

GUÍA DE ESPECIFICACIÓN CONCRETO ARQUITECTÓNICO ENFOCADO EN EL CONCRETO BLANCO

.....

VERSIÓN 2020

WWW.TOXEMENT.COM.CO



SÍGUENOS EN REDES SOCIALES

OFICINA PRINCIPAL

·Tocancipá: (571) 869 87 87

OFICINAS NACIONALES

· Medellín: (4) 448 01 21. · Cali: (2) 524 23 25. · Barranquilla: (5) 380 80 33.
· Bucaramanga: (7) 697 02 01. · Cartagena: (5) 652 62 31.



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

1. Introducción

El concreto arquitectónico blanco es considerado como uno de los concretos con más altos estándares desde el punto de vista técnico y estético. Este combina todos los componentes de un concreto como son materias primas, diseño, tecnología de materiales como adiciones y aditivos especiales, además de métodos de fabricación con un alto control de calidad, reología específica, métodos de colocación controlados, formaletas adecuadas, un curado especial estricto y finalmente protección y mantenimiento rigurosos. Cada uno de estos elementos son un eslabón importante para lograr un excelente concreto arquitectónico con la blancura deseada, que cumpla con los requerimientos mecánicos, pero sobre todo con ser un concreto admirable a la vista y durable en el tiempo. En la mayoría de los casos, el concreto arquitectónico blanco se utiliza en estructuras a la vista con la posibilidad de emplear en cada uno de ellos diferentes texturas y acabados.

El concreto arquitectónico blanco, es quizá uno de los más admirados por la arquitectura, ya que genera un excelente color y acabado estético. Aunque es más difícil su fabricación debido a la disponibilidad, costo de materias primas y rigurosidad en el control del proceso productivo y de colocación, también tiene ventajas sobre el concreto arquitectónico gris. El concreto blanco genera ambientes más lumínicos por lo que el ahorro de energía es mayor, desde el inicio del proyecto se puede generar un diseño ambientalmente sostenible con ambientes más claros. El concreto blanco genera un Índice de Reflectancia (SRI) mayor, este índice “determina el efecto de la reflectancia y emisividad en la temperatura de la superficie y varía de 100 para una superficie blanca estándar a 0 para una superficie de color negra estándar”¹; lo que significa que el concreto blanco refleja más proporción de la luz solar y por tanto los elementos no se calentarán tanto, ahorrando costos en mantener un ambiente de confort térmico.

2. Normas aplicables y principales propiedades evaluadas.

Concerniente al concreto arquitectónico, existen algunas normas y/o guías para la fabricación, colocación y manejo de este concreto. A continuación se citan algunas de ellas:

- ACI 303 – ACI – SP - 15. Concreto Arquitectónico. Define el Concreto arquitectónico como “aquel que a quedar expuesto en la superficie interior o exterior de una estructura determinada, contribuye a su carácter visual...”²
- Proyecto CC-XX-XX sección 3 33 16. Concreto Arquitectónico. Se podrá encontrar información acerca de las metodologías de diseño, cumplimiento de las materias primas y algunas recomendaciones específicas como los productos a emplear en el recubrimiento de la formaleta y como sellador del concreto endurecido; entre muchas más.
- Las materias primas deberán cumplir la normatividad colombiana aplicable.
NTC 174 Especificaciones de los agregados para concreto
NTC 3459 Agua para la elaboración de concreto
NTC 1362 Cemento Hidráulico Blanco
NTC 1299 Aditivos químicos para concreto
NTC 1977 Compuestos líquidos formadores de membranas de curado para el concreto

¹ *Concreto arquitectónico para usos industriales. Luis Guillermo Peláez. Noticreto Edición 156, Página 56.*

² *El Concreto arquitectónico en la estética de la Construcción. Construcción y tecnología en concreto. Publicación Marzo 2016.*

3. Información técnica: Materias Primas

CEMENTO

El concreto arquitectónico blanco debe diseñarse desde su origen, es decir desde las materias primas que se emplearán para fabricarlo. Empezando por el cemento es importante tener en cuenta que este tipo de concretos solamente puede fabricarse con cemento de color blanco y dependiendo del proceso productivo, todos cuentan con una tonalidad de blanco diferente; según las adiciones empleadas en la fabricación del cemento este puede cambiar de color. Tener un mismo lote de cemento para toda la producción del concreto arquitectónico blanco es una buena práctica, sin embargo, mantener este material almacenado durante todo el proyecto es complicado pues es una materia prima perecedera.

