitectónico	8
3. Proyecto arquitectónico del hormigonado compatibilizado con el proyecto estructural	9
3.1. Planos	9
3.2. Especificaciones	9
3.3. Durabilidad y fisuras de retracción	9
4. Selección de mano de obra con experiencia e inducción	10
5. Elemento de prueba	11
6. Moldaje	12
6.1. Moldajes	12
6.2. Desmoldante	13
7. Enfierradura	15
8. Insertos e instalaciones al interior del elemento	16
9. Hormigón	17
9.1. Características del hormigón	17
9.2. Colocación del hormigón	17
10. Descimbre	18
11. Curado	19



ÍNDICE

Productos relacionados

BTM	21
ENKOFORM VMK	22
ENKOFORM V-100	23
ORMA	24
RECUB	25
HDO 100/30	26
HDO 100/100	27
MDO	28
PREMIUM	29
STANDARD PSF	30
Artepolis Color	31
Artepolis Piedra Vista	32
Artepolis Visto	33
SikaForm® Metal 99	34
SikaForm® Madera	35
SikaPlast®-200	36
Sika® ViscoCrete®-40 HSCL	37
Rugasol®-200	38

Contenido relacionado

3.1. Documentos	35
3.2. Links	36

EMPRESAS PARTICIPANTES



SIKA S.A. CHILE

Web: www.sika.cl

Mesa central: **+56 2 2510 6500**

Atención a clientes: **+56 2 2510 6510**

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono Concepción: **+56 41 2400 600**

Teléfono Santiago: **+56 2 22355365**

Mail: ventas@tulsa.cl



ULMA CONSTRUCTION

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: **+56 2 2599 0530**

Mail: ulma@ulmaconstruction.cl



MELÓN HORMIGONES

Web: www.melon.cl

Teléfono: **Cementos: 600 346 3000**

Hormigones: +56 2 2280 1111

Áridos: +56 2 2387 5400

Mail: max.cifuentes@melonhormigones.cl

1. CONTENIDO TÉCNICO





1. INTRODUCCIÓN

El presente documento está orientado a entregar las consideraciones a tener presente al momento de ejecutar hormigón arquitectónico en un proyecto de edificación.

Se entiende como hormigón arquitectónico al material empleado en elementos estructurales y ornamentales indicados en planos de arquitectura y planos de cálculo estructural, que deben en obra gruesa alcanzar los niveles de terminación establecidos en los planos de arquitectura y especificaciones técnicas.

El hormigón arquitectónico se diferencia del hormigón a la vista, en que este último es un hormigón que no tiene una especificación de terminación establecida y por tanto no requiere de un proyecto arquitectónico de moldajes ni de cuidados especiales en el hormigonado, descimbre, entre otros.

El hormigón arquitectónico puede estar indicado en un proyecto para elementos construidos en obra o prefabricado.

Este documento está centrado en hormigones arquitectónicos de muros, pilares, vigas y losas construidos en obra, que además de su función estructural tienen una terminación arquitectónica que obedece a especificaciones particulares de la superficie.

Las recomendaciones entregadas en este documento también son válidas para la fabricación de elementos de hormigones prefabricados, pero además debe existir un proyecto de conexiones y hormigonado de elementos complementarios en obra. ►



2. HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO

Actualmente existe una tendencia a incorporar en las edificaciones hormigones arquitectónicos.

La principal características de este tipo de hormigones consideran que el acabado final, tiene una intención de terminación por parte del arquitecto. Es por este motivo que es muy importante lograr los requerimientos entregados para terminación de la superficie, establecidos en el proyecto de arquitectura y especificaciones técnicas.

El hormigón arquitectónico debe cumplir con la terminación de la superficie, porosidad, líneas de moldajes, perforaciones y color especificados en el proyecto u otros.

Dado que esta es una faena especializada de mayor exigencia a lo normal, se deben definir en el proyecto tolerancias para cada uno de los aspectos, pudiendo presentar variaciones mínimas con respecto a lo especificado. Estas tolerancias pueden definirse por el Arquitecto en las especificaciones o considerar el criterio de la guía ACI 303 y las especificaciones técnicas del Instituto Chileno de Hormigón (ICH) que recomienda que la superficie es aceptable si las imperfecciones no se observan a 6 m o más.

El buen resultado de un hormigonado arquitectónico depende de muchos factores, el principal es que todas las partes involucradas estén informados que se ha especificado un hormigón arquitectónico, sus características y los elementos de la edificación que considera.

Para un buen resultado del hormigón arquitectónico se sugiere considerar los siguientes pasos:

- Proyecto arquitectónico del hormigonado compatibilizado con el proyecto estructural.
- Selección del tipo de hormigón a utilizar.
- Selección de mano de obra con experiencia e Inducción
- Construcción de elemento de prueba (maqueta)
- Moldaje
- Enfierradura
- Insertos y/o Instalaciones en el elemento a hormigonar
- Hormigonado
- Descimbre
- Curado ▶



3. PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL HORMIGONADO COMPATIBILIZADO CON EL PROYECTO ESTRUCTURAL

Debe existir un proyecto arquitectónico para el hormigonado, conformado por planos y especificaciones debidamente compatibilizado con el proyecto estructural y que al menos contemple lo siguiente:

3.1. Planos

El proyecto debe considerar planos de arquitectura de hormigón arquitectónico (donde se indique el tipo de superficie que requiere el arquitecto). Esta información debe concordar con los planos de moldaje que indiquen la geometría compatible con el resultado que se busca, la división modular de los elementos, canterías, entre otros, compatibilizado con el proyecto estructural.

3.2. Especificaciones

Las especificaciones deben indicar claramente la textura, el color, las tolerancias y formas de medir para la planeidad, verticalidad, deformaciones puntuales, textura de terminación de la cara visible y homogeneidad del color.

3.3. Durabilidad y fisuras de retracción

El proyecto estructural debe considerar la durabilidad que debe tener del hormigón en función del ambiente a que estará expuesto y las especificaciones y recomendaciones para minimizar las fisuras de retracción. ►

