

# Soluciones en cemento.

## Holcim Base Vial

Ficha técnica  
Holcim Ecuador S.A.



## Holcim Base Vial

**Holcim Base Vial** es un cemento de moderado calor de hidratación, desarrollado especialmente para generar las resistencias adecuadas que permitan mejorar y estabilizar suelos mediante el uso del material disponible en sitio, reducir los costos de construcción, conservar el ambiente y mejorar la calidad y durabilidad de los caminos.

### Introducción

El uso histórico de materiales cementantes en la construcción de bases y estabilización de todo tipo de suelos de las estructuras de los pavimentos es muy amplia, denotándose dentro de sus múltiples ventajas, el incremento de sus propiedades mecánicas y la mayor resistencia a las condiciones climáticas adversas.

Holcim Base Vial responde a la necesidad de la industria nacional, como un aliado en la construcción competitiva de caminos a un costo económico y ambientalmente amigable.

La estabilización de suelos con cemento hidráulico resulta una aportación significativa para el campo de la ingeniería en el desarrollo de estructuras de pavimentos; ya que amplía, de manera considerable, la utilización de casi todos los suelos en sitio como materiales de construcción (a pesar de no cumplir con la clasificación de subbase o mejoramiento). Esto permite el uso de suelos disponibles y disminuye el impacto ambiental por la explotación adicional de fuentes de materiales.

A nivel global, la tendencia de estabilizar suelos con cemento hidráulico ha mostrado un importante incremento dada la importancia que tiene la necesidad de una mayor durabilidad de las vías de comunicación que favorecen el desarrollo sustentable.

Pese a que las ventajas del empleo del cemento hidráulico en la construcción de caminos son ampliamente conocidas, su uso no se ha generalizado en nuestro medio debido a la falta de cementos desarrollados específicamente para esta finalidad.

Holcim Base Vial responde a la necesidad de la industria nacional, como un aliado en la construcción competitiva de caminos a un costo económico y ambiental.

## Historia

La historia nos muestra que el uso de cementos para mejorar y estabilizar suelos, data de miles de años a la fecha:



**1945**

En España y Latinoamérica, las primeras experiencias se dieron después de la Segunda Guerra Mundial; países como Colombia, Argentina y El Salvador tienen más de 50 años de experiencia en la construcción masiva de caminos con el uso de cementos hidráulicos.

**1950**

Desde 1950, países como Alemania, Francia y Australia han tenido un continuo crecimiento en el uso de suelos mejorados con cementos, aplicados a la construcción de caminos.

**1980 hasta la fecha**

A partir de 1980 hasta la fecha, el uso de cemento en la estabilización y mejora de suelos se ha generalizado en todo el mundo a pesar de la falta de investigación y desarrollo específico de cada país. En Ecuador, entre los escasos proyectos de estabilización con cemento se encuentran: vía de ingreso al P.A.N hasta la vía Durán - Yaguachi en el 2002; vía La Pila - La Cadena en el 2009, vía de ingreso al botadero de basura Las Iguanas en el 2012, andenes del Metro de Quito y estacionamiento de la UDLA en Quito.



## Presente y futuro

Un producto cementante desarrollado específicamente para mejorar y estabilizar la mayor parte de los suelos disponibles, representa el presente y el futuro de la construcción de estructuras de pavimentos debido a la creciente demanda de rehabilitación de vías y caminos urbanos y rurales.