En Colombia los cementos blancos presentan su color debido a la poca o nula presencia de hierro, magnesio y manganeso. La norma que rige en Colombia para este cemento es la NTC 1362, donde se establece, entre otras, que puede haber Cemento UG (Uso General) el cual normalmente es comercializado en sacos o cemento ART (alta resistencia temprana) que se comercializa a granel. El cemento blanco se caracteriza por su menor tamaño de partícula comparado con el cemento gris. Esta propiedad brinda beneficios adicionales, pues hace que la pasta de cemento sea más densa y por tanto se obtiene un acabado mejor en el concreto. El cemento blanco desarrolla resistencias superiores en todas las edades, lo que permite generar un diseño estructural de elementos más esbeltos, economizando la cantidad de concreto y obteniendo mayores áreas libres y aprovechables en los proyectos (por ejemplo: columnas más esbeltas, mayor área aprovechable en un piso de oficina, entre otros). Otra propiedad del cemento blanco de acuerdo con el Arquitecto Luis Guillermo Peláez ³, es el tiempo de fraguado más corto del cemento blanco, esta propiedad permite en algunos casos acortar el tiempo de desencofre de los elementos y aumentar la velocidad de avance en el proyecto, generando un ahorro económico en el mismo.

³Arquitecto, Cementos Argos Colombia



AGREGADOS

Los agregados hacen parte fundamental del concreto arquitectónico. En algunos procesos del concreto a la vista o con textura como el acabado con sandblasting, el agregado quedará expuesto haciendo parte esencial de la estética del concreto. En concreto blanco los agregados deben ser lo más claros posibles. La selección de los mismos, aplica tanto para el agregado grueso como para el fino, en especial este último ya que la arena conforma la capa de mortero superficial evidente en la estructura a la vista. Es ideal que los agregados para el concreto blanco sean de un mismo lote o de la misma fuente y estrato, con el fin de minimizar la variación de color en el concreto fabricado con ellos. La fuente más empleada de este material suele ser mármol o la marmolina, aunque también existen otras fuentes de agregados claros como piedra caliza metamórfica, la Aplita (mármol), algunos granitos de color claro, Cuarcita, Calizas y en definitiva toda roca que en su composición química se resalte el Óxido de Calcio; suelen ser de color claro. En Colombia existen diferentes zonas donde se puede encontrar estos tipos de rocas de color claro, pero una de las más explotadas es la zona de Payandé, en el departamento del Tolima.

Desde el punto de vista técnico, los agregados deben ser los adecuados para lograr no solo la resistencia sino también la reología de un concreto arquitectónico, este tipo de concreto normalmente debe ser una fluidez alta por lo que el agregado influirá también en la propiedad de la trabajabilidad.



ADITIVOS

Debido a que los concretos arquitectónicos de color blanco son normalmente vaciados en elementos esbeltos requieren de fluidez alta y una reología estable que evite la segregación, en algunos casos, se requiere un tiempo de trabajabilidad largo debido a los equipos de colocación. Todas las anteriores propiedades se logran por medio del uso de aditivos químicos. Los aditivos usualmente requeridos en este concreto son súper plastificantes de alto rango; como la línea de aditivos PLASTOL (Toxement) que no solo proveen al concreto una alta fluidez para alcanzar un asentamiento alto y en la mayoría de los casos lograr una extensibilidad (fluidez medida por diámetro), sino también, de acuerdo con la química del aditivo proveerá al concreto una apariencia más viscosa evitando la segregación y permitiendo además que se logre un mejor acabado. Se emplean también los aditivos estabilizadores, los cuales con su empleo se logra tener una trabajabilidad en el tiempo adecuada para que el concreto sea transportado y colocado sin perder sus propiedades en estado fresco; se puede hablar de trabajabilidad en el tiempo de 3, 4, 5 horas y más de acuerdo con el requerimiento constructivo.

