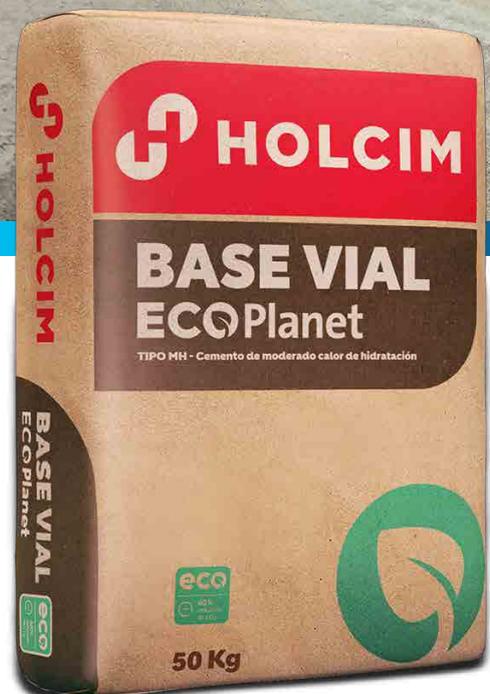




# Ventajas del cemento Holcim Base Vial

Certificado Carbono Neutro



# Estabilizaciones de suelo con Cemento Tipo MH INEN 2380

Durante décadas, Ecuador ha utilizado bases estabilizadas con cemento en sus proyectos de pavimentación. Las calles urbanas cercanas al edificio del Municipio de Chone, fueron pavimentadas incluyendo esta técnica en 1982, calles que aún están en óptimas condiciones. Las calles del Centro Histórico de Cuenca, los adoquines de piedra natural descansan sobre una base estabilizada con cemento que ha resistido muy bien más de 25 años de tráfico. Asimismo, en Machala, las calles de la Ciudadela Velasco Ibarra fueron rehabilitadas hace 20 años con bases estabilizadas con cemento, destacándose la durabilidad y efectividad de esta solución vial en todos estos proyectos.



**Foto 1. Gobierno Municipal del Cantón Chone. Las calles alrededor y posteriores al edificio incluyen una capa de base estabilizada con cemento que data desde hace 40 años. Las vías lucen en buen estado pese a las inundaciones sufridas en casi todos los inviernos.**

**La estabilización con cemento mejorará el desempeño de la capa de rodadura, ofreciéndole un mejor soporte, con menores deformaciones de la capa de rodadura, reduciendo las fallas por fatiga, reduciendo las deformaciones en la subrasante y como resultado la estructura de pavimento tendrá mayor durabilidad.**



**Foto 2. Cuenca Centro Histórico. Las calles de adoquín han tenido un buen desempeño vial por más de 25 años trabajando en combinación sobre una base estabilizada con cemento.**

Sin embargo, hasta hace una década el uso de los cementos tradicionales empleados en bases estabilizadas, no han ofrecido las mejores ventajas técnicas para que su aplicación se masifique exitosamente.

Gracias a la publicación de la NTE INEN 2380 del año 2011, el empleo del cemento Tipo MH (Moderate Heat o Moderado Calor de Hidratación) impulsó las estabilizaciones en vías y cimentaciones a nivel nacional. Esto se debe al mayor tiempo de manejabilidad que proporciona a la mezcla en comparación con los cementos tradicionales.

Para que el cemento reaccione, genere cristales y gane resistencia es necesario hidratarlo con agua, generándose reacciones químicas y desprendimiento de calor. En el cemento Tipo MH, de moderado calor, las reacciones químicas se producen lentamente, haciendo que el endurecimiento y la resistencia de la mezcla suelo cemento, lleguen luego de 4 horas.

**El cemento de moderado calor de hidratación, produce menos calor que los cementos normales y por ende una menor tasa de evaporación reduciendo el riesgo de la fisuración temprana a causa del desecamiento.**

## Para construir una estabilización con cemento en obra se requiere:

Colocar el cemento, pulverizar las partículas de suelo dentro de la vía, hidratar la mezcla con agua, mezclar homogéneamente, compactar, nivelar, ajustar el tramo del proyecto construido consiguiendo los niveles y la compactación requerida.

Estas actividades toman algunas horas y los cementos de endurecimiento normal, no proporcionan el tiempo necesario que garantice que la estabilización se ejecute correctamente, dificultando su tendido con motoniveladora; o quedando porosidades en la capa estabilizada pese al paso del rodillo a causa del endurecimiento rápido del suelo cemento.