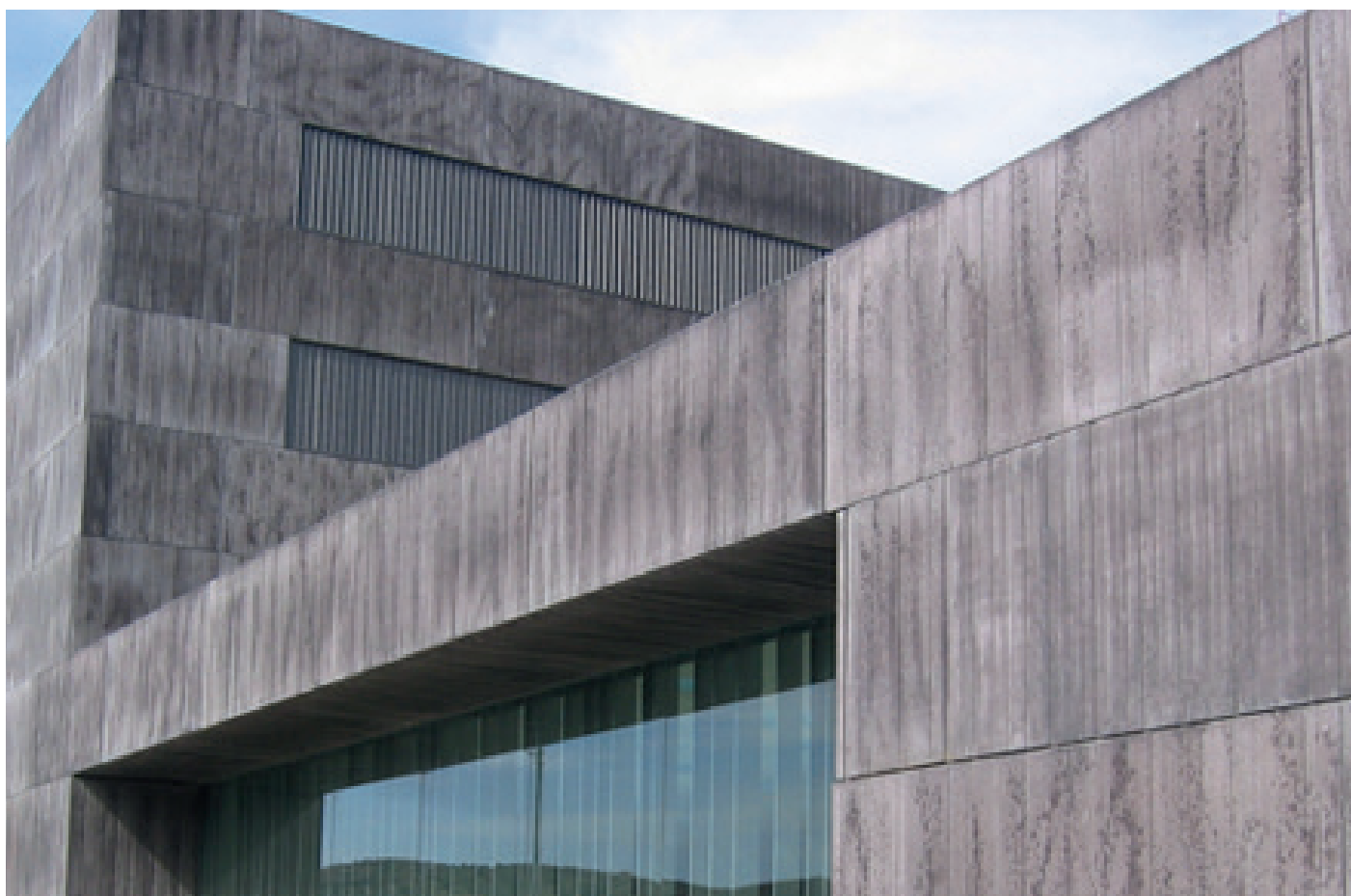




4. SELECCIÓN DE MANO DE OBRA CON EXPERIENCIA E INDUCCIÓN

La selección de la mano de obra es de vital importancia para obtener un buen resultado en la elaboración de hormigones arquitectónicos. Esta mano de obra debe tener experiencia demostrable en trabajos de hormigón arquitectónico y debe ser sometida a un proceso de inducción.

La inducción debe al menos consultar una etapa teórica y se debe complementar con la construcción del elemento de prueba, instancia para fijar criterios y procedimientos. ►



5. ELEMENTO DE PRUEBA

Es recomendable construir un elemento de prueba (maqueta) a escala natural previo al inicio de los trabajos de hormigonado, esto permite:

- Capacitar al personal que intervendrá en la faena.
- Verificar el resultado arquitectónico del hormigón.
- Verificar el moldaje y el desmoldante seleccionado.
- Considerar los tiempos y procedimientos para el descimbre.
- Validar el método de curado
- Revisar la uniformidad de textura y color logrado.
- Utilizarlo como patrón de recepción una vez aprobada por el Arquitecto o el Mandante.
- Adicionalmente se debiese considerar algún procedimiento para eventuales fallas que puede presentar el hormigón. ►

Se puede construir un muro como elemento de prueba en el mismo terreno de la obra en un lugar que pueda permanecer durante el período de hormigonado o utilizar un muro interior del edificio que tenga un recubrimiento posterior.

6. MOLDAJE

Los moldajes pueden ser de diferentes materiales, cada uno tiene ventajas y desventajas y se debe seleccionar según la textura y modulación especificada.

6.1. Moldajes

Un proyecto de hormigón arquitectónico debe tener planos de arquitectura de hormigón arquitectónico, que estén reflejados en los planos de moldaje. Este tipo de proyecto de moldajes es preparado por el proveedor de estos, entregando además las recomendaciones para su manejo en obra, donde se debe tener especial cuidado al descimbrar y acopiar entre usos.

Se debe seleccionar un moldaje adecuado a los resultados establecidos en el proyecto.

El moldaje a utilizar debe encontrarse en óptimas condiciones, libre de adherencias, deformaciones, abolladuras, cantos en mal estado, entre otros. Además es importante considerar la temperatura que este posee al momento de realizar el proceso de hormigonado.

Los moldajes de este tipo de obras deben considerar las canterías u ochavos en las esquinas, efectos de bajo relieve u otros que estén establecidos para la terminación del proyecto, sin intervenirla.

Especial cuidado debe existir en los procesos de descimbre y acopio entre usos, para no producir daños a los elementos.

Entre los moldajes más utilizados para las faenas de hormigón arquitectónico, se pueden considerar:

- Moldaje de bastidor rígido y placas de tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado) recubierto con film fenólico, HDO o MDO
- Moldaje metálico
- Moldaje de resinas
- Moldaje de fibra
- Moldaje de madera, entre otros.

Utilizar en toda la obra el mismo tipo de material para el moldaje de la, o las caras del muro que tienen terminación arquitectónica, se debe tener presente el número máximo de usos recomendados por el proveedor.

Cualquiera sea el moldaje utilizado:

- Las uniones entre elementos de moldaje deben quedar estancas; para impedir la salida de lechada entre las uniones, existen diversos tipos de sellos que evitan esta situación, como por ejemplo: silicona en juntas entre placas, bastidores o cintas de goma en bordes de placas, entre otros.
- Los elementos adicionados al moldaje deben quedar firmes y en la posición que indica el proyecto.
- Los conos utilizados en barras pasantes recuperables deben estar en buenas condiciones y quedar apoyados en el polín separador.
- Los paneles deben quedar perfectamente alineados.
- Especial cuidado se debe tener en las juntas frías de hormigón, se recomienda colocar una cinta de goma idealmente autoadhesiva en una cara entre el moldaje antiguo y el nuevo.

Una unión estanca impide la pérdida de lechada, que además de generar una unión no lisa, produce un cambio de color en el entorno a la junta.



INSTALACIÓN INCORRECTA DE SEPARADOR DE ENFIERRADURA



ARISTA VIVA LOGRADA



CONO BIEN LOGRADO

6.2. Desmoldante

El tipo de desmoldante a utilizar dependerá de la superficie del moldaje y la terminación deseada.