## Ventajas de Holcim Base Vial

- **Mayor durabilidad debido a que se obtienen estructuras de pavimentos con una superior capacidad de soporte y resistentes a los agentes atmosféricos que otros materiales para pavimentos de similar o mayor costo.**
- **Las bases estabilizadas reducen el riesgo de bombeo de finos en las vías**
- **Reducción de espesores de las capas de base en los pavimentos y reducción de costos de elaboración.**
- **Menor impacto ambiental, ya que utiliza los suelos existentes en el entorno siempre y cuando cumplan con las especificaciones técnicas.**
- **Reducción en costos de acarreo o de transporte de materia prima**
- **No requiere de maquinaria especializada para su elaboración. Pueden utilizarse en la fase constructiva equipos como: Escarificadora, Motoniveladora, Pulvi Mixer, Rodillo Liso o Rodillo pata de cabra.**
- **Ahorro en la inversión en las vías secundarias y caminos vecinales**
- **Mínimo consumo de recursos disminuyendo considerablemente la huella de carbono de estos procesos constructivos.**
- **Reducción del daño en las vías circundantes al proyecto que se destruyen con el transporte de material pétreo.**
- **Su aplicación genera pocas molestias al tráfico por su reducido tiempo de ejecución, aproximadamente de 500 metros lineales por día.**

## Limitaciones genéricas de cementantes convencionales.

- **Agrietamiento por contracción reflejado en las capas de rodamiento superiores.**
- **Complicaciones para el mezclado, sobre todo en suelos plásticos**
- **Limitación en el tiempo de fraguado del cemento para el mezclado, conformación y compactación de los tramos de construcción.**

Holcim Base Vial ha sido formulado con componentes especiales que minimizan las limitaciones genéricas y aseguran un proceso de hidratación continuo y de largo plazo generando bajo calor de hidratación y reduciendo significativamente la tendencia al agrietamiento por contracción en comparación con el uso de cementos convencionales, optimizando los procesos constructivos tradicionales y de alta tecnología.

## Aplicaciones

- Caminos vecinales, vías de segundo orden, entrada de haciendas, etc.
- Construcción de pavimentos unicapa
- Bases para pavimentos de calles, carreteras, parqueaderos, etc.
- Estabilización de terraplenes, protección de taludes de canales, reservorios, laderas, etc.
- Parqueadero provisional de vehículos livianos, campamentos, eliminación de áreas con fango en las construcciones, etc.

## Modo de uso según tipos de suelo

La mayor parte de los suelos que existen en el país pueden mejorarse o estabilizarse con el uso de Holcim Base Vial, a excepción de los suelos excesivamente plásticos, orgánicos o con altos contenidos de sales que puedan afectar el desempeño del cemento.



## Sistema de clasificación de suelos

Clasificación	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (Más de 35% pasa por el tamiz N° 200)					
	A-1		A-3	A-2-4				A-4	A-5	A-6	A-7	
Grupo	A-1-a	A-1-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7	A-7-5	A-7-6
Porcentaje que pasa N°10 (2mm)	50 máx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°40 (0,425mm)	30 máx	50 máx	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°200 (0,075mm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	-	-	36 min	-	-	-	-	-
Características de la fracción que pasa por el tamiz N°40												
Límite líquido	-	-	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	41 min	41 min
Índice de plasticidad	6 máx	NP (1)	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx	11 min	11 min
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos			
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo					

Tabla #1  
Sistema de Clasificación de Suelos (AASHTO).

(1): No plástico

(2): Índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30.  
El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30.

## Requisitos granulométricos de los suelos para ser utilizados en mezclas de Holcim Base Vial, según ACI 230.1R-09 sección 4.1.

- Tamaño máximo = 50 mms
- Pasa la malla N°4 = 55 al 100%
- Pasa la malla N° 200 = 5 al 35%

## Limitantes por plasticidad de los suelos según la cantidad de contaminante presente.

Tipo de contaminante	Valor máximo permisible del contaminante permisible en el suelo.
Finos poco activos (LL<30, IP<7)	30
Arcilla activa (LL<50, IP<12)	25
Arcilla muy activa (LL<50, IP<12)	20
Sulfatos	1
Materia orgánica	2%

Tabla #2  
Valores máximos de contaminantes en los suelos para poder ser mejorados o estabilizados con Base Vial.

LL: Límite líquido.  
IP: Índice plástico.