Se usan con gran frecuencia los aditivos o pigmentos especiales para aumentar la pureza del blanco en este tipo de concretos. Estos aditivos proveen al concreto blanco un tono más brillante, generalmente se emplea dióxido de magnesio o dióxido de titanio como color integral. Estos pigmentos son fáciles de dosificar en la mezcla de concreto además por su alta dispersión en toda la masa del concreto, tanto en estado fresco como endurecido. A pesar de que el porcentaje de aditivo empleado es muy baja comparado con la masa total de concreto, en concretos blancos se sugiere emplear aditivos transparentes debido a las altas exigencias de pureza.

AGUA

Para la fabricación del concreto arquitectónico blanco se requiere, como para los demás concretos normales que el agua sea la adecuada; es decir; cumpla con los requerimientos de la Norma Técnica Colombiana. La normatividad exige un grado de pureza del agua, cantidad máxima de cloro, de sulfatos y de álcalis, entre otros. En esencia el agua debería ser agua limpia libre de contaminantes. Se está hablando desde el punto de vista químico.

Desde el punto de vista estético, el agua debe ser libre de materias como aceites, partículas finas, colorantes y demás que puedan generar manchas o tonalidades diferentes en el concreto arquitectónico blanco.

Técnicamente la cantidad de agua de un concreto blanco de alta fluidez debe ser la apropiada para generar la apariencia adecuada y para procurar la máxima hidratación del cemento. Por supuesto el agua será reducida de acuerdo con la acción de los aditivos plastificantes empleados en el diseño. Se deberá tener en cuenta que debido a la cantidad de agua y de aditivo (normalmente altos), se trabajará en una zona de humedad que cualquier cambio pequeño de cuantía de agua generará cambios en las propiedades del concreto, tanto en estado fresco como endurecido. Tales efectos pueden ser segregar el concreto o generar betas de color en el mismo.

Fabricación

El proceso de fabricación del concreto blanco no requiere equipos especiales pero sí requiere en este proceso un alto control de calidad y limpieza. En el sitio de fabricación del concreto ya sea planta de concreto premezclado o incluso planta de prefabricados, se debe contar con los equipos y herramientas necesarias para medir como mínimo la fluidez, el contenido de aire y la viscosidad. Estas propiedades deben ser lo más similares posibles entre una bachada y otra de concreto. Se debe garantizar además que el concreto no presente segregación ni tendencia a la segregación. La medición del contenido de aire debe cumplir con lo establecido en el diseño y esté dentro de los rangos admisibles. Con la uniformidad de estas propiedades se garantizará en gran medida la homogeneidad del acabado y del color entre un elemento y otro fundido en obra, cumpliendo con las propiedades mecánicas.

Cuando un concreto presenta segregación no sólo se afectará la propiedad de la resistencia, ya que no será la misma a lo largo de todo el elemento, sino que estéticamente también se afectará el elemento haciendo que aparezcan hormigueros y franjas de distinta tonalidad a pesar de ser una misma bachada de concreto. El aumento en el contenido de aire disminuye la resistencia pero además tener aire en exceso genera superficies con porosidades que redundan en tonalidades aparentemente diferentes por la incidencia de luz en la misma. Respecto a la propiedad de la fluidez, en la medida que una bachada y otra tengan una fluidez muy distinta, la facilidad de colocación, vibrado y acomodación del concreto será también diferente, lo que generará tonalidad de colores distintos.

La homogeneidad del color en el concreto blanco se logra desde con el control de calidad de las materias primas en la planta, en este caso se enuncian buenas prácticas de control de materiales:

- Disponer de cubículos independientes para el almacenamiento de cada agregado
- Mantener el grado de humedad de los agregados para no fabricar bachadas de concreto con distinta fluidez.

- Garantizar una correcta dosificación de todas las materias primas.
- Todos los equipos y herramientas que se usen para manipular el concreto blanco deberán estar limpios para evitar contaminación con concretos grises u otros materiales generando manchas en el concreto.
- Euclid Chemical Toxement, fabrica productos químicos, que se emplean para limpiar las herramientas y equipos.
- Es necesario contar con mano de obra calificada y capacitar permanentemente al personal involucrado en la fabricación y control de calidad de este tipo de concreto, acerca de sus cuidados.