El desmoldante es un producto que se aplica en los moldajes para facilitar el descimbre de los elementos una vez realizado el proceso de hormigonado.

El tipo de producto a utilizar dependerá de la superficie del moldaje y la terminación indicada para el proyecto.

Se recomienda confirmar, según las indicaciones que se establezcan en la ficha del producto, la técnica de aplicación del producto, sus usos, manipulación y almacenamiento.

Los desmoldantes se pueden clasificar en:

- De barrera (sustancias que no se definan como desmoldante tales como aceites usados, parafinas, etc.).
- Químicamente activos.
- En base a aceites.
- En bases acuosas



Esta imagen muestra una superficie manchada, no aceptable para hormigón arquitectónico

Los desmoldantes de barrera no son recomendables para hormigones arquitectónicos, ya que pueden dejar manchas permanentes en la superficie.

Los desmoldantes químicamente activos, estos se combinan químicamente con algunos componentes del hormigón, formando una capa jabonosa entre el hormigón fresco y la placa.

En la aplicación de desmoldante se deben tener en consideración las siguientes recomendaciones:

- Debe utilizarse el desmoldante adecuado para la superficie, es recomendable consultar al proveedor.
- Aplicar según el tipo de desmoldante y la recomendación del fabricante.
- No aplicar en exceso.
- Si en algún punto queda en exceso, retirarlo. ►

Se recomienda probar el desmoldante en el elemento de prueba (maqueta).



7. ENFIERRADURA

En los hormigones arquitectónicos, es muy importante preocuparse de la correcta instalación de la enfierradura, su recubrimiento y separadores.

En lo principal se debe verificar:

- Recubrimiento de la armadura debe ser el necesario para permitir el acabado que se requiera.
- Recubrimiento en mallas, este además de la importancia estructural, tiene efectos en el resultado estético de la superficie pudiendo producir manchas debido a que la armadura horizontal puede afectar el paso del agua de exudación.
- Las armaduras deben estar libre de óxido, ya que puede reflejarse la oxidación de esta en el hormigón.
- En otros elementos como trabas, también es importante que queden con un recubrimiento mínimo para evitar el eventual contacto con el moldaje y que generen una imperfección en la superficie o que en el tiempo se oxiden y generen manchas en la superficie.
- El alambre de amarra de la enfierradura debe quedar con sus puntas hacia adentro.
- Se debe tener el cuidado que los separadores utilizados entre enfierraduras y moldajes no se reflejen en la superficie. ►



8. INSERTOS E INSTALACIONES AL INTERIOR DEL ELEMENTO

En los hormigones arquitectónicos, se debe tener especial cuidado la colocación de insertos, ductos de instalaciones y especialmente con elementos que quedan a la vista.

- En el caso de los insertos estos deben quedar perfectamente alineados y nivelados en la posición definitiva.
- Ductos y cañerías deben instalarse por el interior de las mallas de enfierradura amarradas a elementos auxiliares y nunca pegados a la enfierradura principal.
- Cajas de artefactos eléctricos, corrientes débiles, de paso o similares deben quedar perfectamente alineadas y en su posición definitiva.

En hormigones arquitectónicos no se recomienda hacer modificaciones que afecten la terminación de la superficie, cualquier reparación tiene una alta probabilidad que quede con una textura y color diferente. ►



Caja de enchufe mal terminada en pared de hormigón arquitectónico.

9. HORMIGÓN

En los hormigones arquitectónicos se debe tener en consideración algunas recomendaciones y exigencias mínimas, para lograr el resultado esperado.

9.1. Características del hormigón

- Para obtener un color homogéneo, la materia prima debe ser homogénea, es recomendable que el hormigón provenga de la misma planta, utilizando el mismo cemento y con áridos de la misma procedencia.
- Se recomienda la preparación del hormigón en central hormigonera.
- Es recomendable que el hormigón sea bombeable y fluido, también puede utilizarse hormigón tradicional, en este caso el asentamiento de cono debe ser al menos 12 cm.
- Resistencia mayor a G25
- Para muros o pilares idealmente áridos tamaño máximo 20 mm.

Comunicar al proveedor en el cierre de negocio, establecer en el Contrato y/u Orden de Trabajo y Notas de Pedido que hormigones se utilizarán en elementos constructivos con terminación arquitectónica.

9.2. Colocación del hormigón

- El método de colocación debe asegurar que el hormigón no se segregue.
- El vibrado se recomienda que sea efectuado con el mismo equipo de vibrado y los mismos operadores.
- El vibrado debe hacerse, de preferencia, con alta frecuencia (12.000 rpm).
- Se deben considerar las condiciones ambientales al momento del hormigonado, evitando condiciones extremas.
- No vibrar la enfierradura.
- El vibrado debe realizarse cuidadosamente siguiendo un protocolo establecido para los diferentes elementos, debe abarcar toda la masa de hormigón y en el caso de vibrador de inmersión, retirar la sonda lentamente evitando vibrar en exceso.
- Se recomienda regular la velocidad de llenado de modo de permitir la adecuada colocación del hormigón. ▶

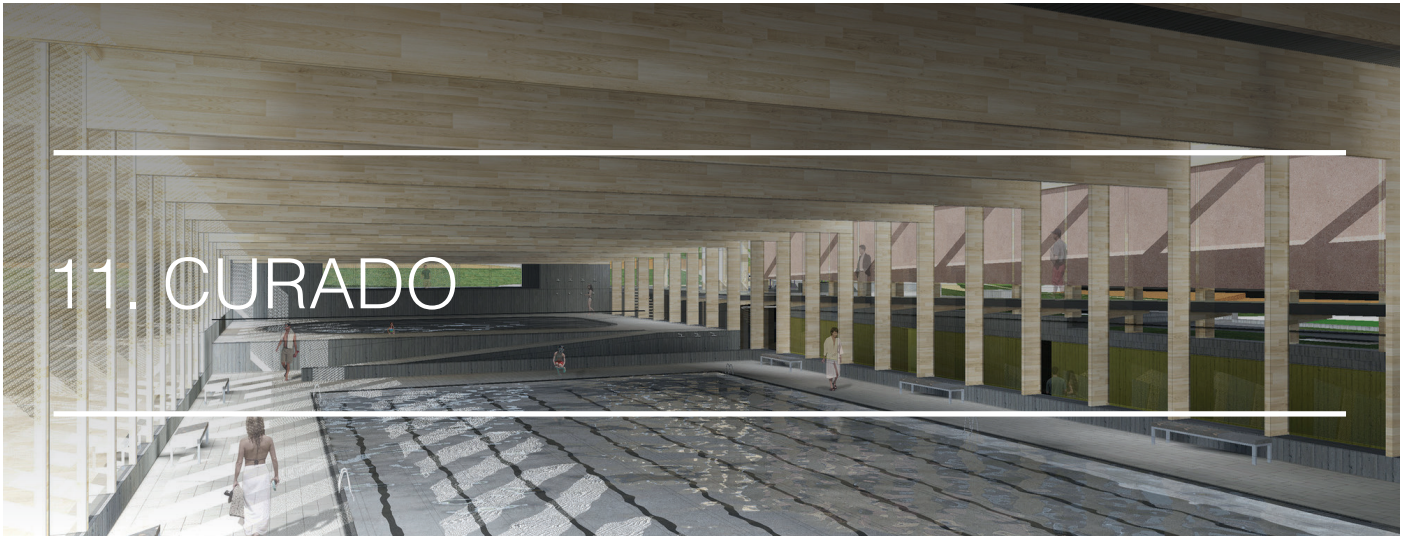


10. DESCIMBRE

El descimbre es particularmente crítico para la obtención de un resultado superficial sin imperfecciones

- Para el descimbre el hormigón debería haber alcanzado una resistencia mínima de 120 kg/cm^2 .
- Esta etapa debe realizarse sin utilizar elementos que puedan dejar marcas en el hormigón.
- El descimbre de todos los elementos debe realizarse después de un mismo número de horas, posterior al hormigonado. ►





11. CURADO

El curado es el proceso de protección del hormigón que permite que esta alcance su máxima resistencia y durabilidad.