## Aditivos

Las mezclas de Base Vial no requieren el uso de aditivos adicionales a menos que se realice la mezcla con el suelo en una planta central y se transporte al sitio de obra en condiciones climáticas desfavorables o distancias considerables.

### Agua

El agua a utilizar en obra para las mezclas debe estar limpia y libre de materia orgánica. El contenido de sulfatos como SO4 no será superior a 3 ppm (3 g/l), según NTE INEN 1855.

## Diseños de mezclas

Los porcentajes a utilizar de Holcim Base Vial deben seleccionarse de acuerdo a los métodos convencionales y normas vigentes, según el tipo y calidad del suelo disponible.

Suelos granulares no plásticos con pesos volumétricos secos máximos (densidad máxima) relativamente altos, son excelentes opciones para cumplir parámetros estructurales muy exigentes.

El incremento en el peso volumétrico seco máximo (densidad máxima) provocado por una mayor energía de compactación que no llegue a fracturar las partículas de suelo estabilizado, mejorará todas sus propiedades estructurales.

## Contenidos típicos recomendables en mezclas de Holcim Base Vial.

Para suelos granulares con finos, poco o nada activos, el contenido óptimo de Holcim Base Vial en peso con relación a su peso volumétrico seco máximo (densidad máxima) suele ser del orden del 7%.

Arcillas activas o muy activas requieren porcentajes de adiciones de Holcim Base Vial mayores al 10%. Recomendaciones generales de uso de Holcim Base Vial, de acuerdo al tipo de suelo en la tabla #3 a continuación:

AASHTO Clasificación de suelo.	ASTM Clasificación de suelo.	Rangos típicos del peso de cemento requerido, por %	Contenido típico de cemento para test humedad-densidad (ASTM D558) % por peso.	Contenido típico de cemento para test durabilidad (ASTM D559 y D506)% por peso.
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM	3-5	5	3-5-7
A-1-b	GM, GP, SM, SP	5-8	6	4-6-8
A-2	GM, GC, SM, SC	5-9	7	5-7-9
A-3	SP	7-11	9	7-9-11
A-4	CL, ML	7-12	10	8-10-12
A-5	ML, MH, CH	8-13	10	8-10-12
A-6	CL, CH	9-15	12	10-12-14
A-7	MH, CH	10-16	13	11-13-15

*Tabla #3: Reporte del Comité del ACI.*

*Requerimientos típicos de cemento, según tipos de suelo.*

*\*No incluye suelos orgánicos, ni de baja reactividad. Cemento adicional puede ser requerido bajo condiciones de exposición severa.*

## Propiedades a considerar en el diseño de mezcla con Holcim Base Vial:

- **Ofrece resistencia a compresión simple de las mezclas. Considere que ésta aumenta progresivamente con el tiempo en presencia del agua freática.**
- **Densidad de la mezcla Base Vial, medida en términos del peso volumétrico seco máximo (densidad máxima) y la humedad óptima.**
- **Aplicación de la Norma AASHTO T180 o ASTM D 1157 por ser congruente y compatible con la energía de compactación de los equipos disponibles actualmente.**
- **La resistencia a compresión simple de las mezclas por ser un indicador de grado de reacción del suelo con Holcim Base Vial y el agua, la cual aumenta progresivamente con el tiempo.**
- **Resistencias mínimas recomendadas en pavimentos por tipo de estructura cuando se utiliza Holcim Base Vial para la mejora y estabilización de los suelos (Tabla #4).**
- **Resistencias mínimas recomendadas para la mejora y estabilización de diferentes tipos de suelos con el uso de Holcim Base Vial (Tabla #5).**



**Tabla #4:**  
Resistencias mínimas a compresión simple recomendadas por ACI 230.1R-09 tabla 6.3 para suelos estabilizados con Base Vial por tipo de estructura.