En el caso del hormigón es común tener ratoneras cuando se endurece la mezcla ya colocada luego de un par de horas; y dado que cualquier material es resistente, cuando no tiene huecos en su interior, es necesario trabajar con un cemento de endurecimiento moderado que garantice que la compactación del rodillo desaloje todos los vacíos para que la capa estabilizada alcance las mayores densidades y resistencias.



**Foto 3.** El Cemento Tipo MH proporciona el tiempo suficiente para uniformizar y extender la mezcla manteniendo la trabajabilidad. Los cementos normales producen un rápido endurecimiento que puede provocar sobreesfuerzos a la motoniveladora con posibles roturas de mangueras hidráulicas.

En caso de requerirse emplear cementos normales en la estabilización del suelo, los cuales son inherentemente más costosos, se requerirá el uso adicional de aditivos retardantes para permitir el tiempo suficiente para su correcta mezcla, distribución y compactación, lo que aumentará el costo de la estabilización. En contraste, el cemento Tipo MH ofrece la trabajabilidad y la resistencia adecuada en la estabilización a un costo menor y sin necesitar aditivos adicionales.



**Foto 4. La estabilización con cemento requiere que la mezcla se mantenga manejable para lograr su completa compactación desalojando todos los espacios vacíos. Esto se facilita trabajando con cemento Tipo MH.**

Adicionalmente gracias a la hidratación del cemento y el crecimiento de sus cristales, se eliminan los micro poros. Esto es crucial en una capa estabilizada para garantizar la integridad y la durabilidad de la estructura. Al rellenar estos micro espacios con cemento hidratado, se crea una superficie sólida y uniforme que evita que el agua penetre en la matriz granular. Esto es fundamental para prevenir problemas como la erosión, la infiltración de agua con arcillas y el debilitamiento de la base, que pueden conducir a daños en la infraestructura vial y a un mayor costo de mantenimiento a largo plazo. Al eliminar los vacíos, se mejora la resistencia estructural y la capacidad de carga de la capa estabilizada, lo que garantiza una mayor estabilidad y una vida útil prolongada del pavimento.

El uso de cemento INEN 2380 Tipo MH de Moderado Calor de Hidratación, garantiza el moderado desarrollo de resistencias que requiere una estabilización con cemento. Al contrario de los niveles de resistencia que requiere el hormigón estructural, las bases estabilizadas con cemento especificadas en las normas viales, en el caso de Ecuador en la Especificaciones Generales Para la Construcción de Caminos y Puentes MOP – 001 – F 2002, se requiere un nivel de resistencia desde 18 kg/cm<sup>2</sup> a 25 kg/cm<sup>2</sup>, es decir menos de la décima parte de lo que requiere un hormigón estructural (por ejemplo: f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>). Sin embargo, para un proyecto vial, este nivel de resistencia es más que suficiente para hacer útiles a los suelos marginales, reducir su plasticidad, mejorar la capacidad de soporte, reducir su permeabilidad, reducir el riesgo de descompactación, modificando al suelo con las condiciones necesarias para ofrecer un excelente soporte a la capa de rodadura.