Es un proceso crítico, ya que un mal curado puede producir evaporación rápida del agua que compone la mezcla con mayores riesgos de fisuración.

- Se recomienda utilizar un geotextil, u otro método adecuado, saturado a unos 5 a 10 cm de la superficie, este geotextil no debe tocar el hormigón.

- Estas mallas se deben mantener húmedas mediante un riego con neblina de agua o llovizna suave.
- Minimizar efectos del viento.
- Si bien existen membranas de curado, éstas no se recomiendan para hormigón arquitectónico ya que manchan el hormigón.
- Se recomienda una revisión y limpieza final de las superficies antes de realizar la entrega.
- Una vez terminado el curado se deben proteger las zonas que puedan dañarse producto de las labores propias de la ejecución de la obra, hasta el momento de su recepción. ►



2. PRODUCTOS RELACIONADOS





BTM

ULMA

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: +56 2 2599 0530

Mail: ulma@ulmaconstruction.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



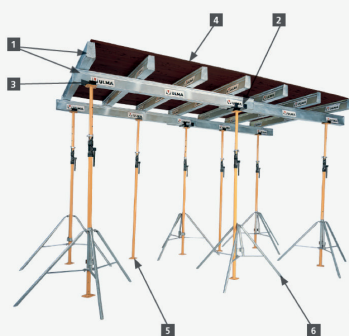
Encofrado de losa con vigas metálicas BTM, flexible y duradero.

El encofrado de losa BTM es un sistema de encofrado de vigas metálicas sencillo, práctico y eficaz. Con pocos componentes puede adaptarse fácilmente a cualquier distribución. Es apto para losas de hormigón de hasta 112 cm de espesor.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

COMPONENTES

- 1 Vigas BTM
- 2 Cabezal bidireccional
- 3 Cabezal sencillo
- 4 Tablero
- 5 Puntal
- 6 Trípode



- Sencillo y rápido de montar
 - Vigas versátiles y adaptables a todo tipo de geometrías
 - Resistentes contra golpes y trato en obra
 - Protección galvánica anticorrosión, gran durabilidad
 - Taco integrado para clavado del tablero
 - Sistema idóneo para losas entre muros
 - Apuntalamiento:
 - **Puntal normal:** recubierto con resinas poliéster, soporta las cargas que se presentan en la edificación de viviendas. Dos modelos, se complementan en altura desde 1,75 m hasta 3,5 m.
 - **Puntal fuerte:** comparte el mismo diseño que el Puntal Normal, sistema de apuntalamiento de mayor capacidad. Tres modelos, se complementan en altura desde 2,1 m hasta 5,25 m.
 - **Puntal SP:** puntal ligero, resistente y gran capacidad de carga, galvanizado, amplia gama de modelos, se complementan en altura desde 1,75 m hasta 5 m.
 - **ALUPROP:** puntal de Aluminio, para el apeo de los sistemas de encofrado de losa y apuntalamientos. Se unen con marcos de arriostramiento para formar cimbras. Altura máxima con puntal individual: 6 m (7 m con suplemento 1 m) Altura máxima torre: 12 m
- Producto certificado según norma europea EN 16031.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
Catalogo	





ENKOFORM VMK



ULMA

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: **+56 2 2599 0530**

Mail: ulma@ulmaconstruction.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Encofrado de vigas de madera ENKOFORM VMK, versátil, resistente, eficiente.

Es un moldaje de muros y encofrado de pilares de enorme flexibilidad y polivalencia, grandes rendimientos y excelentes acabados para realizar cualquier estructura vertical en edificación y obra civil: muros, pilas, estribos, pilares, etc. Basado en el Sistema MK, los paneles son conformados a medida según necesidades.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA



Los paneles se diseñan y ensamblan en función de las características requeridas:

- **Forma:** paneles de la forma requerida, realizado con piezas estándares
- **Tamaño:** paneles con la altura y anchura deseadas. Área máxima del panel: 25 m²
- **Acabado:** excelentes acabados de hormigón visto, además de obtener el patrón de dibujo predefinido del diseño arquitectónico.
- **El tablero:** fácilmente reemplazable en caso de deterioro, facilita la reutilización de los paneles y permite obtener mejores acabados
- **Presión de hormigonado:** en función de la presión de hormigón exigida, puede cambiarse el diseño de los paneles variando la separación entre vigas y riostras
- **Basado en el sistema MK:** con los mismos elementos en diferentes aplicaciones de encofrado
- Se realiza el montaje previo de los paneles, compuestos por Riostras MK y vigas de madera que soportan el tablero

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
Catalogo	





ENKOFORM V-100



ULMA

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: **+56 2 2599 0530**

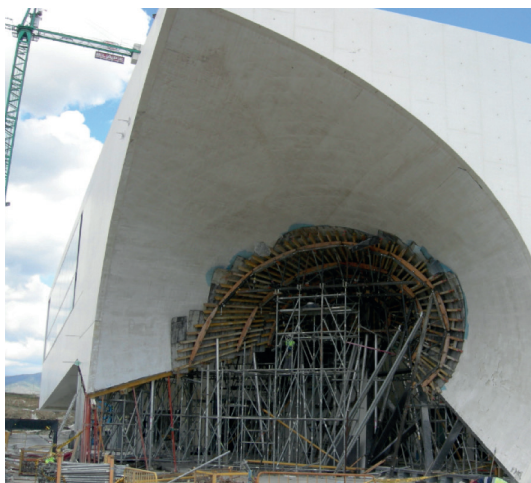
Mail: ulma@ulmaconstruction.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



El sistema de encofrado de muros y pilares ENKOFORM V-100 es un moldaje que ofrece gran rendimiento y excelentes acabados ante cualquier estructura vertical en edificación y obra civil: muros, pilas, estribos, pilares, etc. Los paneles son conformados a medida según necesidades.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA



- **Forma:** se pueden hacer paneles a medida, exactamente lo que se necesite, siempre con piezas estándares.
- **Tamaño:** en función de las características de la estructura, pueden montarse paneles con la altura y anchura deseada. El área máxima del panel es de 36 m²
- **Acabado:** puede obtenerse una excelente calidad en el acabado de hormigón visto, además de su conformación sencilla para obtener el patrón de dibujo del muro definido por el arquitecto.
- **Presión de hormigonado:** en función de la presión de hormigón requerida, puede cambiarse la configuración de los paneles variando la separación entre vigas y riostras
- Requiere montaje previo de paneles (riostras metálicas y vigas de madera que soportan el tablero)