5. Formaleta y colocación

El alistamiento, tipo y material de la formaleta para vaciar concreto blanco deben ser los adecuados para lograr el acabado deseado. La formaleta no podrá estar sucia o con imperfecciones ya que el objetivo de un buen diseño de concreto es hacer que éste calque la formaleta. Por otro lado al ser el un concreto de alta fluidez no es permitido tener discontinuidades en la formaleta, ya que por allí se puede perder parte de la pasta del concreto lo que generará acabados imperfectos y desportillamientos en los elementos. Se debe aplicar a la formaleta un aditivo desmoldante adecuado, no todos son aptos para este tipo de concreto. Toxement S.A. cuenta con una línea de desmoldantes especializados para concreto blanco que no generan manchas en el concreto; estos también permiten que la superficie de la formaleta no se adhiera al concreto, ayudan a que las burbujas de aire salgan con mayor facilidad generando una superficie estéticamente mejor.

La colocación del concreto se debe realizar con los equipos adecuados que garanticen un vaciado continuo con el fin de evitar que los concretos tengan una diferencia considerable en la fluidez entre una bachada y otra. Todos los elementos y equipos empleados para la colocación y acabado del concreto blanco deben estar limpios, para ello se pueden "curar" con una pasta del mismo color del concreto que se va a fundir, de esta manera se evitará la contaminación del concreto blanco. Se deberá tener incluso cuidado con los elementos de protección personal como las botas y guantes ya que podrían contaminar el concreto blanco si no se contemplan este tipo de cuidados desde la planeación.

Se deberá realizar la correcta vibración con los equipos y de la forma adecuada; en los casos de concretos con fluidez medida por extensibilidad no se deberá vibrar ya que esto podría generar segregación. En todos los casos se deberá realizar el procedimiento para desalojar las burbujas de aire del concreto, este procedimiento es muy importante para lograr el acabado esperado.

El curado del concreto blanco, es de gran importancia pues permite conseguir el acabado requerido y obtener las propiedades mecánicas solicitadas. El curado del concreto blanco idealmente se debe realizar con compuestos curadores. Existen tecnologías encaminadas a tener un curado continuo y homogéneo sin que se generen cambios en la tonalidad del concreto arquitectónico blanco.



Las estructuras de concreto blanco se deberán proteger el mayor tiempo posible del ambiente de obra (gases, material particulado, otros productos de cemento, tránsito de carretillas, entre otros) para garantizar el color, en especial los primeros días de fabricación son los más susceptibles a adquirir manchas con otros materiales e incluso con el ambiente.

Euclid Chemical Toxement cuenta con diferentes productos para la protección del concreto blanco como son los recubrimientos acrílicos impermeables que además puentean microfisuras (hasta 0,5 mm pasivas) de esta forma se previene el ataque de agentes agresivos como la entrada de CO₂ que puede causar carbonatación y la eventual corrosión del acero de refuerzo. Es necesario verificar con pruebas previas el acabado final y la tonalidad del blanco especificado. Otro tipo de productos para la protección del concreto arquitectónico son los hidrófugos que repelen el agua que se integran en toda la matriz de concreto evitando que el agua lluvia penetre la superficie, minimizando la formación de manchas producidas por la acumulación de polvo, hollín, algas y smog.

El mantenimiento de los concretos blancos se puede realizar con un simple lavado con agua a presión a una temperatura no superior a 70 °C o con agua, jabón neutro y cepillado.

6. Productos Euclid Chemical Toxement para la producción de concreto arquitectónico blanco

A continuación se listan las diferentes líneas y algunos productos con que cuenta Euclid Chemical Toxement, que no solo facilitan la fabricación, colocación y mantenimiento del concreto arquitectónico; sino que son aditivos fundamentales para lograr un concreto de alta especificación, con la tonalidad adecuada y la durabilidad de color en el tiempo.