Capa de suelo estabilizada .	Pavimento rígido	Pavimento flexible
Base	3,5	5,2
Sub-Base	1,4	1,7

f'c mínima a 7 días en MPa empleada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos

**Tabla #5:**  
Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes MOP 2002.

Capa estabilizada	Pavimento
Base de agregado estabilizado con cemento hidráulico.	2,5
Base de suelo cemento hidráulico	1,8

f'c mínima en MPa

**Tabla #6:**  
Resistencias mínimas por tipo de suelo estabilizado con Base Vial, recomendado por ACI 230.1R-09 tabla 4.1 y 5.1

Clasificación SUCS.	Descripción genérica del suelo.	f'c mínima a 7 días (MPa).	f'c mínima a 28 días (MPa).	Rango típico de uso de Base Vial (% en peso).
GW, GC, GP, GM, SW, SC, SP, SM	Suelos arenosos y gravas	2,1	2,7	4 a 11
CL, ML	Suelos limosos	1,8	2,1	7 a 12
MH, CH	Suelos arcillosos	1,4	1,7	10 a 16



## Otras propiedades especiales que se obtienen con mezclas de Holcim Base Vial.

- Resistencia a la flexión con valores entre 1/3 y 1/5 de la resistencia a compresión simple.
- Alta durabilidad (ASTM D559), vida útil de los caminos y bajos costos de conservación, por pérdidas inferiores al 20% después de 12 ciclos de humedecimiento y secado con proporciones de 8% y 4% para suelos plásticos y granulares respectivamente.
- Permeabilidad entre  $10^{-1}$  y  $10^{-6}$  cm/seg cuando se combinan con suelos areno-limosos en proporciones de 5 a 7%.
- Menor contracción que cualquier otro tipo de mezclas suelo-cemento. Dependiendo del tipo de estructura y materiales utilizados. Evaluar, como parte del diseño, la necesidad de realizar juntas de contracción.
- Módulo de elasticidad estático de 4,000 a 7,000 MPa cuando se usan suelos granulares.

## Procedimientos característicos para el diseño de mezclas con Holcim Base Vial.

- Caracterizar y clasificar el suelo a estabilizar o mejorar y determinar su granulometría.
- Estimar el contenido inicial de Holcim Base Vial de acuerdo a las recomendaciones indicadas considerando el tipo de suelo y estimando dicho contenido, en función del peso volumétrico seco máximo (densidad máxima) del suelo sin el producto.
- Ejecutar pruebas para determinar el peso volumétrico seco máximo (densidad máxima) y humedad óptima de la mezcla Holcim Base Vial.
- Caracterizar el suelo ya estabilizado y mejorado verificando el cumplimiento de parámetros establecidos para su uso en las diferentes capas de las estructuras de pavimentos.
- Elaborar especímenes y realizar ensayos de resistencia a compresión simple; y en casos necesarios realizar ensayos de durabilidad y otras pruebas especiales de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
- Especificar el peso volumétrico seco máximo y la humedad óptima de la mezcla con la que se verificará el cumplimiento del % de compactación especificado para cada capa de la estructura del pavimento.

## Diseños de espesores

Las propiedades mecánicas de las mezclas de Holcim Base Vial como son la resistencia a compresión y los altos valores de sus módulos de reacción y de elasticidad, ejercen una gran influencia en la optimización de las diferentes capas que conforman la estructura de un pavimento.

## Procedimiento general de diseño

Al igual que en el diseño de cualquier estructura de pavimentos para el cálculo de espesores de Holcim Base Vial se requieren precisar los siguientes datos:

- **Volumen y tipo de tráfico**
- **Período de diseño**
- **Capacidad de soporte de la subrasante**

Para el diseño de espesores de pavimentos se utilizan métodos tradicionales de diseño basados en parámetros de resistencia mecánica y, generalmente, fundamentados en conceptos de fatiga o coeficientes de aporte estructural del material.