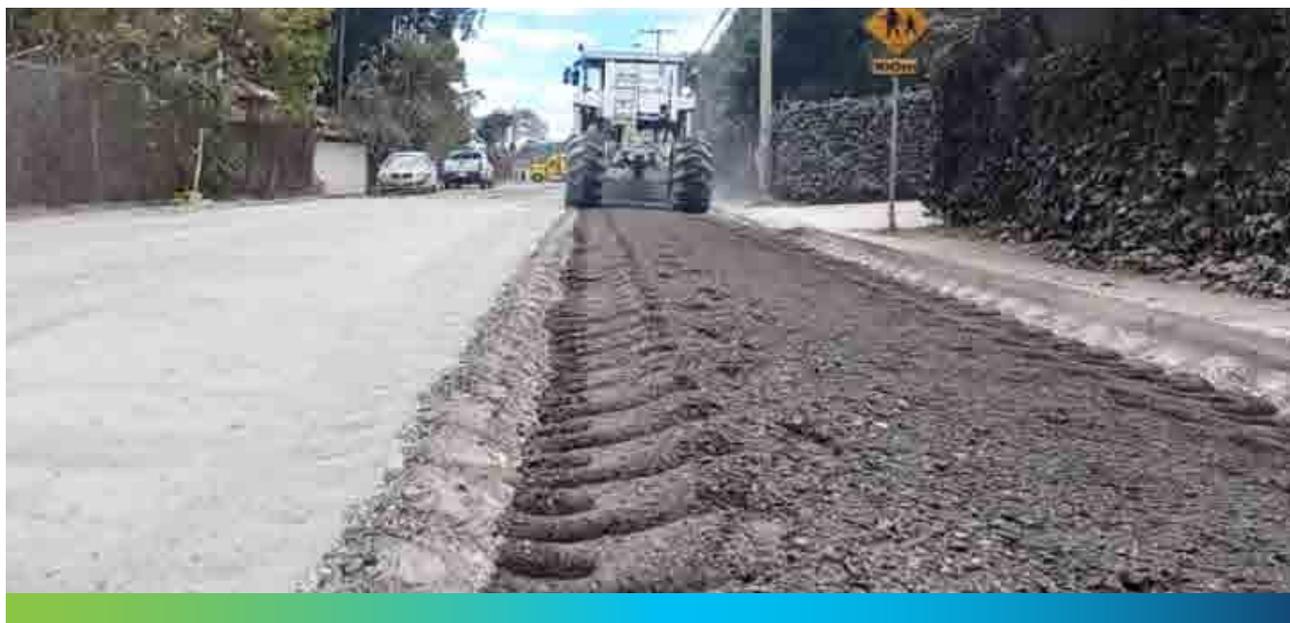
Todo cemento durante su hidratación generará calor, debido a sus reacciones químicas naturales. Este calor ocasionará que el agua de la mezcla se pierda por evaporación. Y, al igual que los pavimentos hidráulicos, de no curarse, la estabilización también se fisurará. Una de las ventajas de emplear cemento de moderado calor de hidratación es que tendrá menor emisión de calor y menor riesgo de desecamiento de la mezcla por evaporación y por consiguiente reduce el riesgo de fisuración. Sin embargo, cabe recordar que toda mezcla que contenga cualquier tipo de cemento debe curarse, manteniéndose permanentemente húmeda por al menos 7 días, para asegurar la ganancia de la resistencia a compresión.

El cemento Tipo MH, reducirá el riesgo del apareamiento de fisuras en la capa estabilizada y su reflejo hacia la capa de rodadura flexible, evitando la necesidad de ejecutar el prefisuramiento con el rodillo vibratorio posterior a la estabilización.

Las estabilizaciones con cemento permiten redirigir los procesos constructivos viales y de cimentaciones hacia métodos sostenibles no solo por la posibilidad de repotenciar materiales granulares marginales en obra, sino que además se lo hace con el empleo del cemento Holcim Base Vial Tipo MH INEN 2380, certificado Carbono Neutro.

El cemento Tipo MH emerge como una opción especialmente atractiva en el ámbito de las estabilizaciones de suelos. Su propiedad de moderado calor de hidratación ofrece una serie de ventajas significativas que lo convierten en una elección recomendada en numerosos proyectos de ingeniería. Al proporcionar una mayor manejabilidad y un tiempo extendido de trabajo, este tipo de cemento facilita la ejecución de mezclas homogéneas, distribución uniforme y compactación eficiente. Además, su desempeño confiable y consistente garantiza una estabilización duradera y resistente, todo ello a un costo más bajo en comparación con alternativas tradicionales. Estas cualidades distintivas del cemento Tipo MH no solo mejoran la eficiencia y la rentabilidad de los proyectos de construcción, sino que también contribuyen a la creación de infraestructuras más sólidas, duraderas y eco amigables para beneficio de la sociedad en general. Su creciente aceptación y aplicación en una variedad de proyectos demuestran claramente su aportación como una solución innovadora y efectiva en el campo de las cimentaciones y la vialidad.

En nuestro siguiente Boletín trataremos sobre las mejores prácticas dentro del proceso constructivo de la estabilización con cemento para asegurar su mejor desempeño en una estructura de pavimento.



**Foto 5. El Recuperador de Suelos es el equipo más eficiente para producir mezclas en sitio para estabilizar suelos elevando el rendimiento y la calidad al menor costo.**

**Xavier Arce**  
**CS Jefe de Vías**  
**Centro de Innovación Holcim**