LÍNEA DE PRODUCTOS	PRODUCTOS	DESCRIPCIÓN
Superplastificantes	LÍNEA DE ADITIVOS PLASTOL	Aditivos reductores de agua de alto rango. Son aditivos de la última generación a base de policarboxilatos, formulados específicamente para aumentar la fluidez y el tiempo de trabajabilidad en mezclas de concreto. Cumplen con la norma ASTM C-494. Dentro de la línea se encuentran: Plastol 5000, Plastol 7000, Plastol 8000. De acuerdo con la necesidad del diseño de concreto.
Estabilizadores	EUCO ESTABILIZADOR 1000	Aditivo líquido para concreto que inhibe temporalmente la hidratación del cemento. Hace parte de un sistema de aditivos para prolongar el tiempo de trabajabilidad de mezclas de concreto que requieran un control en la permanencia de la fluidez.
Curadores y selladores	CLEAR SEAL WATER-BASE	Curador y sellador incoloro, que no se amarillenta y que provee un curado de calidad para concreto fresco en interiores y exteriores. Ayuda a controlar la hidratación del cemento, previniendo la pérdida rápida de humedad a través de la superficie de concreto fresco.
	COLORCRETE CURE AND SEAL	Curador y sellador base solvente diseñado específicamente para curar concreto nuevo, asegurando la adecuada hidratación del cemento y ganancia de resistencia. Provee un sello resistente al amarillamiento para proteger y mejorar la apariencia del concreto. Al secar, COLOR-CRETE CURE AND SEAL tiene una apariencia clara y brillante que oscurecerá el concreto, mampostería y adoquines, dando una apariencia "húmeda" a la superficie. Cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-309.
	CLEAR SEAL	Curador y sellador transparente para concreto formulado con resinas acrílicas. No se vuelve amarillento y es altamente recomendado para uso en exteriores. Resalta el color del concreto dando una apariencia de húmedo.
Curadores	EUCO CURADOR ER	Compuesto curador formador de membrana, formulado a partir de resinas, promueve un excelente curado para el concreto permitiéndole retener el agua suficiente para alcanzar la resistencia de diseño.
Selladores	CLEAR SEAL NATURAL	Sellador repelente al agua, listo para usar, a base de agua. Forma una barrera hidrofóbica con excelentes características de gota de agua que protege el concreto, adoquines y piedra. Es transpirable y conserva el aspecto natural de la superficie, sin agregar brillo.
Especialidades	BARACADE WTP	Polímero de silicona que repele el agua que proporciona un alto rendimiento a los concretos mejorando la durabilidad e integridad de la superficie la cual es expuesta a condiciones climáticas severas.
	EUCON VANDEX AM 10	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).
Desmoldantes	FORMSHIELD WB	Agente desmoldante, económico y altamente efectivo para formaletas de metal, plástico y madera. Es una mezcla de químicos orgánicos naturales que generan una película impermeable que previene la adherencia del concreto a las formaletas, permitiendo un rápido y sencillo desencofrado. Líquido lechoso blanco de baja viscosidad listo para usar.
	EUCOSLIP V	Agente desmoldante base aceites inorgánicos que forma una película entre el concreto y la formaleta metálica, reduciendo la adherencia entre ambos sin modificar las características físicas de la superficie del concreto y facilitando la liberación de los mismos. La superficie obtenida es suave, libre de irregularidades y lista para pintar o dar otro tipo de acabado. Las formaletas quedan limpias para ser utilizadas nuevamente. EUCOSLIP V presenta buena tixotropía que evita el escurrimiento en superficies verticales; EUCOSLIP V puede ser utilizado en superficies horizontales.
	EUCOTEXTURA PLUS	Compuesto líquido empleado como desmoldante y retardante de fraguado superficial de concreto en las caras expuestas de la formaleta, su uso facilita el proceso de retirada y lavada de la formaleta después de fundir el concreto, además proporciona una textura adecuada del concreto para colocación de otros acabados.
Hidrofugos superficiales	LIMESTRONE PLUS	Líquido incoloro que se emplea como hidrófugo para repeler el agua lluvia y todo tipo de humedades, en fachadas y superficies exteriores que posean un alto grado de alcalinidad. También protege del ambiente corrosivo y lluvia ácida las fachadas y estructuras en concreto armado.
Limpiadores de superficie	CARBOMASTIC	Solución incolora de solventes, especialmente diseñada para la limpieza de superficies y herramientas.
	GREASE-A-WAY	Limpiador / desengrasante súper concentrado diseñado para usarse en concreto, ladrillo, adoquín y otras superficies de mampostería para disolver suciedad, polvo, aceite y grasa. Se recomienda para la preparación de superficies siempre que sea necesario desengrasar antes de aplicación de selladores. También se puede usar como limpiador de uso general en concreto, recubrimientos, terrazo, mármol y pisos de piedra.



EUCLID CHEMICAL 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 CONCRETO ARQUITECTÓNICO ENFOCADO EN EL CONCRETO BLANCO

VERSIÓN 2020