Con Holcim Base Vial las principales propiedades y parámetros de interés más importantes a considerar en el diseño de espesores como el coeficiente de capa o de aporte estructural “a” utilizado en el diseño estructural de pavimentos con el método AASHTO 1993, mejora e incrementa sustancialmente.

Dependiendo del tipo de suelo, el contenido utilizado y la energía de compactación aplicada, es posible obtener un coeficiente de aporte estructural entre 0.20 y 0.30 con valores de resistencias de 3.0 a 5.5 MPa.

Para la determinación del coeficiente de aporte estructural “a” en función de la resistencia a compresión, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$a = (750 + 386 r + 8.83 r^2) \cdot 10^{-4}$$

r = Resistencia a la compresión simple en MPa.

Otros parámetros a considerar en el diseño estructural de pavimentos y que se mejoran considerablemente con el uso de Holcim Base Vial, son:

- **Resistencia a la fatiga**
- **Módulo de reacción K**
- **Índice VRS (Valor Relativo de Soporte)**

## Proceso constructivo con Holcim Base Vial

### Trabajos previos

Durante el proceso constructivo se debe garantizar obtener un material adecuadamente mezclado, compactado y curado, que cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto.

Previamente, al inicio de construcción de tramos de carreteras debe plantearse una estrategia que permita obtener la máxima eficiencia y que contemple lo siguiente:

- **Disposición de equipo adecuado, material y personal capacitado**
- **Asegurarse que todo el personal de trabajo cuente con el equipo de protección personal adecuado y realizar un previo análisis de riesgo para evitar contratiempos.**
- **Evaluación de las condiciones climáticas del lugar y sus implicaciones durante la construcción.**
- **Limpieza de la zona y accesos a los tramos de construcción**
- **Revisión detallada del programa de obra de acuerdo a las necesidades de desempeño técnico y puesta en servicio de los diferentes tramos.**
- **Contar previamente con el diseño de las mezclas, especificaciones técnicas claras y entendidas, y contar con un plan de control de calidad.**
- **Realizar de manera previa tramos de prueba para identificar problemas potenciales y el establecimiento de alternativas de solución, así como la validación de los diseños de las mezclas de Holcim Base Vial, la efectividad de los equipos, el proceso constructivo y el sistema de control de calidad.**

## Dosificación, distribución y mezclado en el lugar

### Dosificación y distribución

Es importante garantizar la correcta dosificación y distribución de Holcim Base Vial de acuerdo al diseño establecido para facilitar las actividades de integración y mezclado con el material a estabilizar. El producto también puede ser dosificado en sacos distribuidos uniformemente sobre la superficie del suelo a estabilizar definiendo la distancia en función de la dosificación obtenida en el laboratorio y del espesor del diseño.

Previo a la dosificación y distribución de Holcim Base Vial sobre el material a mezclar, se recomienda conocer la humedad del suelo. El producto debe combinarse en el tramo con los materiales lo más secos posible para disminuir el tiempo de homogenización antes de incorporar el agua. Por esta razón, la dosificación de la cantidad total de agua debe realizarse por partes durante el mezclado y no toda de una sola vez, con la finalidad de no sobresaturar el material, facilitando y optimizando el mezclado. Debe utilizarse un sistema de aspersión con extensiones de brazo del ancho del tramo que permitan distribuir uniformemente el agua, sin ocasionar encharcamientos.

### Mezclado

Se puede facilitar el mezclado formando previamente dos camellones laterales de suelo a mezclar, de tal manera que permitan la descarga al centro del esparcidor (spreader) utilizado para la dosificación y distribución de Holcim Base Vial. Se recomienda mover el material de un lado a otro del tramo, volteándolo con mayor velocidad, para lograr una mezcla óptima del producto. Evite incrustar repetidamente la cuchilla de la motoniveladora en el material acamellonado.