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
Catalogo	



ORMA



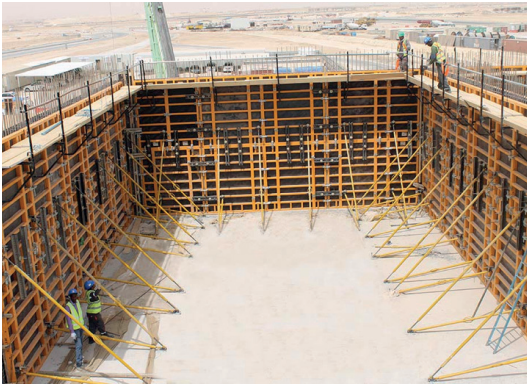
ULMA

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: +56 2 2599 0530

Mail: ulma@ulmaconstruction.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



El sistema de encofrado modular ORMA es un sistema de Mol-daje vertical idóneo para construir todo tipo de elementos de hormigón verticales, tanto en edificación como en obra civil (en-cofrado de muros, encofrado de pilares, estribos, zapatas).

Destaca su gran rendimiento, con mínimos costes en mano de obra y tiempo de colocación.

Está compuesto principalmente por paneles, unidos mediante grapas, dispuestos en conjuntos que constituyen el encofrado. Dispone de elementos que solucionan todo tipo de geometrías de manera eficaz y segura.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA



- **Panel:** robusto galvanizado con marco metálico reforzado en las esquinas
- Elemento de unión entre paneles y en esquinas
- Excelentes acabados gracias al tablero contrachapado fe-nológico de abedul de alta calidad
- Diseñado para soportar grandes presiones de hormigón (homologado por el organismo GSV)
- **Presión de hormigón admisible:** Gama 2,7 m: 74 kN/m²
- **Flechas máximas:** Para 60 kN/m²: línea 7, tab. 3 DIN 18202
- Amplia gama de paneles con alturas de 2,7 m, 1,2 m y has-ta 2,7 x 2,4 m (6.48m²)
- **Pilares:** amplia gama de paneles de pilares para pilares de 30 x 30 cm hasta 120 x 120 cm (regulación cada 5 cm)
- **Alturas de paneles:** 2,7 m; 1,2 m; 0,6 m
- **Anchuras del panel pilar:** 0,72 m; 0,92 m y 1,32 m
- Hasta 80 kN/m² de presión de hormigón admisible

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
Catalogo	





RECUB



ULMA

Web: www.ulmaconstruction.cl

Teléfono: +56 2 2599 0530

Mail: ulma@ulmaconstruction.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

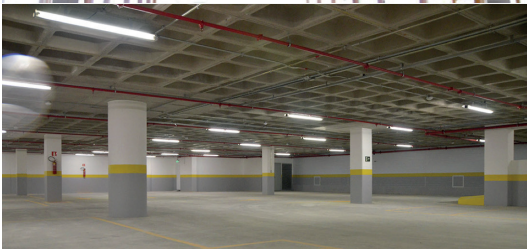


Encofrado recuperable para forjados reticulares RECUB, horizontal que posibilita ejecutar forjados reticulares bidireccionales utilizando cestos recuperables (cubetas). Con los mismos elementos básicos se pueden ejecutar losas de diferentes anchuras de nervios en función de la normativa contra incendios (12, 16 y 20 cm), está enfocado a la edificación no residencial y es idóneo para la construcción de parkings.

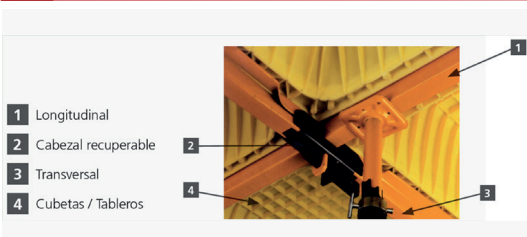
2. INFORMACIÓN TÉCNICA



- **Mayores luces entre pilares:** distribución libre y estratégica de pilares, flexibilidad para resolver proyectos complejos (huecos, rampas, etc.).
- **Soporta mayores sobrecargas:** zona aligerada y macizada, montaje rápido y sencillo, se puede montar previamente la retícula metálica y después las cubetas y tableros, montaje sólo con martillo.
- **Resistente y duradero:** acero resistente a roturas y deformaciones, acabado con resinas poliéster y cubeta durabl
- **Longitudinales y puntales (o cimbra):** el material recuperable se obtiene 3 días después del hormigonado, para una nueva puesta. Sin necesidad de reapuntalar, ni mover puntales hasta el descimbrado completo. Cubeta y tableros encajados entre el longitudinal y la pestaña del transversal.
- **Grandes rendimientos de montaje:** carros o torres móviles se desplazan con facilidad.
- **Sistema flexible:** abarca distintas geometrías, con anchuras de calles y longitudinales, adaptable a zonas macizas, aligeradas y zonas perimetrales, apeo con puntal o cimbra
- **Sistema seguro:** incorporación de protecciones perimetrales y de huecos mediante barandillas, redes bajo forjado como seguridad y protección para el montaje de cubetas y tablero.



3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
Catalogo	





HDO 100/30



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono: **+56 2 2235 5365**

Mail: ventas@tulsa.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



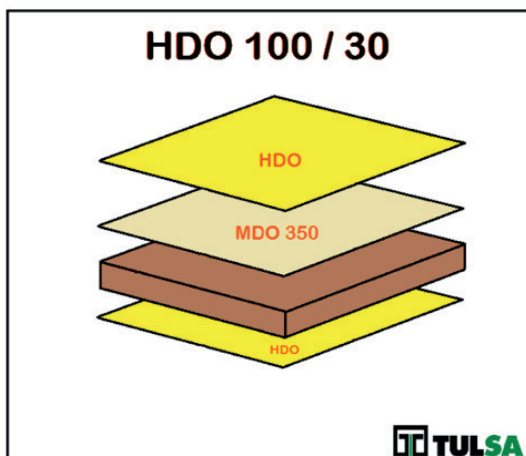
Tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado) recubierto con HDO (High density overlay, papel de alta densidad) de 403 grs/m² en su cara y su trascara con un HDO de 168 grs/m² como baker. Con un correcto uso se puede obtener un buen acabado en el concreto.

Recomendado para hormigones arquitectónicos.

Certificaciones

- TPI PS1-09 Class 1 y EN 310
- FSC

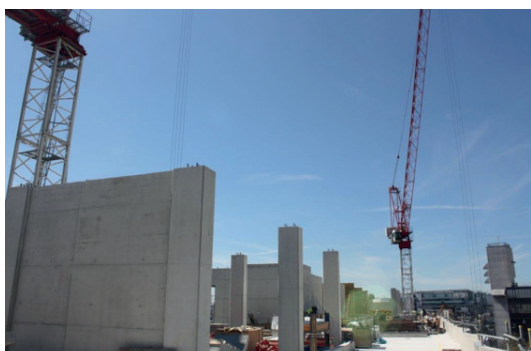
2. INFORMACIÓN TÉCNICA



Utilizado para el moldaje, con reutilización entre 20 a 30 usos por cara 100 (sujetos al tipo de aplicación, correcto manejo y tratamiento adecuado de desmoldantes que actúan por reacción química).