Es importante adicionar agua hasta que la mezcla del suelo con Holcim Base Vial esté completamente homogénea. Al combinar el agua y el producto con el suelo al mismo tiempo, aumenta excesivamente el tiempo mezclado. Se debe medir de manera precisa la cantidad de agua que se adicionará, considerando la humedad del material al momento de utilizarse y la humedad óptima de la mezcla con Holcim Base Vial para poder alcanzar la densidad máxima especificada y consecuentemente el % de compactación esperado.

Dependiendo de los tipos de caminos, las especificaciones, la factibilidad económica de éstos y en trabajos de reciclado de pavimentos, se puede considerar el uso de equipos especializados automatizados para la dosificación, mezclado y tendido de la mezcla con Holcim Base Vial tales como: plantas de mezclado central, escarificadores - recuperadores (reclaimers o pulvimixer) y equipos automatizados de elaboración de lechadas acoplados a estos últimos.

## Conformación y compactación

Una vez terminado el mezclado y homogenizada la humedad óptima de la mezcla con Holcim Base Vial, se debe realizar la conformación de cada capa de acuerdo a los niveles de proyecto e iniciar el procedimiento de compactación para obtener la densidad máxima especificada de la mezcla.

La compactación debe realizarse de preferencia en dos etapas con el fin de facilitar la trabajabilidad de la mezcla, evitar la formación de grumos y que se aceleren las condiciones de fraguado de Holcim Base Vial.

Si el suelo es de grano fino (50% o más pasante del tamiz No. 200), iniciar la compactación utilizando rodillos pata de cabra, dando el número de pasadas establecidas en las especificaciones y validadas en los tramos de prueba. En cambio, si el suelo es de grano grueso (50% o más retenido del tamiz No. 200), iniciar la compactación utilizando rodillo liso. Durante este proceso, es recomendable mantener una humedad ligeramente arriba de la óptima para compensar las pérdidas por evaporación de la superficie y así realizar la verificación de niveles, afine y nivelación de la capa correspondiente, con el uso de motoniveladores.

Para proceder a la compactación final se utilizan rodillos lisos vibratorios aplicando el número de pasadas necesarias para obtener la densidad especificada. Se debe verificar continuamente el contenido de humedad óptima para garantizar la obtención del % de compactación de acuerdo al proyecto.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total del avance, iniciándolo a los costados del patio y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo levemente el material, en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total, especificada en toda la profundidad de la capa. De obtener valores menores a los especificados, se deberá continuar con el riego de agua y compactación hasta conseguir la densidad necesaria.

Las áreas no accesibles a los rodillos podrán ser compactadas con apisonadores mecánicos o placas vibratorias, en la forma que permita lograr una densidad uniforme igual a la requerida.

Es fundamental que todas las actividades de distribución, mezclado y compactación, se realicen de manera óptima y concluyan antes del inicio del desarrollo de las propiedades del producto, principalmente el fraguado de la mezcla. Si por retrasos inherentes al proceso constructivo se tarda en compactar la mezcla, se corre un alto riesgo de no alcanzar la densidad máxima y resistencia esperada en campo.



## Curado

Inmediatamente después de verificar el cumplimiento del % de compactación especificado, iniciar el proceso de curado (mantenimiento de la humedad de la superficie) para garantizar el fraguado y el correcto desarrollo de las propiedades estructurales de la mezcla con Holcim Base Vial.

Es importante proteger contra el secamiento prematuro mediante la aplicación de un riego de asfalto diluido, de curado rápido o de asfalto emulsionado. La cantidad exacta de riego asfáltico será determinada por el diseñador, pero en general será de 0.50 a 0.80 lts por metro cuadrado. Al momento de distribuirse el asfalto, la superficie terminada deberá hallarse húmeda y libre de cualquier material.

La aspersión de agua es un procedimiento muy utilizado para mantener húmeda la superficie estabilizada con el producto. Se debe mantener mojada la vía con agua hasta que se coloque el riego asfáltico o hasta completar el periodo de 3 a 7 días de curado. En clima lluvioso es una época privilegiada para colocar Holcim Base Vial y se pueden omitir los procedimientos de curado.

Si el suelo estabilizado se construye en más de una capa, el curado será empleado en la capa superior. En las capas inferiores se utilizará un curado con agua cubriendo el suelo estabilizado con una capa de arena que se mantendrá húmeda al menos por 72 horas y se la dejará en sitio hasta completar el periodo de 7 días, luego de lo cual se retirará y barrerá antes de iniciar la colocación de la capa siguiente.

## Elaboración de juntas de control

Dependiendo del tipo de camino, las especificaciones particulares del mismo y las mezclas utilizadas, se deben realizar juntas de contracción o control, con el fin de evitar la reflexión de fisuras en las capas superiores del concreto asfáltico o hidráulico.

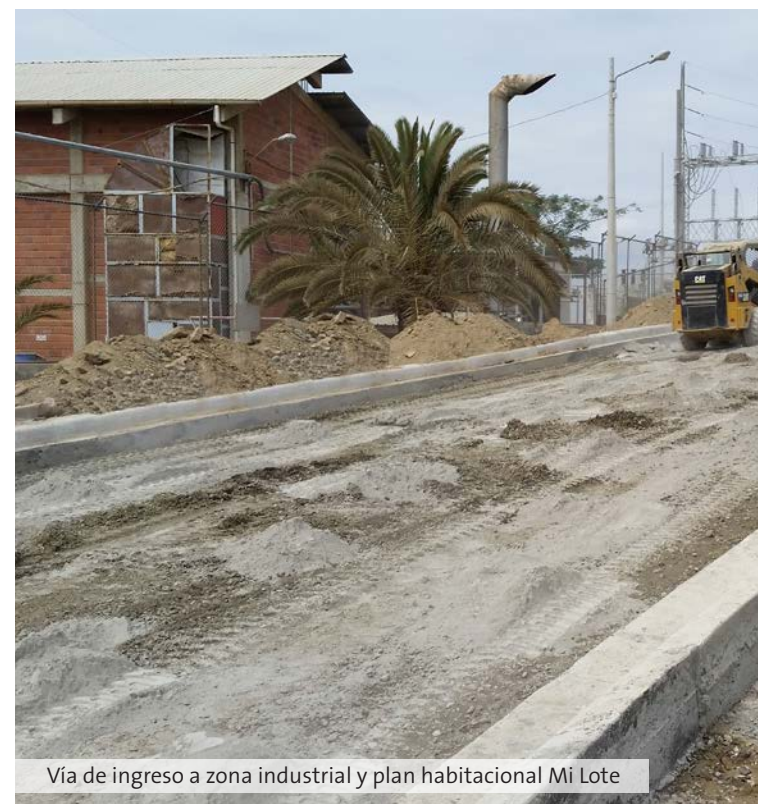
Al final de cada jornada, termine el trabajo formando una junta de construcción vertical de espesor completo, perpendicular al eje del camino y en todo el ancho. Proceda de igual manera cuando la construcción tenga que ser paralizada por más de dos horas. En caso de que la construcción de la capa no alcance el ancho total del tramo, se debe formar una junta de construcción longitudinal con cara vertical, de espesor completo, retirando entre 5 a 10 cms. adentro del borde de la capa del material colocado. Para continuar con la construcción del ancho faltante y de las demás juntas de construcción,

humedezca previamente el material compactado antes de colocar el resto de material para la base.

## Apertura al tráfico

Es importante no permitir el paso de vehículos pesados sobre la superficie de mezclas con Holcim Base Vial por al menos 7 días, protegiendo la superficie del desgaste y abrasión con una capa de agregados sobre la emulsión asfáltica usada como riego curado, cuando ésta se encuentre en estado fresco.