Su cara principal revestida con high density overlay de 168 gr/m² + 235 gr/m² de MDO 350, sumando 403 gr/m² de tratamiento superficial que asegura una mayor respuesta de acabado. Su trascara con high density overlay de 168 gr/m²

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
TULSA SA	
TPI	





HDO 100/100



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono: **+56 2 2235 5365**

Mail: ventas@tulsa.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



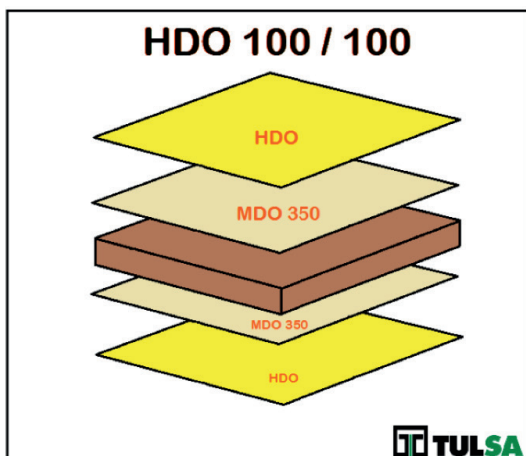
Tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado), recubierto con HDO (High density overlay, papel de alta densidad) de 403 grs/m² en ambas caras. Con un uso correcto del tablero, se puede obtener un buen resultado en el concreto.

Recomendado para hormigones arquitectónicos.

Certificaciones

- TPI PS1-09 Class 1 y EN 310
- FSC

2. INFORMACIÓN TÉCNICA



Utilizado para el moldaje, con reutilización entre 20 a 30 usos por cara y tracara (sujetos al tipo de aplicación, correcto manejo y tratamiento adecuado de desmoldantes que actúan por reacción química).

Ambas cara están revestida con high density overlay de 168 gr/m² + 235 gr/m² de MDO 350, sumando 403 gr/m² de tratamiento superficial que asegura una mayor respuesta de acabado.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
TULSA SA	
TPI	





MDO



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono: **+56 2 2235 5365**

Mail: ventas@tulsa.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



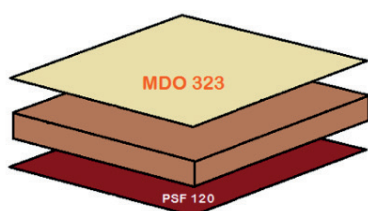
Tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado), recubierto con MDO (Medium Density Overlay, papel de media densidad para concreto) de 367 grs/m² en su cara y un PSF (papel fenólico) como trascara, recomendado para hormigones arquitectónicos por sus cara.

Certificaciones

- TPI PS1-09 Class 1 y EN 310
- FSC

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

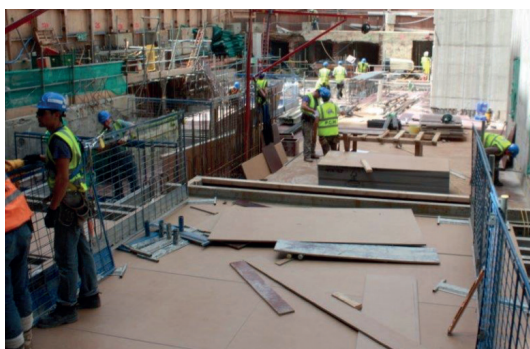
MDO concrete / BACKER



MDO concrete-367 gr/m², trascara "backer" PSF 120 gr/m². Reutilización entre 20 usos cara MDO (sujetos al tipo de aplicación correcto manejo y tratamiento adecuado de desmoldantes que actúan por reacción química).

El MDO deja un acabado mate en el concreto. Este producto viene con desmoldante de fábrica, no obstante es necesario aplicar desmoldante antes de usar.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
TULSA SA	
TPI	





PREMIUM



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono: **+56 2 2235 5365**

Mail: ventas@tulsa.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



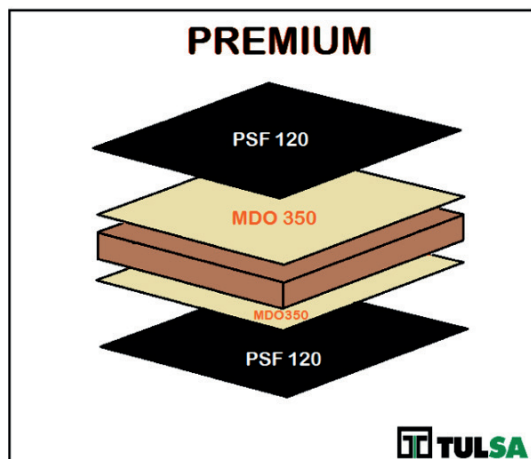
Tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado), recubierto en ambas caras con PSF de 360 gr/m² (Phenolic surface film, papel fenólico). Con un uso correcto del tablero, se puede obtener un buen resultado en el concreto.

Recomendado para hormigones arquitectónicos.

Certificaciones

- TPI PS1-09 Class 1 y EN 310
- FSC

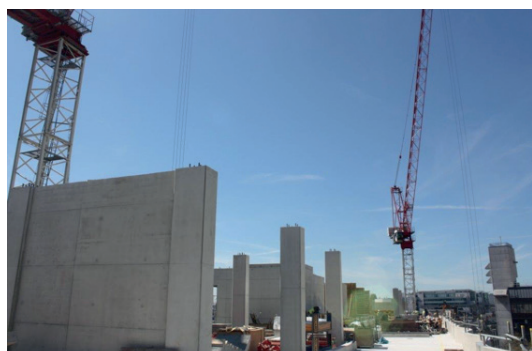
2. INFORMACIÓN TÉCNICA



Utilizado para el moldaje, con reutilización entre 20 a 30 usos por cara y trascara (sujetos al tipo de aplicación, correcto manejo y tratamiento adecuado de desmoldantes que actúan por reacción química).

Su cara y trascara están recubiertos con Film PSF negro 120 gr/m² + MDO 235 gr/m² = 355 gr/m²

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO	DESCARGA
TULSA SA	
TPI	





STANDARD PSF



TULSA S.A.

Web: www.tulsa.cl

Teléfono: **+56 2 2235 5365**

Mail: ventas@tulsa.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



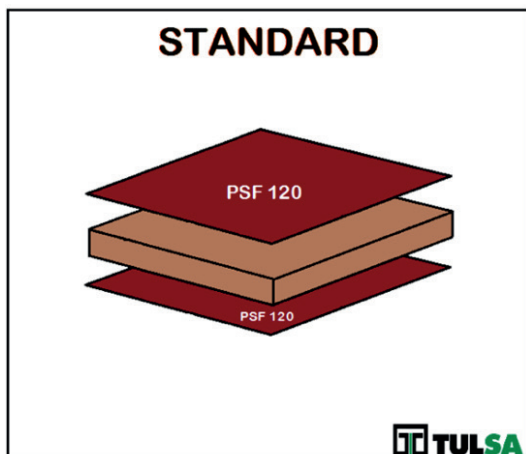
Tablero contrachapado de madera y resina fenólica (terciado) recubierto con PSF (Phenolic Surface Face, papel fenólico) de 125 grs/m² en ambas caras, recomendado para hormigones que tengan un tratamiento posterior.

No es recomendable para hormigones arquitectónicos.

Certificaciones

- TPI PS1-09 Class 1 y EN 310
- FSC

2. INFORMACIÓN TÉCNICA



Utilizado para el moldaje, con reutilización entre 10 a 20 usos por cara (sujetos al tipo de aplicación, correcto manejo y tratamiento adecuado de desmoldantes que actúan por reacción química). Papel PSF café 120 gr/m² - 2 caras

Es recomendable su uso para hormigones que tengan un tratamiento posterior como pintado, estucado, etc. El PSF tiene un 65% contenido de resina fenólica

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
TULSA SA	
TPI	



ARTEPOLIS COLOR



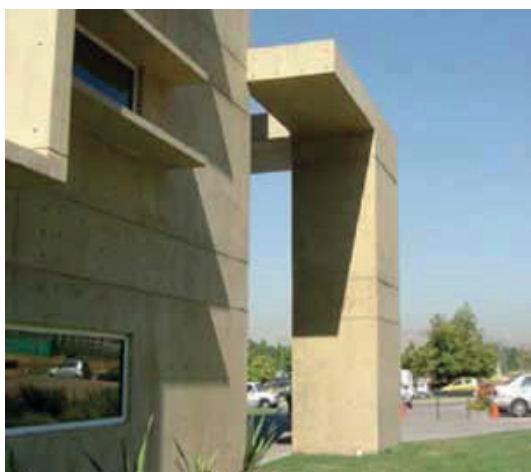
MELON HORMIGONES

Web: www.melon.cl

Teléfono: +56 9 8828 1504

Mail: max.cifuentes@melonhormigones.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Hormigones en una amplia gama de colores y tonalidades

Aplicaciones

- Ciclo vías
- Parques y Plazas
- Espacios públicos
- Casas
- Edificios
- Mobiliario de hormigón
- Muros

Beneficios


- **Homogeneidad:** MELÓN HORMIGONES utiliza un cemento cuyas materias primas son nacionales, de extracción propia y pigmentos inorgánicos de gran calidad, por lo que garantiza que la tonalidad será homogénea a lo largo de la obra.
- **Mejor terminación:** La dosificación de mezcla entrega una pasta de cemento de calidad, permitiendo obtener terminaciones de alto nivel.
- **Durabilidad y baja mantención:** HORMIGÓN COLOR requiere mantenciones mínimas, lo que rentabiliza a corto plazo en relación a otras alternativas de precio similar.
- **Asesoría:** Un experto en hormigón a la vista, visitará su oficina y obra para asesorarlo en las variables críticas a considerar, aprovechando nuestra experiencia.



2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Según NCh N° 170 Hormigones

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





ARTEPOLIS PIEDRA VISTA

MELON HORMIGONES

Web: www.melon.cl

Teléfono: +56 9 8828 1504

Mail: max.cifuentes@melonhormigones.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Hormigón diseñado para ser lavado y exponer la belleza de sus áridos

Aplicaciones

- Veredas
- Parques y Plazas
- Espacios públicos
- Casas
- Edificios

Beneficios


- **Homogeneidad:** El diseño de mezcla y la banda granulométrica restringida que se utiliza para sus áridos, permite lograr superficies muy homogéneas después del lavado superficial.
- **Durabilidad y baja mantención:** El HORMIGÓN DE PIEDRA VISTA no requiere mantenciones y por tratarse de un elemento monolítico, no tiene el problema de elementos prefabricados que se desprenden del sustrato.
- **Asesoría:** Un experto en hormigón le dará toda la asesoría necesaria para su correcta instalación y lavado, también le indicará cuál es el aditivo desactivante a utilizar según el tamaño de árido de la mezcla. Nuestro experto podrá recomendarle un contratista experto que ejecute la faena.



2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Según NCh N° 170 Hormigones

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





ARTEPOLIS VISTO



MELON HORMIGONES

Web: www.melon.cl

Teléfono: +56 9 8828 1504

Mail: max.cifuentes@melonhormigones.cl

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Hormigón diseñado para alcanzar la mejor terminación final.

Beneficios


- **Homogeneidad:** Hormigón diseñado para alcanzar la mejor terminación final.
- **Mejor terminación:** La dosificación de mezcla entrega una pasta de cemento de calidad, lo que permite obtener terminaciones de alto nivel.
- **Durabilidad y baja mantención:** El HORMIGÓN A LA VISTA requiere mínimas mantenciones, por lo que se rentabilizará a corto plazo en relación a otras alternativas de precio similar, como por ejemplo: Pintar y conservar la superficie.
- **Asesoría:** Un experto en hormigón a la vista visitará su oficina y su obra para asesorarlo en las variables críticas a considerar, aprovechando nuestra experiencia en proyectos de este tipo.



2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Según NCh N° 170 Hormigones

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





SIKAFORM® METAL 99

DESMOLDANTE PARA ENCOFRADOS METÁLICOS

SIKA

Web: www.sika.com

Teléfono: +56 2 2510 6500

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SIKAFORM® METAL-99 es un agente químico para usar

en moldajes de metal, plásticos y madera contrachapada, protegiéndolos con su acción impermeabilizante y como inhibidor de corrosión.

El empleo de SikaForm® Metal 99 ofrece una serie de ventajas:

- Excelente adherencia a superficies metálicas, plásticas y contrachapadas.
- No son alteradas sus características en la faena del vaciado o vibrado del hormigón.
- Fácil aplicación. Listo para usar.
- Permite una excelente terminación a los hormigones a la vista.
- No afecta la adherencia de estucos o revestimientos.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Presentación:

- Tambor 200 litros
- Tineta 16 litros

Apariencia:

- Líquido translúcido de color amarillo verdoso
- Densidad: 0,83 kg/L

Consumo:

- Sobre plástico o metal: 43 m²/litro aprox.
- Sobre madera: 27 m²/litro aprox.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	



SIKAFORM® MADERA

DESMOLDANTE PARA ENCOFRADOS DE MADERA

SIKA

Web: www.sika.com

Teléfono: +56 2 2510 6500

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SIKAFORM® MADERA es un desmoldante a base de aceites que mezclado con agua, forma una emulsión de fácil aplicación sobre moldajes de madera en bruto y contrachapada evitando totalmente la adherencia del hormigón o lechada. El empleo de SIKAFORM® MADERA ofrece una serie de.