Vehículos livianos pueden circular 24 horas después de iniciado el curado.



Vía de ingreso a zona industrial y plan habitacional Mi Lote

## Control de calidad

Es importante realizar un control de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el buen comportamiento del producto final en condiciones de servicio.

Así mismo, los controles en campo del contenido real del producto mezclado en el lugar, mediante la cuantificación real y efectividad del equipo de distribución. En caso de realizar el mezclado en planta central, este control se limita a un correcto y oportuno programa de calibración de básculas y dosificadores.

Por otro lado, el control de contenido de humedad del material en campo garantiza la hidratación del cemento, una adecuada compactación y densidad máxima. Este control puede realizarse con el uso de métodos tradicionales de medición por pesos volumétricos o con el uso de un densímetro nuclear.

Otros aspectos importantes a considerar en el control de calidad son:

- **Verificación de la uniformidad de mezclado realizando calas físicas de manera aleatoria con inspección visual de la uniformidad a lo largo de todo el espesor de cada capa.**
- **Comprobación del % de compactación de acuerdo al peso volumétrico seco máximo de la mezcla con Holcim Base Vial y el peso volumétrico en el lugar de esta mezcla una vez colocada y compactada. Es común para este fin el uso de las normas y procedimientos ASTM D558; ASTM D1557 y AASHTO T180.**
- **Comprobación del cumplimiento de la resistencia a compresión especificada mediante la elaboración de cilindros, con muestras representativas del material al momento de su colocación o mediante la extracción de núcleos en campo. Los especímenes se ensayarán a la edad especificada por el proyecto.**
- **Extracción de núcleos para controlar los espesores de las diferentes capas y tolerancias de acuerdo a las especificaciones del proyecto. Esta verificación se debe realizar de preferencia cada 300 metros. Con relación a la superficie, es deseable que ésta no tenga ondulaciones o diferencias de nivel mayores a 10mms.**
- **Verificación y control de la realización oportuna y eficiente del curado y la realización de juntas de control, si éstas son especificadas.**

## Datos de seguridad de materiales

Para conocer más sobre los datos de seguridad de materiales visite [www.holcim.com.ec](http://www.holcim.com.ec) en la sección de Productos y Servicios.

### Derechos de uso:

El contenido (que incluye imágenes, logotipos y gráficos) de este documento es propiedad privada de Holcim Ecuador S.A., por lo que ninguna persona natural o jurídica podrá hacer uso de éste sin el consentimiento expreso de Holcim Ecuador S.A. Si Holcim Ecuador S.A. llegare a comprobar el uso no autorizado de este documento, se reserva el derecho a iniciar las acciones civiles o penales que corresponden por la violación de sus derechos de propiedad intelectual.

### Responsabilidad:

El presente folleto es de uso informativo y educativo, sin fines de lucro, por lo que Holcim Ecuador S.A. no es ni será responsable por el uso indebido que terceros puedan darle a la información contenida en éste. Además, Holcim Ecuador S.A., como consecuencia del uso del presente documento, no será responsable ni civil, ni penalmente por la aplicación de cualquier práctica inadecuada durante el proceso de construcción o por lesiones o daños a personas, bienes o al ambiente.



**Holcim Ecuador S.A.**  
**Planta Guayaquil**  
km. 18.5, vía a la Costa  
Guayaquil, Ecuador  
Casilla: 09-01-04243  
Teléfonos: (593-4) 370 9000

**Planta Latacunga**  
Barrio San Rafael, vía San Juan  
Latacunga, Ecuador  
Teléfonos: (593-3) 238 9177  
(593-3) 238 9133  
(593-3) 238 9135  
(593-3) 238 9043

[info.holcim-ecu@holcim.com](mailto:info.holcim-ecu@holcim.com)  
[www.holcim.com.ec](http://www.holcim.com.ec)  
1-700-Holcim (465246)  
En el Austro llamar al (07) 286 3185