Ventajas:

- Elevado rendimiento.
- Facilidad de aplicación.
- Prolonga la vida de los moldes y disminuye la mano de obra al facilitar la limpieza y reducir el desgaste.
- Permite una excelente terminación de los hormigones a la vista.
- No afecta a la adherencia de estucos o revestimientos posteriores.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Presentación:

- Tambor 200 litros
- Tineta 16 litros

Apariencia: Líquido color café translúcido

Densidad: 0,90 kg/L

Proporción de la mezcla: Se debe diluir 1 parte de SikaForm® Madera con 20 partes de agua, agitando enérgicamente. SikaForm® Madera debe prepararse en un recipiente limpio, poco antes de su aplicación. El producto puede colocarse con varios días de anticipación a la faena de hormigonado y con un mínimo de 3 horas, debiendo protegerse de la lluvia y chorros de agua directos.

Consumo: Según la textura y la absorción de los encofrados el rendimiento de SikaForm® Madera es de 70-110 m²/litro.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





SIKAPLAST®-200

ADITIVO REDUCTOR DE AGUA DE RANGO MEDIO

SIKA

Web: www.sika.com

Teléfono: +56 2 2510 6500

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SIKAPLAST®-200 es un aditivo superplastificante, en base a policarboxilatos de última generación, que permite obtener hormigones con una consistencia fluida y mayor resistencia.

SIKAPLAST®-200 es especialmente apropiado para las siguientes aplicaciones en hormigón fluido:

- Reducción del tiempo de colocación del hormigón.
- Colocación del hormigón en zonas con alta cuantía de acero y dificultad de vibración.
- Hormigones bombeados, disminuyendo la presión de bombeo y mejorando la velocidad de colocación.

SIKAPLAST®-200 es especialmente apropiado para las siguientes aplicaciones en hormigón de alta resistencia:

- Rapidez en el desarrollo de las resistencias mecánicas del hormigón.
- Mejoras en la compactación, impermeabilización y resistencia a los ciclos de hielo deshielo.
- Reducción de los tiempos de destensado en hormigones pretensados.
- Reducción de los tiempos de curado mediante tratamientos térmicos.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Presentación:

- IBC 1070 kilos
- Tambor 200 litros

Apariencia: Líquido color café

Densidad: 1,07 kg/L

SIKAPLAST®200 adicionado a una mezcla de consistencia normal se consigue aumentar su docilidad con el objetivo de facilitar su colocación y bombeabilidad en elementos esbeltos, densamente armados y en la construcción de estructuras prefabricadas. Permite recuperar la docilidad del hormigón premezclado sin alterar

sus tiempos de fraguado ante demoras en la colocación del mismo.

Cuando es usado como un aditivo reductor de agua de alto rango, puede obtener reducciones de agua sobre 20%, consiguiéndose la misma docilidad inicial y obteniéndose un incremento proporcional a la reducción de agua en la resistencia a la compresión a todas las edades. La resistencia del hormigón a la penetración de gases y líquidos aumenta en la medida que se incrementa la dosis de aditivo y se reduce la cantidad de agua para un asentamiento constante.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





SIKA® VISCOCRETE®-40 HSCL

ADITIVO PARA HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA CON NANOSÍLICE INCORPORADA

SIKA

Web: www.sika.com

Teléfono: +56 2 2510 6500

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SIKA® VISCOCRETE®-40 HSCL es un aditivo especialmente diseñado para obtener hormigón de alta resistencia, de muy alta capacidad de reducción de agua y con tecnología nanosílice incorporada. No contiene cloruros, no es cáustico ni inflamable.

SIKA® VISCOCRETE®-40 HSCL es especialmente apropiado para obtener:

- Hormigón de alta resistencia
- Hormigón impermeable y de alta durabilidad
- Hormigón Auto Compactante
- Hormigón proyectado (shotcrete)
- Hormigón de alta resistencia al desgaste.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Presentación:

- Granel
- Tambor 200 litros.
- IBC 1130 kilos.

Apariencia: Líquido color blanco

Densidad: 1,13 kg/L

SIKA® VISCOCRETE®-40 HSCL actúa por diferentes mecanismos. Mediante su adsorción superficial y el efecto estérico de separación espacial de las partículas de cemento, en paralelo al proceso de hidratación, se obtienen las siguientes propiedades:

- Extremadamente alta reducción de agua (35%), lo que resulta en hormigón de alta resistencia y densidad.

- Excelente fluidez, lo que resulta en el trabajo reducido al mínimo para la colocación y compactación.
- Incremento de la impermeabilidad y durabilidad.
- Reducida velocidad de carbonatación del hormigón.

SIKA® VISCOCRETE®-40 no contiene cloruros u otro ingrediente promotor de la corrosión, por lo que puede ser utilizado sin restricciones en hormigón armado y pre tensado.

SIKA® VISCOCRETE®-40 cumple con los requisitos especificados para superplastificantes en las normas ASTM C- 494 y NCh 2182.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	





RUGASOL®-200

RETARDADOR SUPERFICIAL DE FRAGUADO

SIKA

Web: www.sika.com

Teléfono: +56 2 2510 6500

Mail: atencion.clientes@cl.sika.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

RUGASOL®-200 es un retardador superficial del fraguado del cemento, que permite obtener superficies rugosas, con el agregado a la vista.

RUGASOL®-200 es especialmente apropiado en:

- Hormigón con árido a la vista con fines estéticos.
- Juntas de hormigonado para mejorar la adherencia.
- Superficies de hormigón que deben recibir algún tratamiento posterior, ya que permite eliminar totalmente la faena de puntreado.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Presentación:

- Tambor 200L
- Bidón 4,5L.

Apariencia: Líquido transparente ligeramente opaco.

Densidad: 1,15 kg/L

RUGASOL®-200 retarda el fraguado de la lechada superficial del cemento que está en contacto con el producto, hasta una profundidad máxima de 7 mm, la cual al ser eliminada, permite obtener una textura rugosa con el agregado a la vista.

RUGASOL®-200 mejora la adherencia en una junta de hormigonado sin necesidad de efectuar un picado superficial mediante métodos mecánicos.

RUGASOL®-200 ofrece una excelente terminación superficial para hormigón con el agregado pétreo a la vista.

3. DESCARGA DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Ficha	



3. CONTENIDO RELACIONADO





3.1. DOCUMENTOS

DOCUMENTO	DESCARGA
Escuela de Ingeniería Bioquímica Construcción Universitaria Revista BIT 120 mayo 2018	
Hormigón para las bellas artes Revista BIT 113 marzo 2017	
Iglesia museo Saint Pierre en Firminy Vert	
Modificaciones a la NCh 170 BIT 118 enero 2018	
Moldaje industrializado Revista BIT 115 julio 2017	
Montaje prefabricado Revista BIT 115 julio 2017	
Qué es el hormigón arquitectónico Revista Científico Tecnológica Departamento Ingeniería de Obras Civiles	



3.2. LINKS

ORGANIZACIÓN

CDT
Corporación de Desarrollo Tecnológico de la CCHC
www.cdt.cl

MINVU
Ministerio de Vivienda y Urbanismo
www.minvu.cl

INN
Instituto Nacional de Normalización
www.inn.cl

ICH
Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile
www.ich.cl

www.cdt.cl
www.especificar.cl
especificar@cdt.cl

